



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE BRASÍLIA.**

CAMPUS PLANALTINA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

DOMINGAS PEREIRA LEITE

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE DE ORIGEM
SUÍNA NA PRODUTIVIDADE DA ALFACE.**

Planaltina-DF 2019



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
BRASÍLIA.**

CAMPUS PLANALTINA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE DE ORIGEM
SUÍNA NA PRODUTIVIDADE DA ALFACE.**

DOMINGAS PEREIRA LEITE

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - *Campus* Planaltina, como parte das exigências à obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.

ORIENTADOR: Prof^o Dr. Nilton Nélio Cometti



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
BRASÍLIA.

CAMPUS PLANALTINA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

TERMO DE APROVAÇÃO

DOMINGAS PEREIRA LEITE

EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE DE ORIGEM SUÍNA NA PRODUTIVIDADE DA ALFACE

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia do Instituto Federal de Brasília, *Campus* Planaltina pela seguinte banca examinadora:

Prof^ª Dr. Nilton Nélio Cometti
Orientador

Prof^º Dr. André Ferreira Pereira
Membro examinador

Prof^º Dr. Antônio José Leão
Membro examinador

Planaltina – DF, 23 de maio de 2019.

RESUMO:

LEITE, D.P. (2019).

EFEITO DA APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTE DE ORIGEM SUÍNA NA PRODUTIVIDADE DA ALFACE.

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Brasília – *Campus* Planaltina, como parte dos requisitos para a graduação em Tecnólogo em Agroecologia.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de adubações para o cultivo da alface (*Lactuca sativa L.*). O trabalho foi conduzido no Instituto Federal de Brasília-IFB Campus Planaltina na área da UEP Suinocultura. O experimento foi conduzido com quatro tratamentos: três fontes de adubação composto orgânico, adubação química e biofertilizante de dejetos suínos e uma testemunha sem adubação, com quatro blocos totalmente casualizados. As parcelas de 1,50 x 1m² foram cultivadas com alface crespa (variedade Vanda). As variáveis analisadas foram: massa fresca, massa seca, diâmetro da cabeça e número de folhas. Todos os tratamentos passaram nos testes de normalidade e variância. Porém, somente massa fresca de folhas foi significativa ao nível de 5% de probabilidade. Pelo teste de Tukey, apenas o tratamento com adubação química foi superior ao biofertilizante e adubação orgânica. Portanto, o biofertilizante não supriu a necessidade total de nutrientes para a cultura da alface e promoveu a redução no seu crescimento.

Palavras-chave: *Eficiência do biofertilizante, adubações, alface.*

ABSTRACT

The goal of this study was to evaluate the efficiency of fertilization for the cultivation of lettuce (*Lactuca sativa L.*). The study was carried out at the Federal Institute of Brasília-IFB Campus Planaltina in the area of UEP Suinocultura. The experiment was conducted with four treatments: three sources of fertilization (organic compost, chemical fertilization and biofertilizing of swine manure) and a control without fertilization, and four completely randomized blocks. Plots of 1.50 x 1.0m² were cultivated with curly lettuce (Vanda variety). The variables analyzed were: fresh mass, dry mass, head diameter, number of leaves. All treatments passed the tests of normality and variance. However, only fresh leaf mass was significant at a 5% probability level. By the Tukey test, only the treatment with chemical fertilization was higher than the biofertilizer and organic fertilization. Therefore, the biofertilizer not suppress the total nutrient requirement for the lettuce crop and promoted the reduction in its growth.

Key words: Efficiency of biofertilizer, fertilization, lettuce.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado coragem e energia para chegar até aqui.

Agradeço ao meu irmão Marcelo Pereira Leite que mesmo de longe me incentivou a nunca desistir.

Agradeço e dedico este trabalho ao meu orientador Nilton Nélio Cometti, por toda dedicação e paciência, contribuindo para um melhor aprendizado direto e indiretamente, estando sempre disponível e disposto a ajudar.

Sou muito grata por ter amigos. Heloísa Cecília de Moraes, meu muito obrigado por todas as dicas, conselhos e por ser minha psicóloga em alguns momentos, pelo seu carisma e por está sempre disposta a me ajudar e Ramsés Mota Siqueira Rocha, pelo apoio e por estar disponível quando precisei.

Aos técnicos e terceirizados dos setores que estiveram sempre dispostos a me ajudar, pois sem sua ajuda seria praticamente quase impossível realizar este trabalho.

E gratidão é o que sinto por todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para a realização desta dissertação.

1. INTRODUÇÃO	7
2. JUSTIFICATIVA.....	8
3. OBJETIVOS	9
3.1. OBJETIVO GERAL	9
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
4.1 SISTEMAS AGROECOLOGICOS	10
4.2 BIOFERTILIZANTE	11
4.3 ALFACE	12
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
7. CONCLUSÕES	15
8. REFERÊNCIAS	16
9. ANEXOS	17

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, o desenvolvimento de práticas sustentáveis para a agricultura ainda encontra muitos desafios. A produção de alimentos com qualidade, suficiência e sem prejudicar o solo e o meio ambiente se torna o principal desafio. Contudo, é muito importante buscar atividades e soluções que prezem a sustentabilidade mesmo com a necessidade de aumento na produção agrícola, buscando meios alternativos que não sejam agressivos ao planeta e ao homem, como por exemplo, a utilização das agriculturas agroecológica, orgânica, natural, biológica e biodinâmica. Esses modelos propõem à produção de alimentos se diferenciando do modelo de produção convencional em grande escala. A agricultura sustentável incentiva os agricultores a desenvolver tecnologias alternativas que sejam menos agressivas ao ambiente, fazendo com que eles se afastem mais dos insumos sintéticos e contribuam para a preservação do meio ambiente, além de poder ser encarado como um benefício a mais, já que pode substituir os adubos químicos usados em lavouras, pastagens e hortaliças (MOISES, 2015).

De acordo com Tesseroli Neto (2006) uma das vantagens em utilizar os resíduos e os dejetos de animais é a produção do biofertilizante, obtido através da sua fermentação anaeróbica, considerada como um processo em que os materiais orgânicos mais complexos sejam convertidos em adubos orgânicos o que contribui para a otimização do aproveitamento desse material produzido em propriedades de agricultores familiares. Sua utilização vem crescendo cada vez mais em todo o país, devido a sua eficiência e por proporcionar condições ideais de disponibilidade de nutrientes para as plantas. Na busca por insumos menos agressivos ao meio ambiente e que possibilitem o desenvolvimento de uma agricultura com menor dependência de produtos químicos, o aproveitamento dos resíduos nas propriedades produz um produto rico em microrganismos que pode ser usado para nutrir as plantas, chamado biofertilizante (MEDEIROS et al, 2007).

O biofertilizante é um produto feito a partir da matéria orgânica e de resíduos de dejetos de animais, sendo considerada uma adubação muito eficiente para o desenvolvimento de hortaliças e demais culturas. A utilização desse adubo líquido vem demonstrando bons resultados por melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo. É também utilizado em diversas culturas e em diferentes dosagens. Para a sua obtenção é necessário à utilização de um equipamento alternativo, como os biodigestores, que tem como finalidade a produção de biogás e do biofertilizante considerado como uma alternativa tecnológica de

aproveitamento da biomassa para geração de energia para a agricultura familiar. Além de produzir o gás, os biodigestores proporcionam o aproveitamento dos resíduos orgânicos de uma pequena ou média propriedade. Além de consistir na reciclagem de dejetos e resíduos orgânicos poluentes, produzindo o biofertilizante rico em nutrientes e aumentando a produtividade dos cultivos, é um composto biológico e ativo, que pode ser utilizado na produção de hortaliças e em sistemas agroflorestais, contribuindo com o saneamento básico da propriedade e evitando a proliferação de doenças devido aos dejetos lançados a céu aberto. Em muitas propriedades a maior parte dos resíduos dos animais são lançados no meio ambiente, provocando sérios danos ambientais, como poluição dos mananciais, odores desagradáveis e o aparecimento de insetos e pragas. Porém, com o auxílio de um biodigestor, esses problemas podem se transformar em soluções e proporcionar conforto aos agricultores favorecendo economia com baixos custos, pouca tecnologia associada, facilidade operacional e obtenção de bons resultados transformando os resíduos para geração de biogás e biofertilizante. Além disso, contribuem significativamente com a redução dos gases de efeito estufa e estimulam a reciclagem da matéria orgânica e de nutrientes (GASPAR, 2003).

O impacto das atividades econômicas sobre o meio ambiente é uma realidade atual, e deixou de ser um assunto somente para ecologistas. Nessa concepção, a atividade da suinocultura vem apresentando significativo desenvolvimento, trazendo consigo uma grande preocupação quanto à degradação ambiental e conseqüentemente prejuízos à qualidade de vida das pessoas. Com o aumento da produção, cresce a geração de dejetos, fazendo com que o tratamento dos dejetos de suínos se torne um grande desafio para a sustentabilidade dessa atividade. É necessário evitar que um volume grande de dejetos continue a ser lançado no meio ambiente, poluindo os recursos hídricos, solo e ar, pois comprometem não somente a qualidade de vida das populações rurais e urbanas, como também, a sobrevivência da fauna e da flora das regiões onde estão inseridas (OLIVEIRA, 2015).

O ramo da suinocultura é uma atividade de grande importância no ponto de vista econômico e social, ou seja, ela se constitui como uma ferramenta de permanência do homem no campo, gerando empregos tanto diretos como indiretos, em toda cadeia produtiva. Essa atividade é também considerada pelos órgãos de fiscalização e proteção ambiental como uma atividade bastante poluidora, com importantes números de contaminação dos recursos hídricos e do solo (VIVAN et al, 2009). A produção de gases produzidos através dos vapores e sujidade da suinocultura causam sérios problemas ao meio ambiente. Os gases liberados afetam a saúde dos tratadores e dos próprios animais, além de causar defeitos nos equipamentos e nas edificações de produção. Além disso, as bactérias que estão presentes nos

dejetos provocam grandes impactos nos recursos ambientais, ou seja, essa matéria orgânica não sendo tratada, causa danos e grandes desequilíbrios para natureza, causando o aumento de insetos indesejáveis, colocando em risco a saúde do homem e dos animais (DAGA et al, 2007).

É importante dar destino adequado para o descarte dos dejetos gerados na suinocultura, fazendo o armazenamento em esterqueiras e biodigestores. Vários trabalhos mostram que qualquer tratamento destinado a matéria orgânica produzida reduz de certa forma o grande potencial poluidor desses dejetos, mas mesmo passando por tratamento eles não podem ser lançados diretamente nos mananciais. A poluição causada pelos dejetos de suínos causados pelo aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), acúmulo de nutrientes e microrganismos, demanda regras bem rigorosas pela legislação ambiental, cuidando da preservação dos recursos naturais e bem-estar da população, sendo considerado um grande desafio para um país que possui um rebanho de 40 milhões de cabeças de animais, ou seja, o 4^a rebanho e produtor mundial de suínos (OLIVEIRA, 2015).

Os biofertilizantes são conhecidos como adubação orgânica líquida, obtidos a partir de um processo de fermentação anaeróbica de qualquer tipo de matéria orgânica fresca de resíduos ou dejetos de animais. Na sua forma líquida contém uma variedade de nutrientes essenciais para nutrição das plantas como os macros e micronutrientes que pode ser usado no plantio, na adubação de cobertura e utilizado como defensivos no controle de pragas e insetos.

2. JUSTIFICATIVA

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma das hortaliças mais importante do ponto de vista econômico. A alface é de origem Asiática, e por volta do ano de 4.500 a.C. já era conhecida no antigo Egito. Chegou ao Brasil no século XVI, trazida pelos portugueses. É a folhosa mais consumida no Brasil, está entre as principais hortaliças no que se refere à produção e comercialização, com ótimo valor nutricional e que apresenta grande consumo em todo o país (OLIVEIRA et al 2009), além de se desenvolver em diferentes tipos de solos (TRANI et al, 2005). As modificações na política global, com as diretrizes ecológicas, as exigências e a crescente demanda por produtos orgânicos e agroecológicos no mundo, bem como os limites impostos pelos países importadores quanto à qualidade e à segurança alimentar, têm gerado a necessidade de estudos e técnicas alternativas para a produção de hortaliças que minimizem a utilização de adubos minerais ou agroquímicos. O consumo de tais produtos, por serem mais saudáveis podem trazer melhorias na qualidade de vida da população (OLIVEIRA et al,2009).

A escolha da alface para testar a eficiência do biofertilizante em diferentes adubações se justifica pelo fácil manejo e por ser uma cultura que se adapta a diversos ambientes, além de possuir um ciclo curto (COMETTI et al., 2004). A alface por ser considerada uma hortaliça com alta produtividade. Nos últimos anos os produtores têm buscado desenvolver técnicas para melhorar a qualidade do produto e atender aos consumidores e ao mercado que estão cada vez mais exigentes, utilizando insumos mais eficientes e possibilitando o controle parcial das condições ambientais para a produção e de doenças para permitir lucro na produção da alface. A grande procura pelos consumidores e competições entre os mercados têm levado à busca de novos métodos de cultivo tais como a produção em estufa, consorcio com outras culturas, cultivo hidropônico e produção orgânica, utilizando insumos que não afetam a saúde dos consumidores que estão buscando uma alimentação saudável. As cultivares podem se diferenciar durante o seu desenvolvimento em número de folhas, altura, temperatura ótima, podendo também ter influência no seu fotoperíodo que pode provocar o apendoamento precoce. Assim, pesquisadores já estão realizando cruzamento entre cultivares para deixá-las mais resistentes a temperaturas mais elevadas. (BLAT et al, 2009).

A transição agroecológica é uma técnica desenvolvida nas pequenas e médias propriedades da agricultura familiar visando alcançar uma agricultura sustentável. Nesse ponto de vista, é essencial reforçar a importância de técnicas de manejo ecológico, buscando a conservação do meio ambiente e mantendo a harmonia de um sistema de produção completo (SIQUEIRA et al, 2010).

Ao contrário da agricultura agroecologia, a agricultura convencional, ao longo da história, tem provocado alguns danos ao meio ambiente, sendo percebido com mais frequência nas últimas décadas, após a revolução verde. A agricultura convencional ainda utiliza técnicas tradicionais de preparação do solo, controle de doenças e pragas com agroquímicos, transformando a microbiota do solo, modificando o ecossistema em um novo agro ecossistema causando erosão e poluição dos recursos hídricos com os agrotóxicos. (POSSENTI et al 2007). Por isso, é muito importante buscar recursos sustentáveis que favoreçam a potencialização dos microrganismos do solo como adubações orgânicas, biofertilizante e caldas de nutrição para as plantas e melhoria da fertilidade do solo.

Assim, no presente trabalho, o plantio da alface-crespa verde utilizando diferentes métodos de adubações visa buscar novos parâmetros de produção para a agricultura agroecológica, procurando sempre manter o equilíbrio do meio ambiente.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

- Avaliar a eficiência de biofertilizante na produção da alface.

3.2. Objetivos Específicos

- Avaliar a eficiência do uso de diferentes adubações na cultura da alface
- Testar o biofertilizante feito pelo processo anaeróbico na produção da alface-crespa verde

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. SISTEMAS AGROECOLÓGICOS

A agroecologia é conhecida como um sistema aberto composto por vários mecanismos de diversos sistemas que caracterizam as ações complexas das relações naturais, biológicas, sociais, econômicas e culturais. Dessa forma, o sistema agroecológico está muito distante das teorias de funcionalidade onde as divergências exercem um lugar dinamizador na transformação das sociedades e do ecossistema, por indicar um vínculo fundamental que existe entre o solo, planta, animal e o homem, buscando o desenvolvimento dos novos paradigmas de agricultura, a valorização da cultura local e do conhecimento popular dos pequenos e médios agricultores, além da aplicação de saberes tradicionais, objetivando a sustentabilidade do local e resgatando técnicas de produção esquecidas (RITTER, 2011). De acordo com o mesmo autor citado acima, atualmente a agricultura moderna mostra um panorama de insustentabilidade em algumas questões ambientais e sociais. Contudo, há necessidade de alternativas que não afetem o meio ambiente com modelos de pesquisas alternativas para tornar a sociedade mais consciente e com um alto grau de conhecimento e conscientização acerca da utilização dos recursos hídricos e dos agrossistemas para não gerar a escassez da camada fértil do solo. A conscientização é primordial para manter a preservação da biodiversidade, que é fundamental para garantir uma geração futura fazendo uso dos princípios da biodiversidade natural, garantindo o equilíbrio entre as espécies e o desenvolvimento sustentável da produção agrícola.

A carência de produzir sistemas de produção sustentável é real. Para a sociedade, mesmo que seja através dos desastres naturais e do aquecimento global causado pela poluição, destruição e degradação dos solos, contaminação dos lençóis freáticos, essas situações causam grandes impactos negativos como a pobreza e até mesmo a exclusão social (MOISES, 2015). Isso tudo enfatiza a ideia de que é necessário buscar mudança de consciência e que abra caminho para o conhecimento daqueles que estão ligados diretamente à agricultura. A agroecologia é uma ciência que apresenta ideologia de preservação e conservação do meio ambiente, que garante reconstituir os sistemas de produção destruídos pelo homem, e tendo como base as dimensões necessárias que viabilizem um repensar de um modelo sustentável. Desta forma, as perspectivas das bases agroecologias objetivam a manutenção da produção agrícola sempre buscando manter a capacidade produtiva do solo, com condições de manter a quantidade e eficiência na qualidade dos alimentos por um período prolongado. Sendo assim, é fundamental que as interações aconteçam dentro do sistema de conhecimento agroecológico

sustentável e procurando agir mutualmente nos procedimentos de produção, com a renovação de energias da biodiversidade, ciclos minerais da transmutação biológica e das questões socioeconômicos (VARGAS, 2003).

De acordo com ALTIERI E NICHOLLS (2000), as técnicas agrícolas com o enfoque ecológico ajudam a manter o balanço energético de um ecossistema natural, com o manejo consciente dos sistemas de práticas agrícolas e da preservação da biodiversidade do planeta, ou seja, a diversificação de espécies vivendo em um mesmo local. Além disso, as relações ocorrem da interação entre os seres que habitam o mesmo local no sistema, em que alguns elementos são usados para a produção de outros, como as plantas espontâneas podem ser utilizadas para forragem, e os dejetos utilizados para adubação orgânica para reposição ou fortalecimento da fertilidade do solo e das plantas, visando potencializar os componentes nutricionais que as mesmas necessitam. A influência do compartilhamento de vários fatores bióticos do ecossistema ocorre como uma contribuição que fortalece o controle biológico de pragas e doenças, o melhoramento da reciclagem de nutrientes, a preservação dos recursos hídricos e o aprimoramento da regeneração do solo, aumentando a produção agrícola de maneira mais ecológica. Entretanto, é importante estabelecer conexões e relações entre os componentes do solo, microrganismos, plantas, insetos e inimigos naturais. Além disso, no entendimento do autor, os elementos essenciais para construção da agrobiodiversidade em longo prazo estão diretamente ligados aos recursos renováveis.

Para manter um solo produtivo é importante ressaltar a importância do fortalecimento e integração das espécies, utilizando consórcios de culturas, que preservem a diversidade genética do sistema em si e procurando manter uma produção de animais, é também importante fazer uma integração para melhorar a ciclagem de nutrientes do solo e melhorando a sustentabilidade do ecossistema. Dentro das práticas agroecológicas é permitido o uso de produtos alternativos para a produção sustentável, tendo como objetivo a conservação da biodiversidade, garantindo o equilíbrio e mantendo a riqueza dos recursos naturais pelos fatores que compõe o agrossistema. Com os modelos de produção de grande escala, agricultura de precisão, vem diminuindo a diversidade ambiental, com o uso de produtos químicos que são considerados bastantes prejudiciais para saúde do homem e do meio ambiente, que causa desequilíbrio do meio e em grandes dimensões socioambientais. Vale salientar que é de grande importância que o sistema agroecológico seja fortalecido, buscando uma produção de alimentos orgânicos e agroecológicos utilizando fontes que garantam a segurança alimentar da sociedade e mantendo o equilíbrio da saúde do solo e do planeta. ALTIERI E NICHOLLS (2000).

4.2 BIOFERTILIZANTE

O biofertilizante é resultado do processo de fermentação que resulta do trabalho de microrganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica e dejetos de animais, é obtido por meio da mistura da água e esterco de animal ou matéria orgânica derivada de vegetais. É também muito eficaz para produção de hortaliças o que gera renda para agricultura familiar, é considerado como um produto menos agressivo ao meio ambiente, o que possibilita o desenvolvimento de uma agricultura saudável e fundamental para manter o solo em boas condições. O biofertilizante pode também ser utilizado em pulverizações foliares e no solo através da irrigação, aumentando a resistência da planta devido a enorme diversidade de microrganismos eficientes e funcionando como fontes de controle biológico (NEGREIRO, 2013). O biofertilizante de esterco de animais é enriquecido com microrganismos, como bactérias, leveduras e fungos, e fornece um equilíbrio e ação de substâncias fitorreguladoras, como os ácidos indol-acético, giberilinas, citocinina, além de aminoácidos que melhoram a eficiência nutricional da planta, estabelecendo ações benéficas sobre as plantas deixando-as mais vigorosas. A produção desse subproduto oriundo de biodigestores pode ser considerada como uma tecnologia de ponta na agricultura alternativa (GUAZZELLI, 2006).

O uso do biofertilizante atua no controle de pragas e doenças e como adubo de nutrição foliar para manter o equilíbrio da composição mineral das plantas. Os biofertilizantes podem ser fermentados através de microrganismos simples ou enriquecidos, considerados como uma estratégia de manter os componentes nutricionais, melhorar o processo biodinâmico e ser um ativador enzimático do metabolismo da planta, além de deixar o solo mais poroso facilitando a respiração e o crescimento dos vegetais. Também favorece também a multiplicação de bactérias contribuindo com os fatores de equilíbrios do solo dando vida e saúde aumentando a produção e desenvolvimento das culturas. A utilização do biofertilizante é um recurso de baixo custo e viável para os agricultores, estabelecendo uma harmonia com o meio vegetal, fazendo o restabelecimento de um solo fértil, substituindo o uso de produtos químicos que diminui a vida dos microrganismos e da microbiota do solo. Ele não irá resolver todas as deficiências do solo, mas sim, ajudar no restabelecimento do equilíbrio, gerando um ambiente mais apropriado à produção de alimentos (GASPAR, 2003).

4.3. ALFACE

A alface é originária da Ásia e do leste mediterrâneo, pertence à família Asterácea e subfamília Cichorioideae. É uma planta anual, herbácea, de folhas largas crespas ou lisas com raiz pivotante, porém, quando jovem o sistema radicular é ramificado e algumas apresentam folhas redondas e outras, folhas mais abertas. Apresentam um ciclo de 50-100 dias. É uma hortaliça utilizada na alimentação desde os anos 500.a.C. Nos dias atuais, é uma cultura bastante consumida no mundo e seu cultivo pode variar de região para região.. A cultura possui inúmeras variedades de cores, textura e tamanho. É consumida principalmente na forma de salada, contendo fonte de sais minerais e vitaminas, além de conter baixo teor calórico, sendo ideal para os dias de verão com excelentes teores de fibras, além de possuir propriedades medicinais como calmante, regulador de funcionamento intestinal e princípios ativos, como as vitaminas A, C, fósforo e ferro (REIS, 2012). Essa hortaliça se adapta facilmente às diversas condições ambientais e para se ter uma boa produção é importante determinar a melhor variedade para a região local e tomar os devidos cuidados com o plantio, adubação e irrigação. As empresas priorizam cada vez mais o desenvolvimento de novas variedades para atender às necessidades e exigências do mercado. A alface é uma planta que se desenvolve bem durante o inverno e cresce melhor em épocas frias. Algumas variedades foram melhoradas para serem cultivadas em climas tropicais. A cultura necessita de uma irrigação que satisfaça a necessidade hídrica durante o desenvolvimento, pois exige bastante água durante o seu ciclo vegetativo. As variedades de alface-crespa são as que predominam no mercado brasileiro (OLIVEIRA, 2010).

5. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus Planaltina do Instituto Federal de Brasília-IFB localizado na Rodovia BR 128 - Km 21, S/N - Zona Rural Planaltina-DF, com coordenadas geográficas latitude $-15^{\circ}, 62'16''$ e longitude de $-47^{\circ}, 65'22''$ e com elevação de 964,47 m. O clima que predomina na região é o tropical com estação seca (do tipo Aw na classificação climática de Köppen apresentando temperaturas médias mensais sempre superiores a 18°C e precipitação média de 1.540 milímetros anuais, concentrados entre os meses de outubro e abril, ocorrendo sob a forma de chuva e, algumas vezes, de granizo. Durante a estação seca (maio a setembro), os níveis de umidade relativa do ar caem bastante, chegando a ficar abaixo de 30% (SAMPALHO, 2011).

A área utilizada estava em pousio com capim-braquiária *Urochloa spp* que predominava no local, considerada como uma planta tolerante a solos ácidos e com baixa fertilidade, podendo ser utilizado como uma forrageira ou até mesmo classificada como planta espontânea que se adapta a várias regiões do país (FONTES, 2017).

O experimento foi conduzido no delineamento experimento de blocos casualizados. Foram aplicados quatro tratamentos com quatro blocos, num total de 16 parcelas. Cada parcela possuía $1,50 \times 1,0\text{m}^2$, totalizando uma área de $1,5\text{m}^2$. Os tratamentos foram os seguintes (por parcela): TT: Testemunha sem qualquer adubação, T1: adubação química 60 g de NPK 04-30-16 e 8 L de biofertilizante, T2: 1 kg de composto orgânico e adição de 8 L de biofertilizante e T3: 16 L do biofertilizante de dejetos de suínos puro. O biofertilizante foi distribuído em quatro aplicações semanais de 2 litros no T1 e T2 e de 4 litros no T3. Aos 20 dias após o transplante das mudas foi realizado uma adubação de cobertura no tratamento químico de NPK, 20-0-20, já no tratamento do composto orgânico e no biofertilizante foi utilizado folhagens em decomposição junto com minhocas produzidas na própria UEP da suinocultura no local do experimento. A irrigação foi realizada por micro aspersão duas vezes ao dia com exceção dos dias chuvosos.

Para o estudo do experimento foi usado mudas da cultivar Vanda considerada como uma cultivar resistente a temperaturas amenas e que se adapta melhor as variações de temperaturas. As mudas foram obtidas de um fornecedor da região já no ponto de transplante. Os tratamentos foram realizados com adubações de acordo com a necessidade da cultura da alface, 30 kg/há de N, 250 kg/há de P_2O_5 , 65 kg/há de K_2O (RIBEIRO et al, 1999 e FILGUEIRA, 2008).

As mudas foram transplantadas no período da tarde quando a temperatura estava amena. O espaçamento utilizado para a cultura foi de 30 X 30 cm. Foram transplantadas 16 mudas de alface por parcela, sendo utilizados apenas as quatro plantas do centro de cada parcela. Figura 1.



Figura 1- Desenho do experimento

Antes da instalação do experimento foi realizado a análise química do biofertilizante apresentado na Tabela 1. O solo com classificação argiloso-arenoso e por conter bom teor de matéria orgânica não foi necessário fazer uma correção da fertilidade, de acordo com a análise de solo apresentada na Tabela 2. Os teores de matéria orgânica e de nutrientes do solo estão dentro da média padrão.

Tabela 1. Análise biofertilizante de dejetos suínos produzidos do biodigestor compacto familiar do IFB-Campus Planaltina.

ANÁLISES			UNIDADE	BASE LIQUÍDA %
PH	CaCl₂	0,01M	-	7,9400
(Ref.1:5)				
CTC			mmol L ⁻¹	6,0000
Matéria Orgânica Total			%	-
Umidade a 60-65°C			%	-
Carbono Orgânico			%	-
Nitrogênio Total			%	1,4000
Fósforo (P₂O₅Total)			%	0,1000
Potássio (K₂O)			%	0,0000
Cálcio			%	0,0018
Magnésio			%	0,0051
Enxofre			%	0,1000
Boro			%	0,0000
Cobre			%	0,0000
Ferro			%	0,2000
Manganês			%	0,1000
Zinco			%	0,0000

Tabela-2 Análise da composição química do composto orgânico

ANÁLISE	UNIDADE	%
Fósforo (P₂O₅Total)	%	3,7
Potássio (K₂O)	%	1,8
Cálcio	%	6
Magnésio	%	0,56
Boro	ppm	36
Cobre	ppm	50
Ferro	ppm	16064
Manganês	ppm	804
Zinco	ppm	223

Quadro-1 Análise de solo da área do cultivo da alface-crespa verde, localizado na área suinocultura do IFB-Campus Planaltina

pH CaCl ₂ 1:2,5			P resina	P me ⁻¹ mg dm ⁻³	K	S	K	Ca	Mg	Al	H + Al	M.O. dag kg ⁻¹		
6,1			ns	78,41	255	ns	0,65	5,85	1,81	0,01	2,70	ns		
SB	t	T	V %	m	Relação entre bases:				Relação entre bases e T (%):					
					Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	Ca/T	Mg/T	K/T	H+Al/T	Ca+Mg/T	Ca+Mg+K/T
8,31	8,32	11,00	75,5	0,1	3,2	9,0	2,8	11,8	53,2	16,5	5,9	24,5	69,6	75,5
B	Cu	Fe	Mn	Zn	Extratores: ns = Não Solicitado SB = Soma de Bases t = CTC Efetiva T = CTC pH 7,0 V = Sat. Base m = Sat. Alumínio pH CaCl ₂ 2H ₂ O 0,01 mol L ⁻¹ ; P,K,Na = [HCl 0,05 mol L ⁻¹ + H ₂ SO ₄ 0,0125 mol L ⁻¹]; S-SO ₄ = [Fostato Monobásico Cálcio 0,01 mol L ⁻¹]; Ca,Mg,Al = [KCL 1 mol L ⁻¹]; H+Al = [Solução Tampão SMP a pH 7,5]; B = [BaCl ₂ 2H ₂ O 0,125% à quente]; Cu,Fe,Mn,Zn = [DTPA 0,005 mol L ⁻¹] + TEA 0,1 mol ⁻¹ + CaCl ₂ 0,01 mol L ⁻¹ a pH 7,3; Si = [CaCl ₂ 2H ₂ O 0,01 mol ⁻¹]; cmolc dm ⁻³ x 10 = mmolc dm ⁻³ ; mg dm ⁻³ = ppm; dag kg ⁻¹ = %; Gráfico de P me ⁻¹ depende da análise granulométrica (vide tabela abaixo).									
ns	ns	ns	ns	ns										
Resultados da Análise Textura:														
Areia			Silte		Argila									
ns			ns		ns									
Níveis ideais de nutrientes no solo segundo Boletim de recomendação CFSEMG(1999) . Obs: S, B, Cu, Fe, Mn, Zn fonte: Boletim Técnico 100, IAC (1997).														
pH	K	S	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	Argila	P me ⁻¹	P rem.	P me ⁻¹	
5,5 - 6,5	>80	>10	2,4 - 4,0	0,9 - 1,5	<0,2	<2,0	3,6 - 6,0	4,6 - 8,0	8,6 - 15,0	60-100	8,1 - 12	0 - 4	6,1 - 9	
										35 - 60	12,1 - 18	4 - 10	8,5 - 12,5	
										15 - 35	20,1 - 30	10 - 19	11,5 - 17,5	
										0 - 15	30,1 - 45,0	19 - 30	15,9 - 24	
												30 - 44	21,9 - 33	
												44 - 60	30,1 - 45	
V	m	M.O.												
60 - 80	<20	2,1 - 4,5												

Não foram encontrados tabelas de recomendação de adubação da cultura da alface com base numa agricultura ecológica. Assim foram utilizadas as tabelas existentes de acordo com as recomendações de CFSEMG, 1999 e FILGUEIRA, 2008 (Tabelas 2 e 3), adaptadas conforme conhecimentos técnicos da quantidade de nutrientes a serem utilizados no experimento.

Tabela 3. Recomendação de adubação para a cultura da alface no Centro-Oeste

Disponibilidade de P e K	Dose Total		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	N
kg/ha.....		
Baixa	400	120	150
Média	300	90	150
Boa	100	60	150
Muito boa	50	0	150

Fonte: CFSEMG, 1991

Tabela 4. Recomendação de adubação genérica para alface.

Disponibilidade de P e K	Dose Total		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	N
kg/ha.....		
Média	250-400	90-80	30

Fonte: FILGUEIRA, 2008

Conforme as condições do solo e recomendações para a adubação exigida para a cultura da alface foi: N = 30 kg de N/ha, P₂O₅ = 250 kg de P₂O₅/ha, K₂O = 65 kg de K₂O/ha.

O nutriente base a ser utilizado para se fazer o cálculo da quantidade de biofertilizante utilizado foi o Nitrogênio. Este procedimento é necessário porque a quantidade exigida de nutrientes e a composição do biofertilizante são variáveis.

Tabela-5 adubação utilizada no experimento.

Tratamentos	Quantidade	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg/ha.....		
Biofertilizante	10700 L	150	10,7	-
Composto orgânico	6500 kg	150	240,5	117,0
NPK-04-3016	750 kg	30	225,0	120,0

As variáveis analisadas foram, a massa fresca, a massa seca das folhas, o diâmetro da cabeça, o número de folhas, a altura, a massa fresca e massa seca do caule. Para obtenção desses dados, foi utilizada uma balança digital de precisão SF-400 com capacidade de até 10 kg X 1g/354ozX0.1oz, para pesagem das folhas e caules, de uma régua para fazer a medição do diâmetro da cabeça da alface e altura e uma estufa para obter a massa seca das amostras. O material foi seco a 80° C até massa constante. Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística utilizando o software SigmaStat®. Para o teste de médias foi utilizado teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise estatística do experimento são apresentados na Tabela 6. Todos os tratamentos passaram no teste de normalidade e de variância. Não havendo diferença significativa na altura e diâmetro de plantas entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade. Para a massa seca de folhas, no entanto, a probabilidade do Teste F foi de 5,6%, aproximando-se muito do nível de 5% de significância.

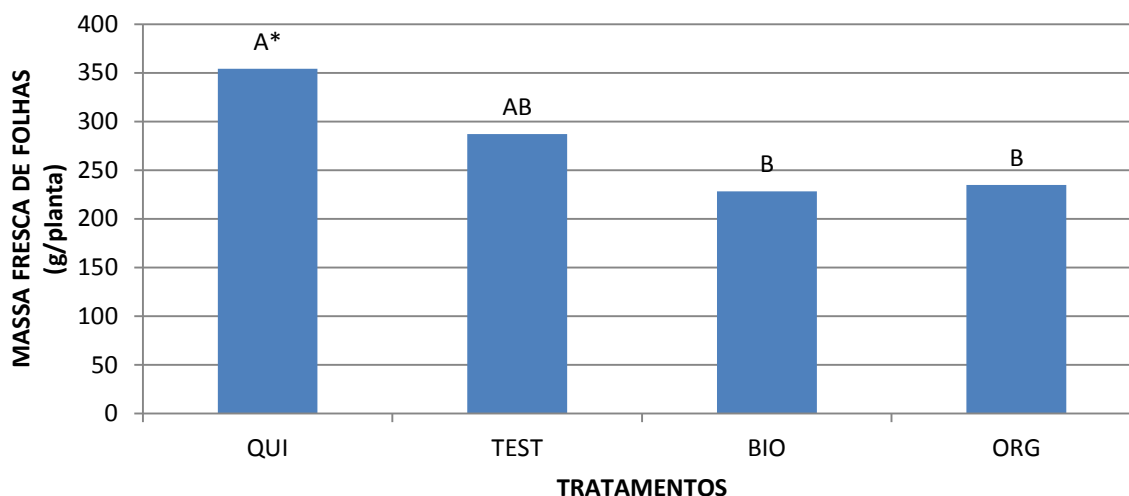
Tabela-6. Variáveis analisadas no experimento na suinocultura do IFB- campus Planaltina, 2018.

Tratamentos	Número de folhas	Massa seca folha	Massa fresca caule	Massa seca caule	Altura da planta	Diâmetro de planta
Adubação	-----	g/planta -----			-----	cm -----
Química	28,75*	38,39	42,68	27,92	18,56	37,3
Testemunha	24,62	30,14	34,18	23,07	16,75	35,4
Biofertilizante	24,06	22,05	29,37	14,02	17,06	34,5
Orgânico	24,12	20,14	28,37	26,42	16,43	33,5

* Não significativa ao nível de 5%.

As diferenças entre os tratamentos ocorreram da adubação química para o biofertilizante e o orgânico, porém entre a adubação química e a testemunha não teve diferença. Para as demais variáveis, como massa fresca e seca do caule, altura e diâmetro de plantas não houve diferença significativa.

Massa fresca de folhas



* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 1% de significância.

Para a massa fresca de folhas, no entanto, a probabilidade chegou a 1%, havendo diferenças entre os tratamentos e entre os blocos.

Na literatura não há muitos trabalhos com relação à composição química dos biofertilizantes, mas sabe-se que é um produto obtido por meio da fermentação da matéria orgânica e considerado como um excelente adubo usado para complementação da nutrição foliar e por possuir em sua composição quase todos os macros e micros nutrientes. É também importante ressaltar que se o biofertilizante for obtido por meio de dejetos de animais, a alimentação destes também influencia na quantidade dos nutrientes da composição química que pode causar danos ou diminuição da nutrição da planta (NETO, 2006).

Provavelmente, o que pode ter causado a não significância dos tratamentos com o biofertilizante pode ter sido pela falta de alguns nutrientes; como potássio, boro, zinco e cobre importante para o desenvolvimento das plantas. Além da falta da disponibilidade desses nutrientes, pode ter causado a redução da produtividade da alface em relação à adubação química. Outra possibilidade da não significância da utilização do biofertilizante pode ter sido causada pela utilização do produto no solo ou por ter sido usado 100% puro, já que, é um produto indicado para a utilização da nutrição foliar das plantas e na literatura só é encontrado a utilização do biofertilizante somente por meio da pulverização foliar e usado em dosagens por porcentagem.

Tabela-7. Análise da composição química do biofertilizante de dejetos de bovinos feita por Neto (2006), Apud Reis (1991).

ELEMENTOS	Dias de fermentação valores em mg kg ³			
	30	60	90	120
CaCO³	3260.0	2600.0	2460.0	2372.0
SO³	447.0	170.0	97.2	112.0
PO₄	1668.0	569.0	410.0	320.0
SIO²	83.1	168.0	143.0	177.0
Fe	44.7	11.3	9.7	11.0
Cl	1160.0	810.0	1090.0	840.0
Na	166.0	250.0	276.0	257.0
K	970.0	487.0	532.0	500.0
Mo	1.0	1.0	1.0	1.0
B	1.1	1.0	1.0	1.0
Zn	6.6	3.7	1.3	1.7
Cu	1.1	0.7	1.0	0.2
Mn	16.6	4.7	3.8	4.6
Mg	312.0	305.0	281.0	312.0
pH	7.8	7.4	7.6	7.7

Fonte: NETO, 2006.

De acordo com Neto (2006), a maioria dos trabalhos realizados com o biofertilizante não fala sobre a composição, mas citam as avaliações da composição química feitas por (REIS, 1991) em que ele fez avaliação do biofertilizante oriundo da fermentação de esterco de bovino com 30, 60, 90 e 120 dias de fermentação e que obteve maiores concentrações de macro e micro nutrientes na avaliação de trinta dias, como mostra a tabela 6 com os resultados de avaliação da composição química do biofertilizante.

O fato de o solo ter apresentado níveis altos de nutrientes disponíveis, associado ao fato de que a área estava em pousio, portanto com alto nível de matéria orgânica e ótima estrutura física, pode ter levado a falta de efeito do biofertilizante ou da matéria orgânica. Em comparação com a adubação química, que possui rápida liberação de nutrientes, esses tratamentos não conseguiram apresentar efeito positivo. Além disso, é possível que os biofertilizantes tenham efeitos mais eficientes associados aos pós de rocha fosfatada e potássio, fazendo a complementação de outras adubações

7. CONCLUSÃO

Conclui-se que o biofertilizante, nas condições desse trabalho, não apresentou efeito positivo para a cultura da alface, tendo até mesmo provocado redução na produtividade em relação à adubação química do formulado NPK 4- 30-16.

8. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. N.; OLIVEIRA, P. A.; CAVACANTE, F. L.; PEREIRA, W. E.; BRITO, N. M.; NEVES, C. M. L.; SILVA, É. É. **Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante**, Campina Grande, PB, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 11, n. 5, p. 467. 2007.
- ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. Bases agroecológicas para una agricultura sustentable. In: **Agroecologia, Teoría y práctica para una agricultura sustentable Nova metodologia**. 1 ed. México, 2000. Cap.13.
- BLAT, S. F.; SANCHEZ, S. V.; ARAÚJO, J. A. C.; BOLONHEZI, D. **Desempenho de cultivares de alface-crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico**, Ribeirão Preto- SP, Horticultura Brasileira, v. 29, n. 1, p.1-3, jan./ mar 2011.
- BEZERRA, L. L.; FILHO, J. H. S.; FERNANDES, D.; ANDRADE, R.; MADALENA, J. A. S. **Avaliação da aplicação de biofertilizante na cultura do milho; crescimento e produção**, Mossoró – RN, Revista Verde, v.3, n.3, p. 131-139, julho/setembro 2008.
- CENCI, S. A. **Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar**. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar**, Brasília-DF, Embrapa Informação Tecnológica, v., p. 1-7, 2006.
- COMETTI, N. N.; MATIAS, G. C. S.; ZONTA, E.; MARY, W.; FERNANDES, M. S. **Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional**, Brasília-DF, Horticultura Brasileira, v. 22, n. 4, p. 1, out/dez, 2004.
- CHICONATO, D. A.; SIMONI, F.; GALBIATTI, J. A; FRANCO, C. F.; CARAMELO, A. D. **Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob níveis de irrigação**. Uberlândia-MG, Bosniense Jorunal, v. 29, n. 2, p. 392-399, mar/abr., 2013.

DAGA, J.; CAMPOS. A. T.; FEIDEN, A.; KLOSOWSKI, E.S.; CÂMARA, R.J. **Análise da adequação ambiental e manejo dos dejetos de instalação para suinocultura em propriedades na região do oeste do Paraná.** Engenharia agrícola. Marechal Cândido Rondon – PR., vol.27, n. n.3, p.587-595, set./dez.2007.

DALRIL, A. B.; NETO, O. F.; MAZZONETTO, F.; CORBANI, R. Z. **Fertirrigação com vinhaça concentrado desenvolvimento da alface.** Revista Agrogeoambiental, v. 6, n. 2, p. 93-99, agost/2014.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: **In: UFV. (Org.).** Novo manual de olericultura: **Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa, 2008. Cap 02, p.300.

FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, I. J. **Cultivo do capim-braquiaria para manejo de plantas daninhas em sistema de plantio direto,** Manaus-AM, v., n., p.1, dez/ 2017.

GASPAR, R. M. B. D. **Utilização de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor; um estudo de cada região.** Toledo, PR, p. 37-50. 2003.

GUAZELLI, M. J. G.; RUPP, L.C. D.; VENTURRINI, L. **Biofertilizante.** Publicação técnica de programa de assistência técnica e extensão rural aos agricultores familiares. APL. Serra Gaúcha/RS, p.3-14, Agos/ 2012.

KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. A. **Tecnologias de alimento de manejo e tratamentos de dejetos de suínos estudados no Brasil,** Brasília-DF, Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 22, n. 3, p. 651-660, set/dez. 2005.

MEDEIROS, D. C.; LIMA, B. A. B.; BARBOSA, M. R.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; NETO, J. G. C; MARQUES, L. F. **Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. ,** Mossoró-RN. Horticultura brasileira, v. 25, n. 3, p. 433-436, jul.-set. 2007.

MOISES, M. R. D. **Padronização de formulação e do processo de produção de biofertilizante de sorgo sacarino.** Petrolina-PE, p. 11-23, 2015.

NETO, E. A. T. **Biofertilizantes; Caracterização Química, Qualidade Sanitária e Eficiência em Diferentes Concentrações na Cultura da Alface**, Curitiba-PR, UFPR, p. 3-45, 2006.

NEGREIROS, K. V. **Estudo comparativo dos efeitos de biofertilizante no crescimento e produção da bananeira nanica em dois ciclos sucessivos**, Campina Grande-PB, UFPB, p. 1-4, mar/ 2013.

OLIVEIRA, P. A. V. **Suinocultura e impactos no solo**, Concórdia-SC, Embrapa Suínos e Aves, p. 1-7, 2015.

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

POSSENTI, J. C.; TOZETTO, F. C.; BETTIATO, G.; SZEPAHUK, V. **Agricultura convencional e suas implicações para o meio ambiente**. 2007. I Seminário Sistemas de Produção Agropecuária, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos-PR, 2007.

REIS, J. M. R.; RODRIGUES, J. F.; REIS, M. A. **Comportamento Da alface-crespa em função do parcelamento da adubação de cobertura**. Rio Verde-GO. Global Science and Technology, v.05, n. 02, p. 24 – 29, maio/agos. 2012.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES.; P. T. G.; ALVAREZ, V. H. V. **Sugestão de adubação para diferentes culturas em Minas Gerais**, cap 14, p. 159, Comissão de fertilidade do solo, Viçosa-MG, 1999.

RITTER, A. **A agroecologia, desenvolvimento sustentável e educação ambiental**. Campus Sertão-RS, p. 5-8, 2011.

SAMPAIO, M. S. et al. Uso de Sistema de Informação Geográfica para comparar a classificação climática de Koppen-Geiger e de Thornthwaite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15. 2011, Curitiba. Aais. Curitiba: INPE, abril/maio. 2011.

SIQUEIRA, J. V. M.; JUNIOR, S. S.; INAGAKI.; A. M.; SILVA, M. B.; DIAMANTE, M. S.; SANTOS, F. A. S.; PINTO, E. C. S. **Desempenho de cultivares de alface-crespa durante verão chuvoso em Cáceres-MT.** Horticultura Brasileira, v. 29, n. 2, jul, 2011.

SILVA, T. R.; VIANA, T.A.; CHAVES, E.; LEITE, M. R. P. **Utilização do biofertilizante bovino na cultura da alface.** 8ª jornada de iniciação científica e extensão. Araguatins/TO. 2017. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/8jice/paper/viewFile/8301/3752.html>>. Acesso em 20 abril. 2019.

SOUSA, T. P.; NETO, E. P. S.; SILVEIRA, L. P. S.; FILHO, E. F. S.; MARACAJÁ, P.B. **Produção de alface (*Lactuca sativa L.*), em função de diferentes concentrações e tipos de biofertilizantes,** Pombal-PB. Revista Verde de agroecologia., v. 9 , n. 4, p. 168 - 172, out-dez, 2014.

TRANI, P. E.; TIVELLI, S. W.; PURQUERIO, L. F. V.; FILHO, J. A. A. **Hortalças Alface (*Lactuca sativa L.*),** Campinas-SP, Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Horticultura, p.1-2, agos,2005.

VIVAN, M.; KUNZ, A.; STOLBERG, J.; PERDOMO, C.; TECHIO, V. H. **Eficiência da interação biodigestor e lagoas de estabilização na remoção de poluentes em dejetos de suínos,** Campina Grande-PB, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental , v. 14, n. 3, p./321–323, ago, 2009.

4.1. ANEXOS

ANEXO- 1



Figura 1- Vista geral do terreno escolhido para realizar o experimento



Figura 2- Vista geral da área suinocultura, IFB- Campus Planaltina, 2018.



Figura 3- Área após a aração com o trator.



Figura 4- Remoção dos restos vegetais.



Figura 5- Canteiros levantados.



Figura 6- Canteiros adubados.

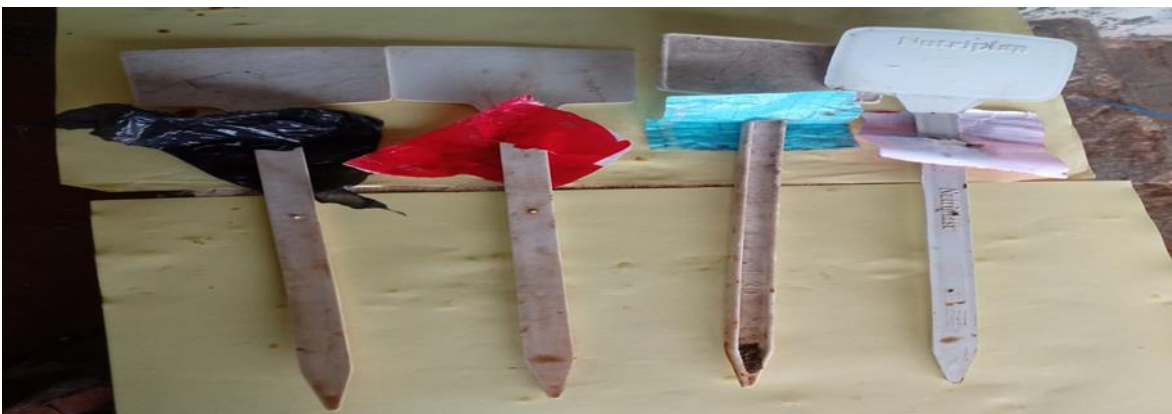


Figura 7- Placas com fitas coloridas para identificação das adubações.



Figura 8- Transplante finalizado.



Figura 9- Segunda semana após o transplante.



Figura 10- Terceira semana do experimento.



Figura 11- Quarta semana do experimento.



Figura 12- Sexta semana do experimento.



Figura 13- Alface do experimento bem desenvolvido.



Figura 14- Alface na colheita.



Figura 15- Colheita das plantas centrais das parcelas.