

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

JULIA MUNDIM NASCIMENTO MOTA

**USO DE PLANTAS DE COBERTURA PARA A OBTENÇÃO DE SEMENTES
ORGÂNICA DE ALFACE**

**Monte Carmelo
2016**

JULIA MUNDIM NASCIMENTO MOTA

**USO DE PLANTAS DE COBERTURA PARA A OBTENÇÃO DE SEMENTES
ORGÂNICA DE ALFACE**

Plano de Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Agronomia,
Campus Monte Carmelo, da Universidade
Federal de Uberlândia, como parte dos
requisitos necessários para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador(a): Cleyton Batista de
Alvarenga

**Monte Carmelo
2016**

JULIA MUNDIM NASCIMENTO MOTA

**U USO DE PLANTAS DE COBERTURA PARA A OBTENÇÃO DE SEMENTES
ORGÂNICA DE ALFACE**

Monte Carmelo, 09 de setembro de 2016

Banca Examinadora

Prof. Dr. Cleyton Batista de Alvarenga

Prof. Dra. Paula Cristina Natalino Rinaldi

Eng. Agrônomo Renan Zampiroli

**Monte Carmelo – MG
2016**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

DEDICO, a todos aqueles que fizeram do meu sonho real, me proporcionando forças para que eu não desistisse de ir atrás do que eu buscava para minha vida. Muitos obstáculos foram impostos para mim durante esses últimos anos, mas graças a vocês eu não fraquejei. Obrigado por tudo família, professores, amigos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado, em minhas quedas e fraquezas, iluminando meus passos e tornando esse sonho possível.

Aos meus pais, agradeço pelo apoio e por acompanharem o dia-a-dia dessa trajetória, que graças a vocês pude realizar, pelo incentivo, por me acalmar nos momentos de aflição e pelo otimismo que me deu força para seguir em frente.

Ao meu orientador Prof. Cleyton, pela oportunidade e apoio para elaboração deste trabalho.

RESUMO

MOTA, Julia Mundim Nascimento. **Uso de plantas de cobertura para a obtenção de sementes orgânica de alface.** 2016. Plano de trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo – MG.
Orientador: Prof. Dr. Cleyton Batista de Alvarenga

A busca dos consumidores por uma alimentação saudável tem levado produtores agrícolas de diversos países a utilizar métodos alternativos de produção, no quais se destaca o cultivo de alimentos orgânicos. O mercado vem crescendo e aumentando a exigência na regulamentação da produção de sementes orgânicas; de acordo com a IN 46, de 6 de outubro de 2011, a qual entrou em vigor em 19 de dezembro de 2013 aprovando o regulamento técnico. O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito das plantas de cobertura girassol (*Helianthus annuus* L.) e milheto (*Pennisetum americanum* L.), junto à cama de frango na produção de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) e apresentar uma alternativa eficiente na produção, atendendo às premissas da resolução por meio da avaliação e desempenho das características agrônômicas da alface. O experimento foi conduzido no setor de olericultura, da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo, município de Monte Carmelo-MG, durante o ano de 2015. O qual foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, no esquema fatorial 2 x 2. Quando significativa às médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Na avaliação das plantas de alface foi determinada a altura de planta, o diâmetro de planta e hastes, a massa fresca e seca da parte aérea e raiz, o número de folha e a quantificação de clorofila A e B. Posteriormente, ocorreu a avaliação da qualidade fisiológica das sementes, por meio da porcentagem de germinação, condutividade elétrica, primeira contagem, Índice de Velocidade de Germinação, umidade das sementes por parcela, peso de mil sementes e produtividade de parcela. A cama de frango foi capaz de proporcionar elevação na porcentagem de germinação. A interação da cama de frango com a cobertura verde evidenciou esse fato ao apresentar um índice de velocidade de germinação maior, elevando também a produtividade da alface. Além do que não afeta o ambiente, sendo que é ecologicamente correto, atendendo os requisitos da normativa.

Palavras-chave: Produção de sementes, Cobertura verde, Cama de frango

1 Introdução

A busca dos consumidores por uma alimentação saudável tem levado produtores agrícolas de diversos países a utilizar métodos alternativos de produção. Neste sentido, segundo Santos e Monteiro (2004), destaca-se o cultivo de alimentos orgânicos. O mercado vem crescendo e aumentando a exigência na regulamentação da produção de sementes orgânicas, de acordo com a IN 46, de 6 de outubro de 2011, a qual entrou em vigor em 19 de dezembro de 2013 aprovando o regulamento técnico. Devido à falta de produto para atingir o mercado, os produtores estão desobrigados de utilizarem sementes e mudas orgânicas, porém a partir de 2016 cada estado poderá definir quais espécies e variedades terão que ser obrigatoriamente orgânicas (MAPA, 2013).

Na produção orgânica de hortaliças, o agricultor é proibido de fazer o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos de alta concentração e solubilidade, e deve adotar tecnologias conservacionistas. Esse sistema de produção, além de não danificar o meio ambiente, gera produtos mais valorizados no mercado por serem alimentos de qualidade superior, adotando práticas agrícolas, biofertilizantes, produtos fitossanitários alternativos (caldas, óleos e extratos naturais), composto e outros adubos orgânicos, cultivos consorciados, adubação verde, semeadura direta, rotação de culturas e variedades tolerantes e adaptadas (Souza; Resende, 2006).

Para Resende et al. (2007), além dos benefícios ambientais, a produção orgânica tem como vantagens o menor custo por área e uma valorização média em torno de 20% em relação ao cultivo convencional. Para Katounian (2001), um produto orgânico é muito mais que um alimento sem agroquímicos, uma vez que é a consequência de um sistema de produção agrícola que procura manejar, de forma equilibrada, o solo e os demais recursos naturais, conservando-os em longo prazo e mantendo a harmonia desses elementos entre si e os seres humanos.

Segundo Melo et al. (2008), o aumento da produtividade agrícola vem sendo relacionado, na grande maioria das vezes, com a degradação ambiental devido à má utilização de inseticidas nas lavouras, lixiviação dos solos cultiváveis, erosão e por alguns problemas sociais.

A adubação orgânica para a cultura da alface pode elevar a produtividade, diminuindo a utilização de adubos químicos e assim minimizar custos, resultando em

uma melhor estrutura física do solo e também maior tolerância das plantas ao ataque de agentes nocivos (HORTITEC, 2006).

No 2013, o Brasil obteve com saldo positivo para a agricultura orgânica, segundo dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO). O número de organismos avaliadores de conformidade do setor mais que dobrou e o montante de produtores e unidades produtivas teve um aumento de 22%, comparado a 2012. Em 2012, o país contava com 79 Organizações de Controle Social (OCSs) e quatro Organismos Participativos de Avaliação da Conformidade (OPACs). Já em 2013, estes números subiram para 163 e 11, respectivamente. No fechamento de 2012, o Brasil contava com cerca de 5,5 mil produtores agrícolas que trabalhavam segundo as diretrizes dos sistemas orgânicos de produção. Já o ano de 2013 fechou com mais de 6,7 mil produtores e 10.064 unidades de produção orgânica em todo o Brasil. Entre janeiro de 2014 e janeiro de 2015, a quantidade de agricultores que optaram pela produção orgânica passou de 6.719 para 10.194, um aumento de cerca de 51,7%. As regiões onde há mais produtores orgânicos são o Nordeste, com pouco mais de 4 mil, seguido do Sul (2.865) e Sudeste (2.333). (MAPA, 2014; MAPA, 2015).

Na produção orgânica algumas espécies de plantas podem ser empregadas como adubo para produção da cultura principal. A adubação verde é uma prática agrícola que consiste na utilização de determinadas espécies de plantas em sistema de rotação, sucessão ou consórcio com a cultura principal, que por sua vez são chamadas de adubos verdes (ALCÂNTARA, 2008).

De acordo com Embrapa (2004), adubação verde consiste em cultivar plantas que futuramente serão fragmentadas e incorporadas no solo atuando como adubo, buscando a recuperação, manutenção e a melhoria do solo, que em consequência resulta no aumento de rendimento das culturas. Permite uma maior reciclagem de nutrientes, melhoria da qualidade de matéria orgânica, atividade biológica e agregação do solo, aumenta a infiltração e o armazenamento de água, redução da compactação e erosão do solo. Na prática da adubação verde, deve-se considerar ainda o controle de nematóides e outras pragas, a possibilidade de acréscimo no teor de nitrogênio proveniente da fixação biológica, bem como a possibilidade de obtenção de renda extra com a venda do produto (SANTIAGO; ROSSETTO, 2011).

Para aplicação como adubação verde, várias plantas são indicadas, entre elas o girassol (*Helianthus annuus* L.), uma dicotiledônea anual da família Asteraceae, originária do continente norte americano e cultivado nos cinco continentes, (IBGE,

2011). Este é recomendado como adubo verde em rotação de culturas, devido ao rápido desenvolvimento inicial e sua eficiência na reciclagem de nutrientes e também pela proteção que oferece ao solo contra a erosão e a infestação de plantas daninhas (RONCATTO; VIECELLI, 2009).

Segundo EMBRAPA (2010) o girassol é uma cultura com ampla capacidade de adaptação às diversas condições de latitude, longitude e fotoperíodo. Nos últimos anos, vem se apresentando como opção de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos. Apresenta maior tolerância à seca do que o milho ou o sorgo, baixa incidência de pragas, além dos benefícios que proporciona às culturas subsequentes.

O milheto (*Pennisetum americanum* L.), também é uma boa alternativa para adubação verde, sendo caracterizado pela produção de palhada em grande quantidade e com características de maior subsistência sobre o solo (BOER et al., 2008; SILVA et al., 2010), pela alta eficiência de extração de nutrientes do solo, com amplas vantagens de reciclagem, sobretudo N e K, reduzindo os riscos de lixiviação (ROSOLEM; PACE; CRUSCIOL, 2004; CRUSCIOL; SORATTO, 2007, 2009; LEITE et al., 2010).

Segundo Calegari (2004), o milheto em condições normais pode atingir 1,50 a 1,70 m de altura aos 50-60 dias após a semeadura, com uma produção de 4 a 6 t ha⁻¹ de matéria seca. Em condições de solo e clima desfavoráveis, desenvolve um sistema radicular profundo, que permite à planta aproveitar melhor os nutrientes que estão na camada subsuperficial do solo, ajudando assim na descompactação, em função da maior relação carbono/nitrogênio, libera lentamente os nutrientes absorvidos pela planta, tornando-os disponíveis para as culturas seguintes (CHAGAS, 2004). Deste modo, pode ser uma alternativa viável consorciar o cultivo de plantas de cobertura entre gramíneas e leguminosas em um sistema de rotação quanto ao fornecimento de maior quantidade e qualidade de fitomassa (PERIN et al., 2004).

Pires et al. (2007), estudando a produção de massa seca do milheto comparado a adubação nitrogenada concluíram que existe diferença significativa de produção de massa verde entre cultivares, existindo também uma estreita relação entre o número de perfilhos e a produção de massa seca do milheto (COIMBRA & NAKAGAWA, 2006).

Oliveira, De-polli e Almeida (2006) constataram que a adubação orgânica com cama de aviário aplicada parceladamente promove um aumento nos teores de

nitrogênio, fósforo e potássio e também massa fresca, massa seca e produtividade da alface independentemente do sistema de plantio. A produção máxima de matéria fresca estimada foi de 55,99 t ha⁻¹, obtida com uma dose de 23,4 t ha⁻¹ de cama de aviário.

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta anual, originária de clima temperado, pertencente à família Asteracea, certamente uma das hortaliças mais populares e consumidas no Brasil e no mundo. Praticamente todas as cultivares de alface desenvolvem-se bem em climas amenos, principalmente no período de crescimento vegetativo. A ocorrência de temperaturas mais elevadas acelera o ciclo cultural e, dependendo do genótipo, pode resultar em plantas menores porque o pendoamento ocorre mais precocemente (HENZ; SUINAGA, 2009).

Segundo Peixoto filho et al. (2013), a produção nacional da alface corresponde a 525.602 toneladas. Santos et al. (2001), também destacam grande potencial de produção dessa hortaliça com adubos orgânicos, enquanto Teixeira et al. (2004), verificaram influência da adubação orgânica isolada e em associação com a adubação mineral no número de folhas e matéria fresca, aumento no diâmetro de cabeças de plantas de alface com aplicação de doses crescentes de esterco bovino e cama de frango.

Adubos verdes como complemento ao composto orgânico, mesmo no primeiro ano de cultivo orgânico, o qual retrata um sistema em início de conversão, permitiram a obtenção de cabeças comerciais de alface com peso satisfatório para o mercado, atestando que a adubação verde pode ser considerada uma prática promissora na produção dessa hortaliça orgânica (FONTANÉTTI, 2006).

Diante exposto, objetivou-se avaliar o efeito das plantas de cobertura girassol e milheto junto à cama de frango na produção de sementes de alface e apresentar uma alternativa eficiente, atendendo às premissas da IN 46, por meio da avaliação do desempenho das características agrônômicas sob o efeito das plantas de cobertura e da cama de frango.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de olericultura, da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo, município de Monte Carmelo-MG, durante o ano de 2015.

O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, no esquema fatorial 2×2 , com parcelas subdivididas; sendo na parcela duas plantas de cobertura (Figura 1), girassol e milheto e, na subparcela duas fontes de nutrientes, as plantas de cobertura e plantas de cobertura mais cama de frango com quatro repetições. Quando significativa as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

As plantas de adubação verde foram semeadas em canteiros, onde as parcelas totalizaram em $7,2 \text{ m}^2$ e a subparcela $3,6 \text{ m}^2$. A área considerada útil para as avaliações foi de $1,5 \text{ m}^2$.

A semeadura do milheto, foi realizada no espaçamento de 0,2 m entre linhas e 0,2 m entre plantas e o girassol 0,5 m entre linha e 0,4 m entre plantas, sendo realizadas manualmente. O controle de plantas daninhas foi conduzido por meio de capina manual, durante todo o experimento.



Figura 1- Plantas de cobertura girassol e milheto.

No dia 10 de abril de 2015, antes do florescimento as culturas de adubação foram manejadas. Para isso utilizou-se um triturador tipo trincha pesada, marca Vicon, modelo 1.60 (Figura 2), e incorporadas ao solo, com auxílio de uma enxada rotativa.



Figura 2- Incorporação das plantas de cobertura através do uso de trincha.

As mudas de alface produzidas em casa de vegetação tiveram a semeadura realizada em bandejas com 128 células com 50% do substrato comercial Rovilacher, composto orgânico, contendo cascas de pinus, vermiculita e NPK mais 50% de cama de frango peneirada. A semente de alface utilizada foi a cultivar não comercial UFU-375.

Ainda no dia 10 de abril de 2015 realizou-se o transplântio da alface, em canteiros de 5 linhas de plantas, sendo que cada canteiro possuía como bordadura 0,5 metros em sua extremidade e apenas as três linhas centrais consideradas úteis, contendo 120 plantas por parcela, considerando 24 plantas por área útil, totalizando 1.200 plantas em todo o experimento (Figura 3).



Figura 3- Transplante das mudas de alface.

Utilizaram-se seis plantas de cada parcela para conduzir as avaliações agronômicas da alface, que ocorreram no dia 16 de maio de 2015, as quais foram as seguintes; altura de planta, diâmetro de planta e hastes, determinação de massa fresca e seca da parte aérea e raiz, número de folha e quantificação do teor de clorofila a e b.

A caracterização de altura e diâmetro de planta foi medida através de uma escala métrica, já o diâmetro das hastes foi realizado com auxílio de um paquímetro.

A determinação de massa fresca de parte aérea e raiz realizou-se através de uma balança da marca BALMAK, modelo ELP -10 (Figura 4). Já as avaliações de massa seca foi determinada entre 18 a 22 de maio de 2015, utilizando estufa com circulação e renovação de ar marca SOLAB e modelo SL-102 a 70 °C.

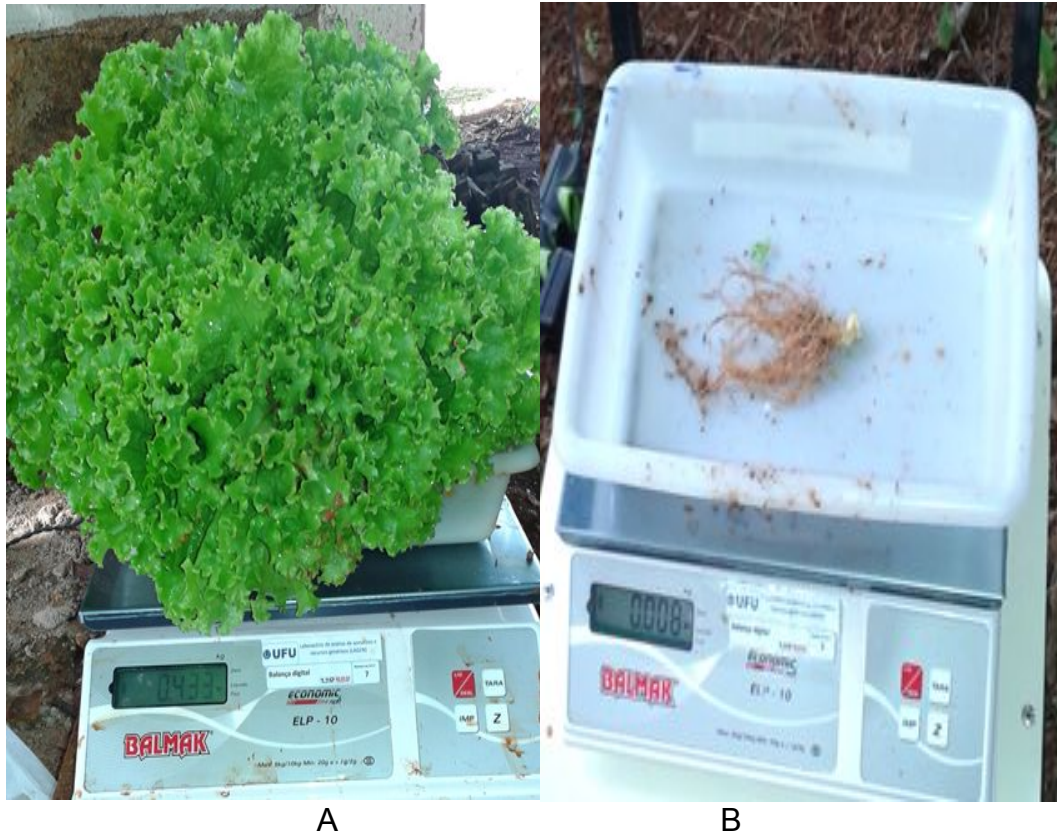


Figura 4 – A) Determinação de massa aérea; B) Determinação de massa de raiz.

A quantificação de clorofila nas folhas da alface foi realizada através do Clorofilog, marca FALKER, modelo CFL 103. O dossel das plantas foi dividido em inferior, mediano e superior, sendo avaliadas seis folhas em cada posição do dossel a 2 cm da extremidade da folha (Figura 5).



Figura 5 – Quantificação de clorofila nas folhas da alface.

Logo após as avaliações agrônômicas, as plantas permaneceram nos canteiros até pendoarem para que fosse realizada a colheita das sementes, que ocorreu aproximadamente três meses após avaliações.

A colheita foi realizada no dia 07 de agosto de 2015, iniciada quando 70% da planta já possuía semente e quando cerca de 80% da parcela já poderia ser colhida. Foram utilizadas as plantas centrais que correspondiam à área útil da parcela.

Posteriormente, foi avaliada a qualidade fisiológica das sementes, por meio da porcentagem de germinação, condutividade elétrica, primeira contagem e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG), umidade das sementes por parcela, peso de mil sementes e produtividade de parcela.

O peso de mil sementes e a produtividade foi quantificado por meio de balança analítica marca Bel engineering, modelo Mark M214 A.

A umidade das sementes foi avaliada através de um medidor de umidade, marca Gehaka AGI, modelo G8000.

As sementes permaneceram por quatorze dias na geladeira para iniciarem os testes de germinação. O teste de germinação foi conduzido conforme as Regras para Análises de Sementes (RAS), utilizando-se gerbox e substrato de papel germitest umedecido com água destilada, contendo 100 sementes, foram colocados na Caltech Incubadora B.O.D fotoperíodo de 12 horas, à uma temperatura de 25 °C (Figura 6).

A primeira contagem (PC) ocorreu no terceiro dia após a montagem do experimento, considerando como germinadas as plântulas normais de cada repetição. A porcentagem de germinação (%G) foi executada juntamente com a primeira contagem, os dados obtidos até o sétimo dia de contagem do experimento (Figura 7).



Figura 6 – Condução do teste em germinador do tipo BOD.



Figura 7 – Condução do teste primeira contagem e percentagem de germinação.

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado a partir do número total de semente germinada no dia por número de dias, de acordo com a fórmula abaixo:

$$IVG = \sum_{i=1}^n (ni \cdot i^{-1})$$

em que ni = número de sementes germinadas no dia i e i = número de dias.

Para a avaliação da condutividade elétrica, 24 horas antes da realização do teste foram separadas em copos descartáveis 50 sementes de cada parcela e adicionado 50 mL de água onde, permaneceram por 24 horas na B.O.D para iniciar o teste através do Condutivímetro (Figura 8).

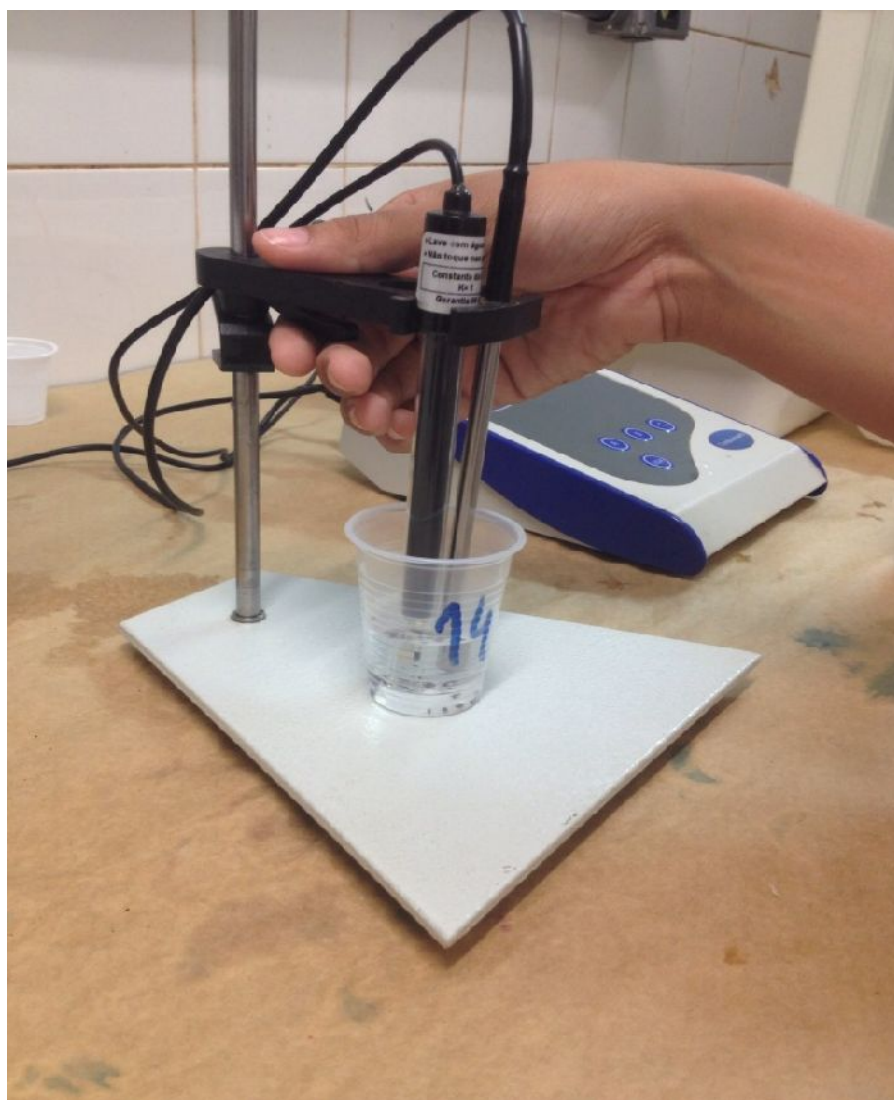


Figura 8 – Condução do teste de condutividade elétrica.

3 Resultados e discussão

Os resultados das análises estatísticas referentes à clorofila “a” alta, média, inferior e clorofila “b” alta e média, não apresentou efeitos significativos a nível de 5% de probabilidade pelo teste de F, ao contrário da clorofila “b” inferior (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para a clorofila A e B alta, média, inferior

FV	CLaALT	CLaMED	CLaINF	CLbALT	CLbMED	CLbINF
Bloco	6,0483	4,6675	9,1939	0,2841	0,1856	0,6306
Cobertura Verde	2,8900 ^{ns}	3,4225 ^{ns}	28,3556 ^{ns}	0,0100 ^{ns}	0,0006 ^{ns}	2,0306*
Erro 1	2,7883	4,3341	3,4273	0,1916	0,1639	0,0872
Esterco	0,0225 ^{ns}	1,6900 ^{ns}	8,5556 ^{ns}	0,0225 ^{ns}	0,1806 ^{ns}	0,0006 ^{ns}
Cober. X Esterco	1,3225 ^{ns}	1,6900 ^{ns}	7,9806 ^{ns}	0,2500 ^{ns}	0,1056 ^{ns}	0,0456 ^{ns}
Erro 2	5,6408	4,3416	2,6431	0,0979	0,2398	0,0781
CV 1	7,81	9,32	8,03	12,46	10,74	7,37
CV 2	11,11	9,33	7,05	8,91	12,99	6,98

CLaALT= Clorofila a alta; CLaMED= Clorofila a média; CLaINF= Clorofila a inferior; CLbALT= Clorofila b alta; CLbMED= Clorofila b média; CLbINF= Clorofila b inferior.

A análise de variância para a variável diâmetro de haste, não houve resultado significativo, igualmente a variável número de folhas. Entretanto as variáveis diâmetro de planta, germinação, índice de velocidade de germinação e condutividade elétrica das sementes, apresentaram alguma relação significativa à nível de 5% de probabilidade pelo teste de F (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para diâmetro de haste, número de folhas, diâmetro de planta, massa fresca e seca de raiz, germinação, índice de velocidade de germinação e condutividade elétrica

FV	DH (mm)	NF	DP (mm)	GERM (%)	IVG	CE (mS cm ⁻¹)
Bloco	3,4516	1,3272	10,2708	0,9167	10,3481	1,7427
Cobertura(A)	6,0025 ^{ns}	4,1006 ^{ns}	39,0625 ^{ns}	12,2500 ^{ns}	0,9312 ^{ns}	19,8247*
Erro 1	3,9408	7,0172	85,1608	2,9167	47,7133	0,3470
Esterco(B)	10,890 ^{ns}	17,8506 ^{ns}	151,2900*	289,0000*	1289,8872 ^{ns}	37,1185*
A x B	1,8225 ^{ns}	5,4056 ^{ns}	0,64000 ^{ns}	9,0000 ^{ns}	293,6082*	0,2139 ^{ns}
Erro 2	3,2980	7,8964	6,21167	22,0000	37,2620	0,5901
CV 1	14,03	14,63	31,86	2,10	10,72	6,35
CV 2	12,83	15,52	8,61	5,76	9,47	8,28

DH: diâmetro de haste; NF: número de folhas; DP: diâmetro de planta; GERM: percentagem germinação; IVG: índice de velocidade de germinação; CE: condutividade elétrica.

O efeito das plantas de cobertura apresentou interação significativa quando avaliado no teor de clorofila “b” no dossel inferior. Já na condutividade elétrica o girassol, proporcionou melhores condições de desenvolvimento da alface, sendo que permitiu maiores médias para os duas variáveis (Tabela 3).

Tabela 3. Teste de médias para o efeito das plantas de cobertura verde no teor de clorofila b no dossel inferior das plantas e para a condutividade elétrica nas sementes de alface

Cobertura Verde	CLbINF	CE (mS cm ⁻¹)
Milheto	3,6500b	8,1662b
Girassol	4,3625a	10,3925a

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

As leguminosas quando cultivadas com adubo verde podem aumenta a concentração de nutrientes da camada superficial, no caso a fixação biológica de nitrogênio, colocando-os à disposição de outras culturas através do processo de reciclagem (FRANCO; SOUTO, 1984).

Esse fato auxilia na justificativa, pois o girassol por ser uma leguminosa disponibilizou maior teores de N para o alface, quando comparado com o milheto uma gramínea, isso influenciou pelo N estar presente na molécula de clorofila, sendo importante na realização da fotossíntese.

A análise, do teste de Scott-Knott $\alpha = 0,05$ expressou efeito significativo na influência da cama de frango nas características como diâmetro de planta, germinação e condutividade elétrica (Tabela 4).

Tabela 4. Teste de médias para o efeito das plantas de cobertura verde no diâmetro de plantas, germinação e condutividade elétrica para sementes de alface

Cama de frango	DP (mm)	GERM (%)	CE (mS cm ⁻¹)
Sem	25,8875b	77,1250b	7,7562b
Com	32,0375a	85,6250a	10,8025a

Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação ao diâmetro de planta a presença da cama de frango apresentou significância, quando comparado a ausência da mesma, proporcionando, aumento de

produção, diminuindo o uso com fertilizantes químicos. Neto et al. (1990) avaliaram os efeitos de diferentes resíduos orgânicos na produtividade de alface, onde puderam observar que o esterco de aves resultou em um aumento do diâmetro da alface, constatando também que a utilização do dobro da dose da cama de frango substituiu, expressivamente, a mesma dose de fertilizante mineral.

Os resultados de percentagem de germinação mostram que a cama de frango foi capaz de proporcionar elevação na porcentagem de germinação mesmo evidenciando o fato de apresentar efeito significativo quando não recebeu cama de frango, isso se deve ao fato da matéria orgânica exercer um papel na nutrição da alface, promovendo o desenvolvimento da planta e melhor absorção de nutrientes.

Alves et al. (2005), avaliando o coentro, alcançaram um aumento na produção de sementes em consequência da elevação de doses de cama de frango, verificando que a germinação e o índice de velocidade de germinação aumentaram com a elevação das doses de matéria orgânica. Moraes et al. (2003) afirmaram que a germinação e vigor das sementes orgânicas de pepino em diferentes concentrações de esterco bovino e húmus de minhoca não exerceram influência na percentagem de germinação, em diferentes concentrações.

A condutividade elétrica das sementes diferiu estatisticamente, onde a cama de frango proporcionou pequena lixiviação de solutos, confirmando sua alta qualidade fisiológica. Bruno et al. (2007) ao avaliarem a qualidade fisiológica de sementes de cenoura sob diferentes fontes de adubação verificaram que o composto orgânico na presença de biofertilizante resultou em sementes mais vigorosas comparadas à testemunha sem composto.

Segundo Sharma et al (1997), que obtiveram resultados os quais apontam que o esterco de galinha e de codorna, no estágio de maturação em que foram analisados e conforme a carga e a frequência em que forem adicionados ao solo, podem contribuir para salinização deste, em razão de seus elevados valores de condutividade elétrica. Reis (1991) observou que a incorporação de cama-de-frango resultou em maiores temperaturas no solo solarizado, obtendo um aumento na condutividade elétrica, em uma maior atividade microbiana do solo, além de controle do patógeno.

Na avaliação do índice de velocidade de germinação foi efeito significativo entre a cobertura verde milheto com ou sem cama de frango que diferiu da cobertura girassol com a presença da cama de frango, onde apresentou menor médias, quando comparados com o girassol com cama de frango (Tabela 5). Isso se deve ao fato da

matéria orgânica exercer um papel na nutrição da alface, promovendo o desenvolvimento da planta e melhor absorção de nutrientes.

Tabela 5. Teste de médias para o efeito das plantas de cobertura verde x esterco no teste de índice de velocidade de germinação (IVG):

Cobertura Verde	Cama de frango	
	Com	Sem
Milheto	59,5050aA	68,8950aA
Girassol	51,4200aB	77,9450aA

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conforme a Tabela 6, a variável produtividade apresentou interação significativa entre as plantas de cobertura verde e a cama de frango, contrariamente as variáveis massa fresca e seca de parte aérea e raiz e peso de mil sementes.

Tabela 6. Resumo da análise de variância, massa fresca e seca parte aérea e raiz, produtividade e peso de mil sementes

FV	MFPA (g)	MSPA (g)	MFR (g)	MSR (g)	PROD/pl (g)	PMS (g)
Bloco	0,000508	0,8219	0,000011	0,3698	0,7828	0,0354
Cobertura (A)	0,009851 ^{ns}	20,1713 ^{ns}	0,000012 ^{ns}	0,1530 ^{ns}	5,1642 ^{ns}	0,0039 ^{ns}
Erro 1	0,005281	14,1317	0,000025	0,6369	0,4873	0,0217
Esterco (B)	0,033033 ^{ns}	21,5551 ^{ns}	0,000042 ^{ns}	0,0754 ^{ns}	24,5272 ^{ns}	0,0189 ^{ns}
A x B	0,005077 ^{ns}	0,0260 ^{ns}	0,000025 ^{ns}	0,0015 ^{ns}	14,8032*	0,0007 ^{ns}
Erro 2	0,006584	12,4281	0,000011	0,3762	0,6492	0,0125
CV 1	28,62	36,16	35,38	72,02	10,06	14,51
CV 2	31,95	33,91	25,75	55,35	11,62	11,00

MSPA: massa fresca parte aérea; MSPA: massa seca parte aérea; MFR: massa fresca raiz. MSR: massa seca raiz. PROD: produtividade por planta; PMS: peso de mil semente.

O teste de média para a produtividade por planta quando comparada as plantas de cobertura não houve diferença significativa, e quando comparados a presença de cama de frango juntamente a planta de cobertura, também não apresentou significância, porém quando comparados às duas plantas de cobertura sem a cama de frango, o milheto se destacou negativamente apresentando média inferior ao girassol. E se deve ao fato da alface responder bem às adubações com insumos de origem natural em função do fornecimento de nutrientes (Tabela 7). Segundo Oliveira et al. (2010), Silva et al. (2011) e Fontanétti et al. (2006), as hortaliças folhosas

respondem muito bem à adubação orgânica e verde, apresentando incremento na produtividade, favorecimento a atividade microbiológica do solo, qualidade nutricional da alface, redução nos custos de produção e aporte de nutrientes na propriedade.

Tabela 7. Teste de médias para o efeito das plantas de cobertura verde x esterco no teste de produtividade por planta

Cobertura verde	Cama de frango	
	Com	Sem
Milheto	9,7050aA	5,3050aB
Girassol	6,6450aA	6,0925aA

Médias seguidas por letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4 Conclusão

As plantas de cobertura e a cama de frango aumentaram a produtividade de semente da alface.

O emprego de plantas de cobertura e cama de frango tem custo relativamente baixo e atende as premissas da resolução para produção de sementes orgânicas.

A cama de frango foi capaz de proporcionar elevação na porcentagem de germinação.

A interação da cama de frango com a cobertura verde resultou em um índice de velocidade de germinação maior, elevando também produtividade da alface.

5 Referências Bibliográficas

ALCÂNTARA, F. A.; MADEIRA, N. R; **Manejo do solo no sistema de produção orgânico de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 10 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 64).

ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P. DE.; BRUNO, R. DE L. A.; SADER, R.; ALVES, A. U. Rendimento e qualidade fisiológica de sementes de coentro cultivado com adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 27, n.1, p. 132-137, 2005.

BOER, C. A.; ASSIS, R. L. de; SILVA, G. P.; BRAS; A. J. B. P.; BARROSO, A. L. de L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F. R.; Biomassa, decomposição e cobertura do solo ocasionada por resíduos culturais de três espécies vegetais na região centro-oeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 843-851, 2008.

BONAMIGO, L. A.; Milheto como cobertura no sistema, benefícios do melhoramento da cultura. In: 7º Encontro de plantio direto no cerrado, 2003. Sorriso. **Anais...** Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso, 2003. 36-55.

BRUNO, R.L.A.; VIANA, J.S.; SILVA, V.F.; BRUNO, G.B.; MOURA, M.F. Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, p.170-174, 2007.

CHAGAS, R. C. S. **Avaliação de fontes de silício para as culturas do arroz e milheto**. Piracicaba, 2004. 80p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo.

COIMBRA, R. A.; NAKAGAWA, J. Época de semeadura e regimes de corte na produção de milheto forrageiro. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 5, n. 1, p. 89-100, 2006.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P. Nitrogen supply for cover crops and effects on peanut grown in succession under a no-till system. **Agronomy Journal**, Campinas, n. 1, p. 40-46, 2009.

CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P. Nutrição e produtividade do amendoim em sucessão ao cultivo de plantas de cobertura no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 11, p. 1553-1560, 2007.

EMBRAPA. **Adubação Verde**. Seropédica, Rio de Janeiro, 2004.

EMBRAPA. **Girassol**. 2010. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=54>. Acesso em: 18 maio 2014.

FACTOR, T. L.; ARAÚJO, J. A. C.; VILELLA JÚNIOR, L. V. E. **Produção de pimentão em substratos e fertirrigação com efluente de biodigestor**. Disponível

em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662008000200006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 018 out. 2014.

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G. J.; GOMES, L. A. A.; ALMEIDA, K.; MORAES, S. R. G.; TEIXEIRA, C. M. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**. v. 24, n. 2, p. 146-150, 2006.

FRANCO, A.A.; SOUTO, SM. Contribuição da fixação biológica de N² na adubação verde. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Adubação verde no Brasil**. Campinas: 1984. p. 199-215.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. **Comunicado Técnico: Tipos de Alface Cultivados no Brasil**. 2009. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2009/cot_75.pdf> Acesso em: 22 maio 2014.

HORTITEC: **Show em tecnologias hortifrutícolas**. Uberlândia: Campo e Negócio, v. 13, 13 jun. 2006.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pamclo/2007/default.shtm>> Acesso em: 17 jul. 2011.

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

LEITE, L. F. C.; FREITAS, R. C.; SAGRILO, E.; GALVÃO, S. R. S. Decomposição e liberação de nutrientes de resíduos vegetais depositados sobre Latossolo Amarelo no Cerrado Maranhense. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 1, p. 29-35, 2010.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Adiada a obrigatoriedade do uso de sementes orgânicas**. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/noticias/2013/12/adiada-a-obrigatoriedade-do-uso-de-sementes-organicas>>. Acesso em: 17 jul. 2014.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Agroecologia: Aumenta número de produtores de orgânicos no Brasil**. 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/02/aumenta-numero-de-produtores-de-organicos-no-brasil>>. Acesso em: 21 maio 2014.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Número de produtores orgânicos cresce 51,7% em um ano**. 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/03/numero-de-produtores-organicos-cresce-51porcento-em-um-ano>>. Acesso em: 04 maio 2015.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 24 de maio 2014.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 46, DE 6 DE OUTUBRO DE 2011.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_046_de_06-10-2011_regulada_pela_IN_17.pdf>. Acesso em: 24 de maio 2014.

MORAES, R. L. C.; SILVA, R. R.; LOPES, J. C.; MARTINS FILHO, S. Efeitos de substratos orgânicos na germinação de sementes orgânicas de pepino. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, jul. 2003.

NETO, J. X. A.; CARNEIRO, I. F.; PERREIRA, A. V. Efeito de diferentes resíduos orgânicos no desenvolvimento e na produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.). **Anais Esc.Agron. E Vet.** V.20, n.1, p.45-51, 1990.

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**, v.28, p.36-40, 2010.

OLIVEIRA, A.C.B.; SEDIYAMA, M.A.N.; PEDROSA, M.W.; GARCIA, N.C.; GARCIA, S.L.R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum Agronomy** v. 26, p. 211-217, 2004.

OLIVEIRA, C.; **Campanha nacional incentiva a produção de alimentos orgânicos: Último censo do IBGE identificou mais de 90 mil produtores orgânicos no país.** 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2013/05/campanha-nacional-incentiva-a-producao-de-alimentos-organicos>>. Acesso em: 17 maio 2014.

OLIVEIRA, N. G. de; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L. de. Plantio direto de alface adubada com cama de aviário sobre coberturas vivas de grama e amendoim forrageiro: **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 1, n. 24, 2006.

OLIVEIRA, T. K.; CARVALHO, G. J.; MORAES, R. N. S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1079-1087, 2002.

PEIXOTO FILHO, J. U.; FREIRE, M. B. G. S.; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; KAMIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola E Ambiental**. Campina Grande, v. 17, n. 4, p. 419-424, 2013.

PERIN, A.; SANTOS, R. H. S.; URQUIAGA, S. GUERRA, J. G. M.; CECON, P. R.; Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 39, n. 1, p. 35-40, 2004.

PIRES, F. B.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P.; BRAZ, A. J. B. P; SANTOS, S. C.; VIEIRA NETO, S. A.; SOUSA, J. P. G. Desempenho agrônomo de variedades de milho em razão da fenologia em pré-safra. **Bioscience. Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 41-49, 2007.

PORTO, V. C. N.; NEGREIROS, M. Z.; BERRERA NETO, F.; NOGUEIRA, I. C. C.; **Fontes de matéria orgânica na produção de alface**. Caatinga, Mossoró, v. 12, n. 1/2, p. 7-11, 1999.

REIS, E. M. Solos supressivos e seu aproveitamento no controle de doenças de plantas. In: BETTIOL, W. **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguariúna: Embrapa-CNPDA, p. 181-193, 1991.

RESENDE, F. V.; SAMINÊZ, T. C. O.; VIDAL, M. C.; SOUZA, R. B.; CLEMENTE, F. M. V. Cultivo de alface em sistema orgânico de produção. Brasília: Embrapa **Hortaliça**, 2007. 16p. (Circular Técnica, 56).

RONCATTO, F.; VIECELLI, C. A.; Adubação verde de girassol sobre o desenvolvimento do milho. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 3, n. 2, p.1-6, 2009.

ROSOLEM, C. A.; PACE, L.; CRUSCIOL, C. A. C. Nitrogen management in maize cover crops rotations. **Plant and Soil**, Botucatu, v. 264, n. 1, p. 261-271, 2004.

SACALON, S.P.Q.; MUSSURY, R.M.; RIGONI, M.R.; FILHO, H.S. Crescimento inicial de mudas de *Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Robyns sob condição de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.6, p.753-758, 2003.

SALVADOR, C. A. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2011/12: agricultura orgânica**. 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/agricultura_organica_2011_12.pdf>. Acesso em: 17 maio 2014.

SANTIAGO, A. D.; ROSSETTO, R. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica: Adubação verde**. 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_36_711200516717.html>. Acesso em: 18 maio 2014.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. **Sistema orgânico de produção de alimentos. Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2004.

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

SHARMA, V. K.; CANDITELLI, M.; FORTUNA, F. CORNACCHIA, G. Processing of urban and agro-industrial residues by aerobic composting: **Review. Energy Conser. Manag.**, v. 38, n.5, p. 453-478, 1997.

SILVA, A. G.; CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO; R. P.; COSTA, C. H. M. da; FERRARI NETO, J. Produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura e cultivo da mamona em sucessão no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2092-2098, 2010.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO S. E.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.242-245, 2011.

SODRÉ FILHO, J.; CARDOSO, A. N.; CARMONA, R.; CARVALHO, A. M. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na Região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 39, n. 4, p. 327-334, 2004.

SOUZA, J.L.; RESENDE, P.L. 2006. **Manual de horticultura orgânica**. 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 843 p.

SOUZA, L. A. G. **Meio ambiente: Adubação verde é técnica eficiente para aumentar a produção**. 2013. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2013/10/adubacao-verde-e-tecnica-eficiente-para-aumentar-a-producao>>. Acesso em: 18 maio 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. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 29, n. 1, p. 19-21, 2004.