

**INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA
AUGUSTO CÉSAR PEREIRA DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PLANTAS DA
CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa* L.) SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE
EXTRATO EMULSIONÁVEL DE MICRO-ORGANISMOS EFICIENTES (EM)**

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2016**

AUGUSTO CÉSAR PEREIRA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PLANTAS DA CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa L.*) SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE EXTRATO EMULSIONÁVEL DE MICRO-ORGANISMOS EFICIENTES (EM)

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Aderlan Gomes da Silva

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2016**

FICHA CATALOGRÁFICA

S238a Santos, Augusto César Pereira dos.
2016

Avaliação do desenvolvimento vegetativo de plantas da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a aplicação de Extrato Emulsionável de Microorganismos Eficientes (EM). / Augusto César Pereira dos Santos. – 2016.
27f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2016.

Orientador: Dr. Aderlan Gomes da Silva.

Coorientador: Dr. Wemerson Geraldo Magalhães.

1. Micro-organismo. 2. Desenvolvimento 3. Benefícios. I. Santos, Augusto César Pereira dos. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. III. Título.

CDD 631.8

Elaborada pela Biblioteca Professor Pedro Valério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais Campus São João Evangelista

Bibliotecária Responsável: Rejane Valéria Santos – CRB-6/2907

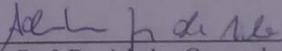
AUGUSTO CÉSAR PEREIRA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PLANTAS DA CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa L.*) SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE EXTRATO EMULSIONÁVEL DE MICRO-ORGANISMOS EFICIENTES (EM)

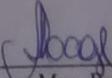
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em 16 / 12 / 2016

BANCA EXAMINADORA


Orientador: Prof. Dr. Aderlan Gomes da Silva
Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista


Prof. Dr. Wemerson Geraldo Magalhães
Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista


Msc. Patrícia Lage
Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista

AGRADECIMENTO

A Deus pelo dom da vida, além de saúde e força para me auxiliar na superação de momentos difíceis e obstáculos pelo caminho.

Aos momentos de aprendizagem e troca de ideias propiciadas por docentes, funcionários e relações extra institucional, os quais me ajudaram no desenvolvimento e amadurecimento profissional e pessoal.

Aos orientadores Prof. Dr. Aderlan Silva e Prof. Dr. Wemerson Magalhães, pelo apoio no tempo que lhes coube corrigindo e incentivando.

À minha mãe Valderez e ao meu pai Luís Calos (*in memoriam*), que de onde estiver espero que esteja orgulhoso, agradeço por todo amor, incentivo e apoio incondicional. Aos amigos que também contribuíram de forma efetiva e a todos que direta ou indiretamente contribuíram em minha formação.

À minha colega e namorada Fláminia Campos, pelo companheirismo e apoio em todos os momentos, e por ter me apresentado o tema ao qual deu origem a este trabalho.

A Deus,
À minha querida mãe Valdez, e
Ao meu pai Luís Carlos (*in memoriam*).

Dedico

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil, sendo considerada uma cultura hortícola de grande consumo. Assim como várias outras hortaliças, exige um fornecimento considerável de nutrientes prontamente solúveis dentro de um curto período. Portanto é comum a aplicação, pelos produtores, de doses maciças de fertilizantes para atender à demanda de nutrientes da cultura. Uma alternativa é a tecnologia dos Micro-organismos Eficientes (EM), uma solução aquosa que compreende vários micro-organismos benéficos (actinomicetos, leveduras, etc.), que exercem, direta ou indiretamente, influência positiva no desenvolvimento da planta, tornando-se também uma alternativa para os pequenos agricultores. O cultivo agroecológico também surge buscando excluir ou diminuir o emprego de insumos, como pesticidas e fertilizantes, adotando o uso de compostos à base de micro-organismos, onde a tecnologia do EM pode se encaixar. O experimento foi conduzido utilizando sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) tipo crespa, cultivar Scarlet, em três tratamentos: Tratamento 1 (T₁: cultivo convencional, com aplicação de fertilizantes), Tratamento 2 (T₂: aplicação de extrato emulsionável de EM natural) e Tratamento 3 (T₃: aplicação de extrato emulsionável de EM natural + cultivo convencional), com 10 repetições (10 plantas) em cada tratamento. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e submetido ao teste Tukey a 5% de probabilidade. Foi avaliado o desenvolvimento vegetativo das plantas, analisando o número de folhas, massa seca e fresca da parte aérea e do sistema radicular. Os tratamentos submetidos a aplicação dos EM (T₂ e T₃) demonstraram, nas plantas de alface cultivadas, melhores resultados nas variáveis analisadas, segundo teste Tukey a 5% de probabilidade. Essa tecnologia EM é natural, segura e de fácil emprego, sendo uma boa alternativa para a substituição de insumos, como fertilizantes, além de ser uma forma para reduzir o custo de produção para a agricultura familiar.

Palavras chave: Micro-organismos. Desenvolvimento. Benefícios.

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is the most traded leafy vegetable in Brazil, being considered a horticultural crop of great consumption. Like many other vegetables, it requires a considerable supply of readily soluble nutrients within a short period. Therefore, it is common for producers to apply massive doses of fertilizers to meet the nutrient demand of the crop, but an alternative to this procedure is to use Efficient Microorganisms (EM) technology, an aqueous solution comprising several beneficial microorganisms (actinomycetes, yeasts, etc.), which have a direct or indirect influence on the development of the plant. This technology is also an alternative for small farmers. Agroecological cultivation also appears to exclude or reduce the use of inputs, such as pesticides and fertilizers, by adopting the use of microorganism-based compounds, where EM technology can fit in. The experiment was carried out using three treatments with lettuce (*Lactuca sativa* L.), Scarlet cultivar: T1 (conventional cultivation with fertilizer application), T2 (application of emulsifiable extract of natural EM) and T3 (application of Natural emulsifiable extract + conventional culture), with 10 replicates in each treatment. The experiment was conducted in a completely randomized design and submitted to the Tukey test at 5% probability. The vegetative development of the plants was evaluated, analyzing the number of leaves, dry and fresh mass of the aerial part and the root system. The treatments submitted to the application of EM (T2 and T3) showed better results in the analyzed plants, according to the Tukey test at 5% probability. This EM technology is natural, safe, easy to use and of high quality, being a good alternative for the substitution of inputs such as fertilizers, as well as being a way to reduce the cost of production for family farming.

Key words: Micro-organisms. Development. Benefits.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 A AGROECOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR.....	11
2.2 A CULTURA DA ALFACE NO CENÁRIO BRASILEIRO.....	12
2.3 A TECNOLOGIA DOS MICROORGANISMOS EFICIENTES (EM).....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5 CONCLUSÕES.....	25
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil, sendo considerada uma cultura hortícola de grande consumo. Devido ao seu baixo valor calórico qualifica-se para diversas dietas, o que favorece grandemente o seu consumo de uma maneira geral, constituindo-se em componente imprescindível das saladas dos brasileiros (SANTOS et al., 2012). Assim como várias outras hortaliças, exige um fornecimento considerável de nutrientes prontamente solúveis dentro de um curto período de intenso crescimento vegetativo, sendo, portanto, comum a aplicação, pelos produtores, de doses maciças de fertilizantes para atender à demanda de nutrientes da cultura. Para obter altos rendimentos e otimizar o fornecimento de nutrientes, é importante conhecer a necessidade da cultura nas diferentes fases de crescimento, para fornecê-los adequadamente (RODRIGUES et al., 1999).

O cultivo da alface vem sendo praticado na forma tradicional, hidropônica e orgânica (cultivo agroecológico), que apresentam características diferenciadas na produção, podendo influenciar nas propriedades desta hortaliça. O cultivo agroecológico surge como alternativa de produção à agricultura altamente mecanizada e rica em insumos industriais e emprego de agroquímicos, que caracterizam o cultivo tradicional. Essa modalidade de cultivo pode ser definida como sistema de produção que evita ou exclui o uso de pesticidas ou agrotóxicos, fertilizantes de composição sintética, reguladores de crescimento ou outros agentes contaminantes. A sua viabilização é através de um conjunto de sistemas de produção, buscando a maximização dos benefícios sociais, a auto sustentação, a redução/eliminação da dependência de insumos, energia não renovável e a preservação do meio ambiente através da otimização do uso de recursos naturais e socioeconômicos disponíveis (SANTOS et al., 2012).

Seguindo a linha de viabilização, um dos recursos da agroecologia seria a utilização de compostos à base de micro-organismos em substituição a produtos como fertilizantes e agroquímicos. Assim, foi introduzida na agroecologia a tecnologia de Micro-organismos Eficientes (EM) por meio dos trabalhos desenvolvidos por Teruo Higa, da Universidade de Ryukyus, Okinawa, Japão, na década de 1970, e que atualmente é difundida pela Fundação Mokiti Okada (ANDRADE et al., 2011).

As diversas espécies de micro-organismos que compõem os micro-organismos eficientes (EM), produzem ácidos orgânicos, hormônios vegetais (giberelinas, auxinas e citocininas), além de vitaminas, antibióticos e polissacarídeos. Todos esses produtos

exercem, direta ou indiretamente, influência positiva no crescimento da planta (ANDRADE et al., 2011).

Partindo do pressuposto que o EM promove uma redução nos impactos ambientais e possibilita a manutenção do ecossistema, permitindo, a produção de alimentos com taxa mínima de resíduos como prevê a legislação, a ciência do EM pode contribuir com um aparato tecnológico para a melhoria da eficiência de outras técnicas de erradicação de patógenos, controle de pragas e na manutenção e desenvolvimento das culturas principalmente em relação a sanidade das plantas (ALFONSO et al., 2005).

De acordo com o exposto acima, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a aplicações de extrato emulsionável de micro-organismos eficientes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A AGROECOLOGIA NA AGRICULTURA FAMILIAR

Segundo Medeiros (2002), o setor de ciência e tecnologia passa por um desafio, sendo que a busca de alternativas tecnológicas adaptadas às escalas e possibilidades da produção de pequeno porte, diz respeito à implementação de estratégias capazes de promover o desenvolvimento local. Outro ponto é sustentação, frente ao dito desenvolvimento, por meio do conhecimento necessário para a viabilização de processos de gestão, de organização da produção, de adequação do aparato normativo, visando à criação de oportunidades de inserção competitiva dos produtores rurais de economia familiar. Neste contexto, torna-se essencial a aplicação dos conceitos da agroecologia.

A agroecologia vem sendo definida como uma ciência ou até mesmo uma disciplina científica que traz consigo uma série de princípios, metodologias e conceitos para estudar, desenhar, analisar, dirigir e avaliar sistemas de produção que abraçam os conceitos do agro ecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de formas de agricultura que visem maiores níveis de sustentabilidade durante todas as etapas de produção ou quantas forem possíveis (ALTIERI, 2002).

Esse conceito de agro ecossistema se fundamenta no cultivo orgânico com base agroecológica, surgindo como solução para a manutenção e sobrevivência da agricultura familiar, pois traz a possibilidade de produzir alimentos saudáveis com o atenuante de agregar valor à sua produção ao pequeno produtor (ROSSI, 2005).

A agricultura familiar se mostra como uma oportunidade para trabalhadores rurais que antes se submetiam, em muitos casos, a trabalhos exploratórios, de se consolidarem como produtores propriamente ditos, com a possibilidade de construir uma cadeia produtiva visando a sustentabilidade e a independência econômica, por exemplo. A agricultura familiar permite uma participação mais ativa dos pequenos trabalhadores rurais na produção, comercialização e consumo. Sua importância vai além da barreira de questões de segurança alimentar, se mostrando diferente do agronegócio como um todo devido a estas possibilidades (MORAES et al., 2014). Logo o conhecimento a aplicação dos princípios da agroecologia se torna uma alternativa para uma melhoria de renda com a agregação de valores aos produtos e, de forma direta ou indireta, a diminuição de gastos com insumos.

Segundo o IBGE (2006), mesmo ocupando em escala reduzida parte das áreas agricultáveis do país, a agricultura familiar contribui com grande parte dos alimentos produzidos e que abastecem o país.

2.2 A CULTURA DA ALFACE NO CENÁRIO BRASILEIRO

Uma cultura muito produzida no âmbito familiar é a alface. Pertence à família Asteraceae, se caracterizando por uma planta herbácea, relativamente delicada, com caule diminuto onde prendem as folhas, que em algumas variedades se tem a formação de cabeça. O sistema radicular da alface é pivotante podendo atingir até 60 cm de profundidade, mas em produções comerciais não se chega a este extremo uma vez que suas necessidades (nutrientes e água, por exemplo) são supridas em camadas mais superficiais, cerca de 15 a 30 cm. No continente americano foi trazida pelos colonizadores por volta do século XV, uma vez que é originária do leste do Mediterrâneo, e é cultivada no Brasil desde 1647. A alface (*Lactuca sativa* L.) é considerada uma das principais hortaliças folhosas no Brasil, tanto em produção quanto em consumo (SALA & COSTA, 2012). Em geral, a alface é consumida crua, pertencendo a um grupo de alimentos de consumo *in natura* com ampla aceitação da população. Grande parte da população brasileira, faz questão de sua participação quase que diariamente em sua alimentação. A demanda constante por essa hortaliça é atendida por inúmeros produtores rurais espalhados pelo país, dos quais muitos são pequenos produtores, principalmente em cidades do interior (MAGALHÃES, 2013).

A alface apresenta bons teores de vitaminas e, relativamente, grandes quantidades de sais minerais. Uma vez que seu consumo é feito *in natura*, uma porção de 100 g em matéria fresca, sob estas condições possui aproximadamente: 94 % de água; 1,3 g de proteínas; 0,7 g de fibra; 3,5 g de carboidratos; 18 kcal de energia; 68 mg de cálcio; 25 mg de fósforo; 264 mg de potássio; 1,4 mg de ferro; além de vitaminas A e C (YURI et al., 2002).

O estado de Minas Gerais é o terceiro maior produtor de alface do país com mais de 17 mil toneladas por ano, ficando atrás de São Paulo e Paraná. Um exemplo da participação ativa desta hortaliça no cenário brasileiro, no estado de São Paulo, a alface ocupa 7.859 ha, produzindo 137.000 ton/ano, gerando 6.367 empregos, sendo este último um ponto interessante ao se analisar a economia do estado e do país como um todo. Os principais municípios fornecedores, no estado de São Paulo, são Piedade, com 18% da

produção do estado, Mogi das Cruzes, com 14% e Suzano, com 11%, sendo o restante distribuído por outros municípios. A cultura apresenta elevado grau tecnológico, sendo comum as práticas de produção em ambiente protegido, hidroponia e cultivo orgânico, que permite obter verduras de qualidade o ano todo. Devido ao seu ciclo reduzido, qualquer tecnologia empregada ao seu processo de produção visando otimizá-la, acaba se tornando vantajosa (HORTIBRASIL, 2006).

Durante um ciclo de sua produção geram-se gastos, que faz parte de um ponto chamado custo de produção. Não sendo particularidade somente da agricultura familiar, busca-se sempre a diminuição desse custo, mas sem afetar a eficiência e qualidade da produção, visando não só o aumento da renda, mas sim a agregação de valor ao produto final. Um dos fatores que oneram o custo de produção são os fertilizantes. Diante desse fato, alternativas viáveis que venha a acarretar economia para o produtor são necessárias, principalmente ao pequeno agricultor. Logo uma alternativa simples, econômica e ecologicamente viável é o emprego dos Micro-organismos Eficientes.

2.3 A TECNOLOGIA DO EMPREGO DE MICRO-ORGANISMOS EFICIENTES (EM)

O estudo sobre os micro-organismos eficientes (*effective microorganisms* – EM) foi iniciado na década de 70 pelo Dr. Teruo Higa, professor da Universidade de Ryukyus (Japão). Objetivou-se com o estudo avaliar o emprego dos mesmos, na melhoria da utilização da matéria orgânica na produção agrícola. Em 1982 foram feitas experimentações com EM a nível de campo, nas várias regiões do Japão, com resultados positivos. Posteriormente, em outros países, inclusive no Brasil, foi confirmada a eficiência do EM na ciclagem da matéria orgânica diante dos benefícios acarretados e sua eficiência (SÁNCHEZ et al., 2009).

O termo Micro-organismos Eficientes (EM) é designado a um grupo formado por organismos benéficos, altamente eficientes, não patógenos e não geneticamente modificados. Deste grupo de organismos os de maior predominância são as bactérias fermentadoras de lactose e leveduras, e em menor número os actinomicetos, as bactérias fotossintéticas e outros tipos de organismos. Todos micro-organismos são compatíveis uns com os outros e podem coexistir em cultura líquida, e ao serem manipulados da forma correta se tornam benéficos em seu dado uso (CORREA et al., 2014).

Em linhas gerais, a solução dos Micro-organismos Eficientes (EM), pode ser dividida em dois grandes grupos: os micro-organismos de regeneração e os micro-organismos degenerativos. Os micro-organismos regenerativos produzem substâncias orgânicas que são utilizadas direta ou indiretamente pelas plantas, e via metabolismo secundário podem produzir hormônios e vitaminas. Um de seus grandes benefícios é a melhora das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Este grupo de micro-organismos apresentam diferentes benefícios relacionados as plantas e ao solo, constituindo a solução EM. Os micro-organismos degenerativos produzem no seu metabolismo primário substâncias como amônia, sulfeto de hidrogênio, com ação prejudicial à planta e endurecem o solo. Conseqüentemente impedem o crescimento das plantas e favorecem infestações de pragas e doenças, mas se desenvolvem na solução EM devido a seleção dos micro-organismos durante a captura e devido a ação antimicrobiana de alguns regenerativos (BONFIM et al., 2013).

Pode-se dizer que o EM é constituído basicamente por quatro grupos de micro-organismos que são:

- Leveduras – sintetizam substâncias antimicrobianas e outras substâncias necessárias ao crescimento da planta, a partir de aminoácidos e açúcares secretados pela bactéria fotossintética, pela matéria orgânica e pelas raízes das plantas;
- Actinomicetos – controlam fungos e bactérias patogênicas e também conferem às plantas maior resistência aos mesmos, através do contato com patógenos enfraquecidos;
- Bactérias produtoras de ácido lático – produzem ácido utilizando açúcares e outros carboidratos desenvolvidos pela bactéria fotossintética e pela levedura, sendo um forte composto esterilizante que elimina micro-organismos nocivos, melhora a decomposição da matéria orgânica e ainda promove a fermentação e a decomposição de materiais tais como lignina e celulose, além da capacidade de eliminar micro-organismos que induzem a doenças, como o *Fusarium*, que se desenvolve em colheitas contínuas;
- Bactérias fotossintetizantes – grupo de micro-organismos independentes e autônomos que sintetizam substâncias úteis da secreção de raízes, matéria orgânica e/ou gases nocivos (hidrogênio sulfurado), usando a luz do sol e o calor do solo como fontes de energia, produzindo ainda substâncias úteis que incluem aminoácidos, ácido nucléicos, substâncias bioativas e açúcares, impulsionando o crescimento da planta (OLIVEIRA et al., 2011).

Os micro-organismos retiram da matéria orgânica (restos vegetais e animais) os seus alimentos. Nesta decomposição há redução do todo em partes e, compostos menores

são liberados no ambiente. Muitos destes compostos são nutrientes, hormônios, vitaminas que alimentam a própria comunidade microbiana, além de animais e plantas. Os micro-organismos ainda liberam no ambiente alguns compostos que aumentam a resistência das plantas aos insetos e doenças. A decomposição da matéria orgânica no solo faz proliferar grupos de micro-organismos, que estruturam o solo, agregam melhor as partículas minerais, evitam compactação e aumentam: a porosidade, a infiltração de água, a água disponível e a profundidade de enraizamento. Há redução da erosão e da frequência de irrigação. A matéria orgânica de origem animal é decomposta pelos micro-organismos do EM, liberando substâncias úteis ao crescimento das plantas e ao equilíbrio do solo (BONFIM et al., 2013).

A produção do EM pela família agrícola permite que essa tecnologia social seja mais adaptável às condições locais e seja acessível pelo baixo custo e pelas facilidades. Os micro-organismos deverão ser capturados em solo saudável, sob mata, na unidade agrícola (na terra onde a família agrícola reside), ou em área próxima. Os micro-organismos de cada região estão mais adaptados às condições locais facilitando o processo de reconstrução do Solo Vivo. (BONFIM et al., 2013; OLIVEIRA, 2006; GERVAZIO et al., 2014).

Quanto às vantagens podem-se citar inúmeras, como: melhoria da capacidade fotossintética das plantas; aumento da eficácia das matérias orgânicas como fertilizantes; melhoria dos aspectos físico, químico e biológico do solo; eliminação de doenças e patógenos do solo; fermentação da matéria orgânica ao contrário de deteriorá-la, assim qualquer tipo de matéria orgânica pode ser usada para fazer composto com EM, já que não há produção de odores ofensivos; decomposição acelerada da matéria orgânica, uma vez incorporada no solo; facilita a liberação de quantidades maiores de nutrientes para as plantas (OLIVEIRA, 2006).

O EM vem sendo utilizado e testado em vários países, sendo que no Brasil sua utilização iniciou-se em caráter experimental na Fundação Mokiti Okada, sediada em Atibaia – SP (OLIVEIRA, 2011). Logo sua aplicação se estende a variadas situações, como: inoculação em sementes (para sementes que não foram tratadas com fungicidas), preparo de solo, pulverizações foliares e preparo de compostos.

Na natureza, mais especificamente nos solos intocados pelo homem, é possível se observar uma interação natural através da reciclagem de matéria orgânica pelos micro-organismos do solo aumentado assim, entre outros fatores, a fertilidade do mesmo (GERVAZIO et al., 2014). Em solos cultivados pelo homem, com o passar do tempo e o

uso de forma indiscriminada e extrativista, a degradação é eminente, levando o solo ao esgotamento e ao desequilíbrio da flora microbiana do mesmo, ou mesmo aqueles que lançam mão de boas práticas de produção podem negligenciar algum ponto. Tomando como exemplo o desequilíbrio da flora microbiana, este vai favorecer o aumento predominante dos micro-organismos degenerativos, que por sua vez vão decompor a matéria orgânica contida no solo. Com a decomposição da matéria orgânica por estes micro-organismos e, serão produzidos gases e calor, que por sua vez, vão poluir o ambiente além de gerar compostos inorgânicos e contribuindo para a compactação do solo e conseqüentemente em um desenvolvimento inadequado das plantas (PUGAS et al., 2013). Logo introdução do uso de Micro-organismos Eficientes (EM) no ciclo de produção, se mostra como uma alternativa simples, econômica e ecologicamente correta de se otimizar a produção, favorecendo assim o estabelecimento de um equilíbrio da flora microbiana no solo, além dos benefícios diretos e indiretos gerados as plantas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na unidade de Produção do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista, situado na região leste do Estado de Minas Gerais (Latitude: 18°32'52" Sul, Longitude: 42°45'48" Oeste), com clima temperado chuvoso (mesotérmico) além de inverno seco e verão chuvoso e quente. A temperatura média varia entre 26°C e 15°C, com precipitação pluviométrica média anual de 1.180 mm (SOUZA, 2006).

O experimento foi conduzido utilizando sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) tipo crespa, cultivar Scarlet, caracterizada como uma hortaliça folhosa para consumo *in natura*. Para a produção das plantas, utilizaram-se sementes certificadas, que foram acondicionadas em estufa de germinação para a produção das plântulas. Decorridos aproximadamente 15 a 20 dias após a sementeira, procedeu-se o plantio definitivo das mudas em campo (canteiro) no espaçamento de 0,25 x 0,25 m, nos três tratamentos, compondo assim as unidades experimentais. No transplante, as plântulas passaram por um prévio processo de seleção, em que foram escolhidas as mudas mais vigorosas (Figura 1).

Figura 1. Disposição dos tratamentos em campo após transplante das mudas selecionadas.



Fonte: SANTOS, 2016.

O preparo do solo do canteiro foi conduzido com base no pH do solo, realizando-se a análise no Laboratório de Solos do IFMG – *Campus* São João Evangelista, onde a amostra de solo coletada foi submetida a análise para determinação dos nutrientes essenciais presentes e pH, de acordo com as recomendações do CFSEMG (1999).

Posteriormente, foram adotadas as técnicas de tratamentos culturais apropriados a cada um dos três tratamentos que compuseram o experimento: Tratamento 1 (T₁: cultivo convencional, com aplicação de fertilizantes), Tratamento 2 (T₂: aplicação de extrato emulsionável de EM natural) e Tratamento 3 (T₃: aplicação de extrato emulsionável de EM natural + cultivo convencional), com 10 repetições (10 plantas) em cada tratamento. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado. O tratamento 1 ocorreu de acordo com as recomendações de CFSEMG (1999) a partir da análise de solo (Tabela 1) com 8g de 04-14-08 no plantio e duas adubações de cobertura (6g de 04-14-08).

Tabela 1. Análise de solo da área onde se implantou o experimento.

Lab. Ref.	Referência do Cliente	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H + Al	SB	(T)	V	MO	P-rem
		H ₂ O	mg/dm ³	cmole/dm ³				%	dag/kg	mg/L		
384	1817 Campo	5,45	920	450	8,4	0,65	4,09	10,2	14,29	71,4	6,28	59,3

pH em água - Relação 1:2,5

P - K – Extrator Mehlich 1

Ca – Mg – Al – Extrator KCL 1N

H + Al – Extrator SMP

m = Índice de Saturação de Alumínio

SB = Soma de Bases Tocáveis

CTC (t) – Capacidade de Troca Catiônica Efetiva

CTC (T) – Capacidade de Troca Catiônica a pH 7,0

V = Índice de Saturação de Bases

Mat. Org. (MO) – Oxidação: Na₂Cr₂O₇ 4N + H₂SO₄ 10N

P-rem = Fósforo Remanescente

Foi disposta 1 semente certificada em cada célula da bandeja de isopor (128 células) (Figura 2), sendo que destas foram escolhidas 36 mudas com melhor desenvolvimento morfológico e vigor para compor o experimento e deixando 2 plantas a mais em cada tratamento prevendo algum possível imprevisto. O restante das mudas foram doadas para o respectivo setor. Quando as mudas possuíam quatro folhas definidas e sistema radicular bem formado, 15 a 20 dias após a semeadura (DPS), estas estavam aptas para serem transplantadas.

Figura 2. Semeadura feita com sementes certificadas em bandeja de 128 células.



Fonte: SANTOS, 2016.

Para avaliar o desenvolvimento das plantas sob os tratamentos aplicados, foi realizado, ao fim do ciclo, a avaliação das variáveis número de folhas, massa seca e fresca da parte aérea e do sistema radicular. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A aplicação dos tratamentos T2 e T3 foram realizadas semanalmente até o fim do ciclo (aproximadamente 60 dias desde a sementeira) através de pulverizações de solução aquosa de EM (na concentração de 100 ml/L, com um volume aproximado de 10 ml/planta) obtendo uma ótima cobertura da parte aérea das plantas nos tratamentos correspondentes. A solução de EM natural foi proveniente de culturas dos micro-organismos capturados em mata ciliar localizada no IFMG-SJE e posteriormente diluída para formar a solução EM (SIQUEIRA, 2013).

Para a captura e preparação do extrato emulsionável de micro-organismos eficientes naturais foi adotado o protocolo de SOUZA (2006). Os mesmos foram capturados na borda de uma mata próxima ao setor de horticultura do IFMG-SJE, através de uma armadilha composta de arroz cozido em água, conforme os seguintes procedimentos: cozimento de 700g de arroz branco em água sem qualquer aditivo; após o cozimento, o arroz foi distribuído em uma bandeja plástica coberta com tela fina. Posteriormente, a armadilha foi conduzida até o local de captura dos micro-organismos eficientes, colocando-se a bandeja sobre o solo previamente livre da matéria orgânica (serapilheira) (Figura 3). Decorridos 10 dias, iniciou-se o processo de observação do crescimento de micro-organismos sobre o arroz, com a presença de bolores com diversas cores; por fim, retirou-se as partes mofadas de coloração rosada, azulada, amarelada e alaranjada para produção do EM desprezando-se as partes de coloração cinza, marrom e preta. Para ativação dos micro-organismos eficientes, depositou-se o arroz com presença dos micro-organismos em um galão com 10 litros de água sem presença de cloro, e

adicionou-se 1 litro de melação de cana. Posteriormente, o recipiente foi vedado utilizando a tampa dotada de uma válvula de escape, com a intenção de se fazer a liberação do gás produzido durante o processo de fermentação. Quando não houve mais produção de gás, o EM ficou pronto, e foi armazenado em local fresco e escuro, com duração de até 1 ano.

Figura 3. Detalhe do recipiente com arroz (armadilha) em campo para captura dos EMs.



Fonte: SANTOS, 2016.

A aplicação do extrato emulsionável de EM foi realizada com pulverizações desde as bandejas semeadas, em intervalos semanais até o transplante e posteriormente dando-se sequência nas pulverizações da parte aérea das plantas e do solo na região circular próxima a planta com intervalos semanais até o fim do ciclo da planta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos submetidos a aplicação dos Micro-organismos Eficientes (EM) demonstraram, nas plantas de alface cultivadas, melhores resultados nas variáveis analisadas.

Quanto a variável número de folhas, os resultados mostram uma diferença significativa entre os tratamentos, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1. Médias dos resultados das avaliações do número de folhas em cada tratamento.

Tratamentos	Nº de folhas ²
T1 (convencional)	30,6 c
T2 (EM ¹)	41,5 b
T3 (EM ¹ + convencional)	53,6 a

¹ EM = Micro-organismos Eficientes

² Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento T3 (EM + convencional) apresentou os maiores números, segundo as médias apresentadas. Uma das justificativas para a aplicação dos EM na agricultura, se fundamenta em sua composição que é, basicamente, uma mistura de vários micro-organismos benéficos tanto de forma direta e indireta para as plantas e ao solo. Devido ao solo do setor de Olericultura do IFMG – SJE ser submetido a vários e intensos ciclos de produção de olerícolas, os níveis de matéria orgânica presentes no mesmo são muito elevados, uma vez que a cada ciclo sempre se tem a incorporação de esterco (bovino, caprino, aviário) além dos restos de cultura incorporados ao solo. Segundo Oliveira et al. (2011), a solução de EM é composta por uma série de fungos e bactérias, por exemplo, que trazem benefícios diretos e indiretos a planta. Um deles é o acréscimo da microbiota presente na área de aplicação, que aliada aos altos índices de matéria orgânica presente, promove uma mineralização mais eficiente e rápida.

Os micro-organismos são responsáveis pelos processos de mineralização, representando eles próprios uma quantidade considerável de nutrientes potencialmente disponíveis para as plantas (SILVEIRA et al., 2007). Devido a essa mineralização, a adição do EM nos tratamentos melhorou a disponibilidade dos nutrientes para as plantas, uma vez que a matéria orgânica elevada aliada a adubação química foram agentes

potencializadores para um melhor desenvolvimento das plantas no tratamento T3 (EM + convencional), como visto ao analisar o Quadro 1.

Os tratamentos que receberam a aplicação do EM também sofreram influência positiva quanto as demais variáveis avaliadas. A massa fresca da parte aérea e do sistema radicular juntamente com a massa seca, mostraram bons resultados nos tratamentos submetidos ao uso do EM. O tratamento T3 (EM + convencional) apresentou resultados superiores aos demais tratamentos, tanto para a variável massa fresca quanto para massa seca da parte aérea e sistema radicular, representados na análise estatística no Quadros 2 e 3.

Quadro 2. Médias dos resultados das avaliações de massa fresca da parte aérea e raiz em cada tratamento.

Tratamentos	Massa Fresca Aérea² (g)	Massa Fresca Raiz² (g)
T1 (convencional)	545,8 c	11,12 c
T2 (EM ¹)	692 b	25,35 b
T3 (EM ¹ + convencional)	904,2 a	28,65 a

¹ EM = Micro-organismos Eficientes

² Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 3. Médias dos resultados das avaliações de massa seca da parte aérea e raiz em cada tratamento.

Tratamentos	Massa Seca Aérea² (g)	Massa Seca Raiz² (g)
T1 (convencional)	32,29 c	0,99 c
T2 (EM)	39,16 b	3,39 b
T3 (EM + convencional)	58,93 a	5,54 a

¹ EM = Micro-organismos Eficientes

² Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Estes resultados estão relacionados também com o fator micro-organismos no solo, ou seja, a sua melhora quanto a eficiência e quantidade. De acordo com os quadros, o tratamento T3 (EM + convencional) também se mostrou superior aos demais. O incremento dos micro-organismos no solo se mostra evidente ao se analisar o ganho em todas as variáveis. Segundo OLIVEIRA et al. (2011), aplicações de EM no solo aumentaram a diversidade e atividade microbiana, diminuíram espécies patogênicas e facilitaram a decomposição de matéria orgânica e a síntese de nutrientes essenciais para o crescimento e a produção vegetal. O mesmo fato pode ser observado nos resultados gerados no presente trabalho, justificando os resultados satisfatórios, ao se comparar os

tratamentos submetidos a aplicação do EM que se aliaram ao alto teor de matéria orgânica, como visto na Tabela 1.

Segundo Stark et al. (2005), a aplicação do EM no solo aumenta a velocidade de decomposição de resíduos vegetais incorporados no solo, favorecendo, desta forma, o processo de mineralização de nutrientes para as plantas. Desta forma, este é um fator chave no estímulo do maior desenvolvimento das plantas de alface que apresentam um ciclo reduzido (45 dias), logo a quantidade juntamente com a velocidade de disponibilidade de nutrientes é fundamental para seu desenvolvimento. Outro fator foi o acréscimo de nutrientes mineralizados oriundos da matéria orgânica já presente no solo, além da adubação química adicionado, no caso do tratamento T3 (EM + convencional), levando as plantas a um desenvolvimento maior neste caso.

O uso do EM promove a maior eficiência das plantas na utilização dos adubos disponibilizados a ela, uma vez que a aplicação do EM aumenta a atividade dos organismos no solo, que por sua vez contribuem para modificar a estrutura do solo de forma a melhorar as condições de desenvolvimento da planta (OLIVEIRA, 2006). Esse é outro fator que auxiliou nos melhores resultados das plantas que receberam aplicação do EM, uma vez que seu uso no solo melhora também as características físicas e químicas do mesmo.

Segundo Oliveira (2006), em trabalho com soja, foram obtidas sementes com maior teor de proteína e concentração de óleo quando as plantas receberam EM (1 e 5mL/L de EM, em solução aquosa) sugerindo que o EM pode ser usado como substância regulatória para melhorar o metabolismo das plantas, promovendo maior rendimento e melhor qualidade. Alguns organismos presentes na solução do EM, como leveduras e algumas bactérias, promovem ação direta nas plantas, através da produção de algumas substâncias que as plantas utilizam diretamente no metabolismo, como hormônios e enzimas, por exemplo, que levaram aos resultados significativos quanto ao uso do EM, visto no tratamento T3 (EM + convencional).

Em trabalho realizado por Oliveira (2006), analisando-se o peso de grãos em plantas de arroz que receberam adubação foliar com EM, foi possível observar o aumento do peso dos grãos, atingindo valores equivalentes a adubação nítrica. Isso mostra a eficiência quanto ao emprego do EM na produção, sendo que o mesmo pode se equiparar ao nível de uma adubação nítrica, neste caso, mostrando sua viabilidade do ponto de vista econômico ao se avaliar o preço de um saco de fertilizante e o preço para produção da solução aquosa de EM. No presente trabalho os valores das variáveis analisadas

apresentaram uma disparidade, relativamente grande, ao se comparar os tratamentos com o emprego do EM e testemunha, como visto nos Quadros 2 e 3.

Os Micro-organismos Eficientes (EM) além da ação direta sobre o solo da área aplicada, trazem consigo benefícios também diretamente à planta, ao ser aplicado diretamente sobre a mesma. Isso ocorre devido à variedade de micro-organismos presentes na solução EM. Segundo Correa et al. (2014), na caracterização macroscópica realizada nas colônias presentes nos meios específicos, todos os grupos apresentaram grande diversidade morfológica, sendo observado para o grupo das Bactéria Fermentadoras de Lactose cerca de 25 tipos de colônias diferentes, 45 tipos de Leveduras e 30 colônias diferentes de Actinomicetos, mostrando a diversidade de micro-organismos presentes na solução de EM, o qual pode contribuir de forma nítida no desenvolvimento das plantas submetidas aos tratamentos.

Em resultados gerados a partir de trabalho com milho, foi relatada uma mudança na capacidade fotossintética em plantas tratadas com EM, observando que estas plantas demoravam mais a entrar em senescência. Supõe-se que o EM funcione como um promotor de crescimento em função das observações feitas em seu experimento. Esta sugestão, segundo Oliveira et al. (2011), se dá pelo fato de que alguns fitormônios e derivados são sintetizados por micro-organismos de solo, incluindo algumas espécies contidas no EM que ele utilizou.

A produção de EM requer baixo investimento para seu preparo (OLIVEIRA et al., 2013). Outro ponto positivo é o comportamento que o EM promove às plantas é interessante, por exemplo, para o cultivo de forrageiras e de plantas utilizadas como adubo verde, que serão incorporadas ao solo. Segundo Oliveira et al. (2011), a utilização do EM tende a ser promissora também na prática do plantio direto, ao utilizar os micro-organismos eficientes para acelerar o processo de decomposição da palha, auxiliando no processo de mineralização da matéria orgânica no solo.

O EM pode atuar no solo, como já mencionado, além de outras utilidades. A utilização do EM demonstrou, de acordo com os resultados dos tratamentos, ter efeitos positivos para uso no solo o que favoreceu maior emergência de plântulas e crescimento mais acentuado (PUGAS et al., 2013). Como o EM faz parte do grupo de micro-organismos regenerativos que produzem substâncias orgânicas úteis às plantas, podem também produzir hormônios e vitaminas para as mesmas, que também contribui de forma positiva para os resultados gerados (GERVAZIO et al, 2014).

5 CONCLUSÃO

A aplicação dos Micro-organismos Eficientes (EM) nas plantas de alface demonstrou aumento significativo em seu desenvolvimento vegetativo, para as variáveis analisadas, de acordo com os resultados dos tratamentos.

Se mostra uma alternativa sustentável, eficiente e de baixo custo para os pequenos agricultores que pretendem, ou não, optar por um manejo agroecológico.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFONSO, E. T.; LEYVA Á.; HERNÁNDEZ A. **Microrganismos benéficos como biofertilizantes eficientes para el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill)** *Rev. Colomb. Biotecnol. Vol. VII No. 2; 2005 47-54 p.*

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável.** Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

ANDRADE F. M. C. et al. **CADERNO DOS MICRORGANISMOS EFICIENTES (EM):** Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. Ed. 2ª UFV, Viçosa; 2011.

BONFIM, F.P.G.; HONÓRIO, I.C.G, REIS, I.L.; PEREIRA, A.J.; SOUZA, D.B. **CADERNO DOS MICRORGANISMOS EFICIENTES (EM).** 2011. Disponível em: <<http://estaticog1.globo.com/2014/04/16/caderno-dos-microrganismos-eficientes.pdf>>. Acesso em: 09 Dez 2016.

CORREA, C.Z.; NAKAGAWA, D.H.; DEMETRIO, L.F.F.; FREITAS, B.O.; PRATES, K.V.M.C. **Coleta, ativação e aplicação de Microrganismos Eficientes (EM's) no tratamento de esgoto sanitário.** XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Florianópolis, SC, 2014.

GERVAZIO, W.; TEIXEIRA, M.C.J.; TEIXEIRA, M.J.; TEIXEIRA, L.A.J.; RODRIGUES, C.; YAMASHITA, O.M. **Uso de Microrganismos Eficientes (Em) na Recuperação de Solos Degradados.** AGROECOL, Dourados/MS. Cadernos de Agroecologia, Vol 9, No. 4, 2014.

HORTIBRASIL. **Programa Brasileiro para a modernização da horticultura.** Disponível em: <www.hortibrasil.org.br/classificacao/alface/alface.html>. Acesso em: 25 novembro 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário.** Rio de Janeiro, RJ, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/agrifamiliar2006/familiacensoagro2006.pde>>. Acesso em: 09 Dez 2016.

MAGALHÃES, W. G. 2013. **Crescimento e qualidade microbiológica de alface cultivada com soluções de urina de vaca.** UFV, Viçosa, MG, 94p.

MEDEIROS, J.X.; WILKINSON, J.; LIMA, D.M de A. **O desenvolvimento científico tecnológico e a agricultura familiar.** In: LIMA, D. M. de A.; WILKINSON, J. (Ed). *Inovação nas Tradições da agricultura familiar.* Brasília: CNPq, 2002. p.23-38.

MORAES, E.P.; FERNADES, M.J.C. **AGRICULTURA FAMILIAR E AGROECOLOGIA: Uma Análise da Associação dos Produtores e Produtoras da Feira Agroecológica de Mossoró (APROFAN) – RN.** Espaço científico livre. 1ª Ed. 2014.

OLIVEIRA, S.A.S. **Aplicação Foliar de Nitrato e de Microorganismos Eficazes (EM) e Seu Efeitos Sobre a Partição de Nutrientes em Variedades de Milho (*Zea mays* L.)**

Cultivadas com Resíduo Industrial. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2006.

OLIVEIRA, G.A.; LIMA, D.S.; ALBERTI, R.S. **Compostagem com diferentes tipos de produção de microorganismos eficazes.** Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS. Cadernos de Agroecologia, Vol 8, No. 2, 2013.

OLIVEIRA, S.A.S; STARK, E.M.L.M.; EPIFÂNIO, J.A.; BERBARA, R.L.L.; SOUZA, S.R. **Partição de Nitrogênio em Variedades de Milho (*Zea mays* L.) com a Aplicação Foliar de Microorganismos Eficazes e Nitrato.** Revista de Ciências Vida. Seropédica, RJ, EDUR, v. 31, n. 1, jan-jun, 2011.

PUGAS, A.S.; GOMES, S.S.; DUARTE, A.P.R.; ROCHA, F.C.R.; SANTOS, T.E.M. **Efeito dos Microrganismos Eficientes na taxa germinação e no crescimento da Abobrinha (*Curcubita Pepo* L.).** Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS. Cadernos de Agroecologia, Vol 8, No. 2, 2013.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G., ALVAREZ, V. H. **Recomendações para o Uso de Corretivos e Fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação.** CFSEMG - Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, Viçosa, MG, 1999.

RODRIGUES, Edson Talarico; CASALI, Vicente Wagner D. **Rendimento e concentração de nutrientes em alface, em função das adubações orgânica e mineral.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 17, n. 2, p. 125-128, julho 1999.

ROSSI, Fabrício. **Aplicação de preparados homeopáticos em morango e alface visando o cultivo com base agroecológica.** 2005. 11p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade de São Paulo.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. da. 2012. **Retrospectiva e tendência da alfacultura brasileira.** Revista Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p. 187-194.

SÁNCHEZ; G.L.S.; GARZÓN, M.J.G.; GARZÓN, M.A.G.; ROJAS, F.J.G; CARDONA, L.J.M.; RAMÍREZ, M.E.V. **Aprovechamiento del suero lácteo de una empresa del norte antioqueño mediante microorganismos eficientes.** Produção + Limpa. Dezembro de 2009. Vol.4, No.2. 2009.

SANTOS, Franciely da Silva; OLIVEIRA, Beatriz Thuanny; SOUZA, Maria Janielle de Campos; SOUZA, Julianna Freire. **Caracterização microbiológica e físico-química de Acelga e Alface americana minimamente processadas.** VII CONNEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, Palmas (TO), 2012.

SILVEIRA, A.P.D.; FREITAS, S.S. **Microbiota do Solo e Qualidade Ambiental.** Instituto Agrônomo Campinas. São Paulo-SP, 312 p.: il, 2007.

SIQUEIRA A. P. P.; M. F. B. **Bokashi Adubo Orgânico Fermentado.** Niterói, 2013. Programa Rio Rural. Manual Técnico; 40; 16 p ISSN 1983-5671.

SOUZA, J. L. de. **Manual de Horticultura Orgânica;** ed. 2; atual, Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006.

STARK, E.M.L.M; OLIVEIRA, S.A.S; FERNADES, M.S.; BERBARA, R.L.L.; SOUZA, S.R. **Cultivo de arroz de sequeiro com fertilizante biológico e adubação nitrogenada.** X Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, Recife/PE, 2005.

VICENTINI, L.S.; CARVALHO, K.; RICHTER, A.S. **Utilização de Microorganismos Eficazes no Preparo da Compostagem.** Resumos do VI CBA e II CLAA. Revista Brasileira de Agroecologia, Vol. 4, No. 2, 2009.

YURI, J.E.; MOTA, J.H.; SOUZA, R.J.; RESENDE, G.M.; FREITAS, S.A.C.; JÚNIOR, J.C.R. **Alface americana: cultivo convencional.** Lavras - UFLA, 2002, 51p (Textos acadêmicos – Olericultura).