

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

MARIZA BENSO BATTISTI
MARLUCI GONÇALVES DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DE
MICROORGANISMOS EFICIENTES EM•1® EM CULTIVO DE ALFACE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**MEDIANEIRA
2011**

MARIZA BENSO BATTISTI
MARLUCI GONÇALVES DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DE
MICROORGANISMOS EFICIENTES EM•1® EM CULTIVO DE ALFACE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental - da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof.^a Carla Adriana Schmidt

**MEDIANEIRA
2011**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

TERMO DE APROVAÇÃO

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DE MICRORGANISMOS
EFICIENTES EM-1®. EM CULTIVO DE ALFACE**

Por

MARIZA BENSO BATTISTI
MARLUCI GONÇALVES DOS SANTOS

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentada às 08:30 h do dia 28 de Junho de 2011 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho.....

Profa. Dra. Carla. Adriana Pizarro Schmidt
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(Orientadora)

Prof.ªMsc Alice Jacobus de Moraes
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.Denílson Baumgartner
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

AGRADECIMENTOS

Com todo nosso amor e todo nosso coração a tudo que Ele, Deus, tem nos concedido, e agora, em especial, a conclusão desse TCC.

As nossas mães, Maria e Alda por tudo, a vida, o amor, o carinho, o cansaço, o ensino, meu caráter, minha experiência de vida.

Aos meus sogros Maria e Dolvino, foram muitas às vezes em que eles se anularam por mim, foram os pais dos meus filhos,

A meu marido Luiz Carlos, e filhos César Augusto e Luiz Henrique que, durante esses três anos, toleraram meu estresse e pouco tempo.

A minha sobrinha Vanessa, pelo apoio durante as dificuldades no decorrer da faculdade.

As minhas irmãs Sonia, Valdenice e Marinês pela compreensão e apoio durante minha longa jornada e caminhada.

Enfim a nossa família por sua compreensão para conosco porque só quem ama é assim tão nobre!

À orientadora, Prof.^a Dra^a Carla Adriana Pizarro Schmidt, pelas horas de atendimento e auxílio ao tema abordado.

RESUMO

BATTISTI, Mariza Benso; SANTOS, Marlucci Gonçalves dos **Avaliação da eficiência da aplicação de microrganismos eficientes em•1® em cultivo de alface** 2011, 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior Tecnologia Ambiental) Universidade Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

O trabalho foi realizado no município de Medianeira, na Linha Alegria região oeste do Paraná, no período de Dezembro de 2010 a Março de 2011. No experimento foram utilizadas duas qualidades de alface, sendo elas a alface americana Alface Americana Mauren (Peletizada) LECHUGA MAUREN – ICEBERG, lote 0098581410, e Alface SOLARES (SVR 06511236), lote100941057/01, origem (EUA). Foi realizada em estufa utilizando-se de caixotes de madeira medindo 180 cm de comprimento por 0,80cm de largura, utilizando solo de barranco, e diretamente no solo na horta, regado com EM•1®, trinta dias antes do plantio e durante o ciclo de vida da planta, regada cada 15 dias, utilizando o microorganismo EM•1® conforme a recomendação do produto. Observou-se diferença significativa ao nível de 5% entre a massa fresca do tronco nas alfaces cultivadas em estufa, com e sem aplicação de EM•1®. A massa seca das raízes diferenciou-se entre os tratamentos onde se observou que na situação da estufa o tratamento sem aplicação de EM•1® apresentou um crescimento maior de massa radicular e menor desenvolvimento do tronco enquanto que o tratamento com a aplicação de EM•1® apresentou maior desenvolvimento do tronco. Em relação à parte econômica o aumento de produtividade com a aplicação do produto foi significativo

Palavras chave: Agricultura orgânica. Meio Ambiente. Nutrição mineral de plantas.

ABSTRACT

BATTISTI, Mariza Benso; SANTOS, Marluci Gonçalves dos. **Avaliação da eficiência da aplicação de microrganismos eficientes em•1® em cultivo de alface.** 2011, 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior Tecnologia Ambiental). Universidade Federal do Paraná, Medianeira, 2011.

The work was conducted in the municipality of Medianeira, Joy Line west of Paraná, in the period December 2010 to March 2011. In the experiment we used two kinds of lettuce, which were the lettuce Lettuce Mauren (Pellet) LECHUGA MAUREN-ICEBERG, lot 0098581410, Lettuce and SOLAR SVR 06511236) lote 100941057/01, origin (USA). It was conducted in greenhouse using the wooden boxes measuring 180 cm long by 0.80 inches wide, using soil from the bank, and directly into the soil in the garden, washed down with EM•1®, thirty days before planting and during the life cycle plant, watered every 15 days using the microorganism EM•1®. as product recommendation. There was a significant difference at 5% between fresh weight of the trunk on lettuce grown in a greenhouse, with and without the application of EM•1®. root dry mass differed between treatments where noted that the situation of greenhouse treatment without application of MS showed a higher growth of root mass and lower development trunk while treatment with the application of MS showed the greatest development of the trunk. Regarding the economic part the increase in productivity with the application of the product was significant.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	16
FIGURA 2 – VISTA DAS MUDAS.....	19
FIGURA 3 – VISTA DA APLICAÇÃO DO EM•1®.....	19
FIGURA 4 – VISTA DA ESTUFA.....	20
FIGURA 5 - VISTA DO REPLANTE DAS MUDAS DE ALFACE.....	20
FIGURA 6 – VISTA DA COBERTURA COM APARAS DE GRAMA.....	21
FIGURA 7 – VISTA DO PREPARO DO EM•1®.....	21
FIGURA 8 – VISTA DO DESENVOLVIMENTO DA PLANTA SEM EM•1®.....	21
FIGURA 9 – VISTA DO DESENVOLVIMENTO DA PLANTA COM EM•1®.....	22
FIGURA 10 – VISTA DOS CANTEIROS COM EM•1®,DIRETAMENTE NO SOLO.....	22
FIGURA 11 – VISTA DOS CANTEIROS SEM EM•1®,DIRETAMENTE NO SOLO.....	23
FIGURA 12 - COM EM•1® E SEM EM•1® DA ESTUFA E DIRETAMENTE DO SOLO.....	23
FIGURA 13 - VISUALIZAÇÃO DAS ALFACES EXPOSTAS PARA SECAGEM.....	24
FIGURA 14 - VISUALIZAÇÃO DAS ALFACES APÓS SECAGEM.....	24
FIGURA 15 - VISUALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS PARA OBTENÇÃO ÁREAS FOLIARES.....	25

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - VALORES MÉDIOS \pm DESVIO PADRÃO, DE PLANTAS DE ALFACES CULTIVADAS EM ESTUFA, COM E SEM APLICAÇÃO EM•1®.....	26
TABELA 2. - VALORES MÉDIOS \pm DESVIO PADRÃO, PLANTAS DE ALFACES, CULTIVADAS EM CANTEIRO A CAMPO ABERTO, COM E SEM APLICAÇÃO EM•1®.....	27
TABELA 3.- VALORES DOS TEORES DE NUTRIENTES ENCONTRADOS EM TECIDO FOLIAR DAS PLANTAS DE ALFACES CULTIVADAS EM ESTUFA, COM E SEM APLICAÇÃO ((EM•1®).....	28
TABELA 4. - VALORES DOS TEORES DE NUTRIENTES ENCONTRADOS EM TECIDO FOLIAR DAS PLANTAS CULTIVADAS EM CANTEIRO A CAMPO ABERTO, COM E SEM.....	28
TABELA 5 - VALORES DOS TEORES DE NUTRIENTES ENCONTRADOS EM TECIDO FOLIAR DAS PLANTAS DE ALFACES CULTIVADAS EM ESTUFA, COM E SEM APLICAÇÃO (EM•1®).....	30
TABELA 6. - VALORES DOS TEORES DE NUTRIENTES ENCONTRADOS EM TECIDO FOLIAR DAS PLANTAS CULTIVADAS EM CANTEIRO A CAMPO ABERTO, COM E SEM.....	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1 AGRICULTURA SUSTENTÁVEL.....	11
3.2 SOLO.....	13
3.3 O SOLO E SUA FERTILIDADE.....	13
3.4 A MICROBIOLOGIA DO SOLO.....	14
3.5 COMO OS MICROORGANISMOS SE ALIMENTAM.....	15
4. METODOLOGIA.....	16
4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	16
4.2 DESENVOLVIMENTO DO EXPERIMENTO.....	16
4.3 TIPO DE PESQUISA.....	18
4.4. CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO NA ESTUFA.....	18
4.5 NA HORTA.....	22
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES.....	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
8. ANEXOS.....	35

1 INTRODUÇÃO

Os danos ao meio ambiente têm sido atualmente, assuntos amplamente divulgado e discutido, aonde várias pesquisas vêm buscando opções que minimizam as fragilidades dos solos tropicais, bastantes sensíveis à erosão, resultantes de diferentes manejos do solo, e com isso a importância de práticas agrícolas sustentáveis, como uso de microorganismos eficientes (EM•1®), que decompõem a matéria orgânica de modo equilibrado, sendo uma tecnologia sustentável embasada nos processos vivos da natureza colaborando no solo vivo e sustentável.

O EM•1® foi descoberto pelo professor Teruo Higa, da Faculdade de Agronomia da Universidade de Ryukyus, Japão. EM•1® é o resultado do cultivo composto de microorganismos anaeróbicos, que não necessitam de oxigênio, microorganismos aeróbios, que não podem viver privados deste, e de outras dezenas de microrganismos de diferentes atuações (os principais são as bactérias produtoras de ácido láctico, as leveduras, as bactérias fotossintéticas, fungos e actinomicetos).

Esses microrganismos existem em abundância na natureza e em sua grande maioria já são utilizados na industrialização de alimentos, por isso são inofensivos ao homem e aos animais.

Os microorganismos contidos no EM•1® pertencem a 3 grupos bem conhecidos, estes são as bactérias ácido - lácticas (usadas na elaboração de iogurte, queijos, etc.), leveduras (usadas para pães, cervejas, vinhos, etc.) e bactérias fototróficas ou fotossintéticas (presentes nas algas verdes e em qualquer partícula de solo). Assim como nos processos de fermentação conhecidos, o EM•1® acelera a quebra de compostos como, as proteínas, açucares, gorduras e fibras, promovendo a rápida decomposição da matéria orgânica.

Ainda trabalha em duas vias primárias: a) por exclusão competitiva de outros microorganismos que são nocivos, e b) pela produção de subprodutos benéficos que promovem a saúde do meio ambiente como enzimas, ácidos orgânicos, aminoácidos, hormônios e antioxidantes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficiência da aplicação de microrganismos eficientes EM•1® no cultivo de alface.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Comparar a análise química inicial e final do solo da estufa e da horta.

Avaliar a eficiência do produto nas plantas, por meio de análises químicas, e de fitomassa.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU REVISÃO DE LITERATURA

3.1 AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

A segurança alimentar tornou-se um problema global, busca-se alimentos nutritivos cultivados de modo a conservar o solo saudável, rico em minerais é uma solução urgente para o bem estar da população, como agricultura biológica que promete uma alternativa econômica e ambientalmente viável, ou seja, com o uso de microorganismos eficientes (EM•1®). Segundo Andrade, os mesmos são capazes de contribuir com a saúde do solo e formar nutrientes de forma eficaz para as plantas.

Os microorganismos eficientes (EM•1® são minúsculos seres vivos, exercem função primordial, desde a captação de energia solar, até suas transformações na terra, são de dois grupos, os microorganismos regenerativos (produzem substâncias orgânicas úteis às plantas, melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo) e os degenerativos (produzem substâncias prejudiciais às plantas, e compactam o solo, impedindo o crescimento das plantas e favorecendo a infestação de pragas e doenças) (ANDRADE, 2009).

Esses microrganismos existem em abundância na natureza e em sua grande maioria já são utilizados na industrialização de alimentos, por isso são inofensivos ao homem e aos animais.

A agricultura está em crise, neste sentido, para Gliessman (2001), essa crise acontece pelo fato de que, muito embora as terras agricultáveis continuem a produzir, existem sinais abundantes de que os recursos naturais estejam se extinguindo, pondo as bases produtivas ecológicas em perigo.

De acordo com o mesmo autor a agricultura do futuro deve ser tanto sustentável quanto altamente produtiva para poder alimentar a crescente população humana.

Já na visão de Bezerra (2009), a agroecologia vai além da produção de alimentos sem a utilização de agrotóxicos, é a integração do homem com a natureza através de práticas saudáveis.

Mas isso não significa que devemos abandonar as práticas convencionais como um todo e retomar as práticas primitivas são necessários uma nova abordagem da agricultura, e desenvolvimento agrícola onde a ciência da agroecologia é definida como "a aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis" (GLIESSMAN, 2001, p. 54).

A ocorrência constante de pragas na agricultura convencional, desenvolve susceptibilidade da planta a insetos e está ligada a fatores como adubação mineral e o uso de pesticida que interferem no equilíbrio entre a síntese e decomposição de proteínas no processo de crescimento vegetal. De acordo com essa teoria, a planta com nutrição equilibrada apresenta uma resistência natural a insetos, pois se compõe de maior quantidade de proteínas e menor de aminoácidos. (Harboussou 1987 *apud* ROEL 2002, p.58).

Nesse aspecto entram em cena as práticas agroecológicas, capazes de trazer a harmonia entre produção alimentar e conservação dos recursos naturais. Nas precisas palavras de Gliessman, "a agroecologia proporciona o conhecimento e a metodologia necessária para desenvolver uma agricultura que ambientalmente consiste altamente produtiva e economicamente viável" (GLIESSMAN, 2001, p. 53/54).

O fato é que a Agroecologia vem se constituindo na ciência basilar de um novo paradigma de desenvolvimento rural, que tem sido construído ao longo das últimas décadas. Isto ocorre, entre outras razões, porque a Agroecologia se apresenta como uma matriz disciplinar integradora, totalizante, holística, capaz de apreender e aplicar conhecimentos gerados em diferentes disciplinas científicas. (CAPORAL; COSTABEBER; PAULUS, 2006).

3.2 SOLO

É um dos recursos naturais essenciais à sobrevivência da humanidade. Do seu desempenho produtivo depende a estabilidade da sociedade como um todo. A sua conservação é parte do conceito social de conservação da terra, o qual implica em determinar e colocar em prática como o homem pode satisfazer suas necessidades físicas, econômica e ecológica a partir do solo, sem danificar sua capacidade de continuar a satisfazer-lhe as necessidades no futuro (DONWES, 1982).

Segundo Shaxson (1984), a conservação do solo abrange o conceito de conservação da água, já que a erosão do solo lhe afeta a qualidade.

O solo funciona como alicerce da vida terrestre. Os micro e macro nutrientes, assim como boa porção da água que plantas necessitam, estão nos solos. Sua fertilidade natural, oriunda da decomposição da rocha matriz de cada solo. Essa fertilidade pode ser desgastada mais rapidamente conforme o uso e manejo que o ser humano fizer (BRAGAGNOLO, 1997).

Para essa vida existir, o equilíbrio dentro solo - que age desta forma como um corpo mediador entre litosfera, hidrosfera, biosfera e atmosfera - deve estar preservado e adequado. Quando isto ocorre, diz-se que o solo está fértil. Se um dos elementos necessários à vida não estiver presente, ou estiver em número insuficiente para aquele bioma, o solo está infértil e deve ser artificialmente corrigido. Muitas vezes, é o próprio homem que torna seu solo infértil, através da erosão ou exploração acelerada (Shaxson 1984)

3.3 O SOLO E SUA FERTILIDADE

O manejo da fertilidade não se resume à fertilização mineral ou ao controle da erosão, mas entende-se ao manejo de todos os recursos da propriedade que poderão contribuir para suprir os fatores determinantes da produção de biomassa, então é necessária uma estratégia de manejo que englobe o manejo do solo, das

culturas e dos animais, uma vez que tais componentes dos sistemas de produção interagem positiva ou negativamente uns sobre os outros, conduzindo a ganhos ou perdas de fertilidade. (AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO,2006).

Segundo Bragagnolo, (2006) Existem várias práticas que podem ser utilizadas para a recuperação e manutenção do solo, entre elas: adubação verde; cultivo mínimo e plantio direto; plantio em nível, barreiras de contenção de erosão e cordões vegetados; rotação de culturas; aproveitamento dos dejetos animais; manutenção das matas ciliares e da reserva legal; produção e manutenção de sementes crioulas e nativas; produção do máximo possível de alimentos para o auto consumo; uso de corretivos e fertilizantes do solo; aumento da rugosidade da paisagem e construção de sistemas agroflorestais.

3.4 A MICROBIOLOGIA DO SOLO

O solo saudável é mantido pelos organismos do solo, macroorganismos (aranhas, formigas e minhocas, entre outros) e pelos microorganismos (bactérias, fungos, leveduras, actinomicetos, entre outros). Estes organismos trabalham de modo coletivo e fazem as transformações da matéria orgânica. Agregam o solo e mantêm no solo os poros onde entra o ar e a água indispensáveis a produção vegetal (ANDRADE, 2009).

Já na visão de Primavesi (1999), toda vida terrestre baseia-se no fato de que a planta verde é capaz de formar açúcares, amidos, proteínas e gorduras a partir de água, gás carbônico e mineral em presença de luz. Estas substâncias servem de alimento aos animais e aos homens.

Pode-se observar no solo a existência de elementos essenciais do solo. Em grandes quantidades, são chamados de **macronutrientes**, e aqueles que são necessários em quantidades menores, **micronutrientes**. Esta divisão não significa que um nutriente seja mais importante do que outro, apenas que eles são necessários em quantidades e concentrações diferentes.

Segundo BRANDY (1989), os fungos desempenham um papel importante no solo, decompondo os resíduos orgânicos, os actinomicetos vivem em grande abundância no solo e de total importância na degradação da matéria e formação de nutrientes, já as bactérias são organismos monocelulares uma das menores e mais simples formas conhecidas de vida. Esta capacidade quase ilimitadas de multiplicação é extremamente importante para o solo. Permite que ajustem rapidamente suas atividades, em atendimentos as mudanças ambientais, ou seja, trazendo equilíbrio ao solo.

Os microrganismos Eficientes são várias espécies de bactérias, actinomicetos, bacilos e fungos.

3.5 COMO OS MICROORGANISMOS SE DESENVOLVEM

Segundo Primavesi (1999, pág.165).

“Os microorganismos pertencem à vida mais primitiva que se conhece e todo o seu “corpo” é formado de uma única célula. Não têm boca, nem intestinos, e tudo o que ingerem passa através da parede do seu citoplasma. Quando encontram em meio adequado, com os alimentos que lhes agradam, os esporos ou as células, trazidos pelo vento, começam a proliferar. Excretam enzimas e digerem seu alimento fora da célula. Somente quando as substâncias foram digeridas e dissolvidas, podem absorvê-las através da membrana finíssima que os separa do meio ambiente. E a relação microorganismos-planta depende das condições da planta. Se for bem nutrida, crescendo forte e sadia, os microorganismos a beneficiam e a defendem. Se a planta estiver mal nutrida, lutando por sua sobrevivência, os microorganismos patógenos podem chegar à raiz e atacá-la.”.

Os micróbios aumentam a fertilidade do solo pela conversão (fixação) do nitrogênio atmosférico em compostos nitrogenados utilizados pelas plantas na síntese de proteínas (PELZAR, 1916).

4 METODOLOGIA

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade rural do município de Medianeira, oeste do estado do Paraná, localizada na coordenada O clima da cidade de Medianeira é subtropical úmido com verões quentes, média anual de 21°C. O mês mais quente é fevereiro com média de 26°C e o mais frio é Julho com média de 15°C. O índice pluviométrico do município é de 1880 mm/ano, sendo o mês mais chuvoso Outubro com 231 mm de chuvas durante os 31 dias e o menos chuvoso é julho com apenas 91 mm (Figura 1).

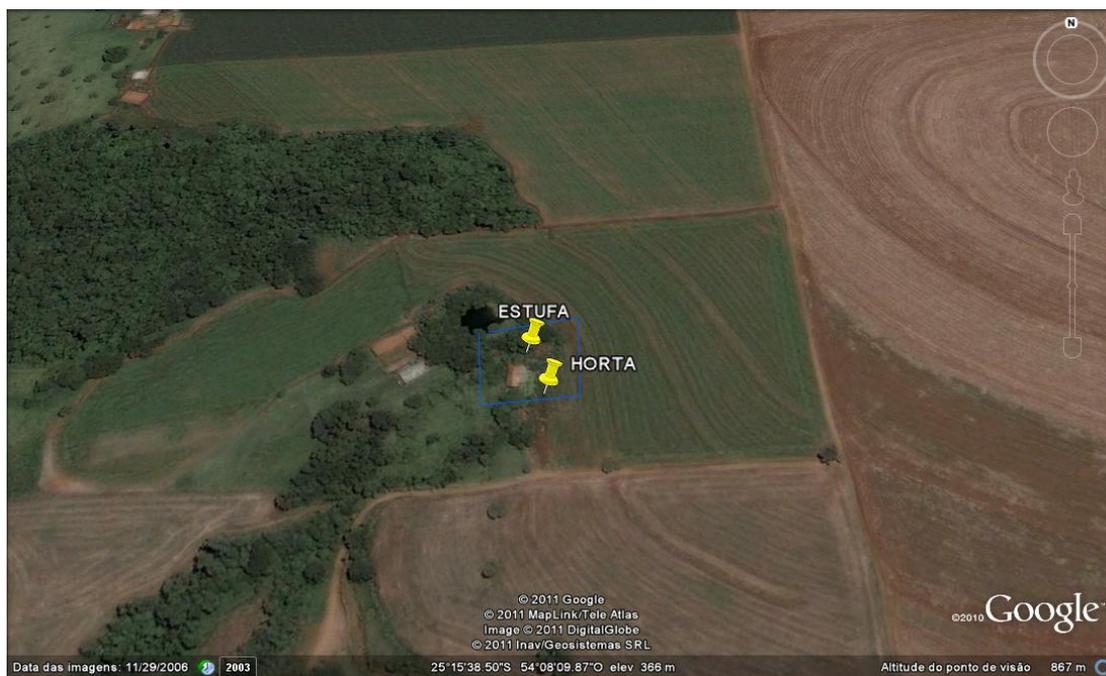


Figura 1 - Localização da área experimental.
Fonte: Google Earth (2011)

4.2 DESENVOLVIMENTO DO EXPERIMENTO

O projeto foi realizado na Linha Alegria, Medianeira-PR, onde foi montada quatro bancadas (caixotes de madeira) medindo 180 cm de comprimento e 0,80cm de largura, cada uma delas. Além do plantio direto no solo em canteiros (horta), possuindo respectivamente as mesmas medidas. Nelas foi depositado o solo, e posteriormente aplicado o EM•1®.

O experimento foi constituído de dois tratamentos (com EM•1® e dois tratamentos (sem EM•1®).

A população que fez parte da pesquisa foi de 140 mudas de alface, sendo 70 mudas com EM•1® e 70 mudas sem EM•1®, onde foram coletadas 5 amostras de cada bancada aleatoriamente (excluindo-se as bordaduras), para realização das análises de biomassa vegetal (peso fresco de folha, raiz e tronco, peso seco de folhas, raiz e tronco, número de folhas e área foliar) e 2 para as análises químicas. Foram coletadas amostras de solo no início e no final do experimento

Para realização desta pesquisa foram utilizadas duas variedades de alface, sendo elas a alface americana Alface Americana Mauren (Peletizada) LECHUGA MAUREN – ICEBERG, lote 0098581410, e Alface SOLARES (SVR 06511236), lote100941057/01, origem (EUA).

Realizou-se o cultivo da alface Americana Mauren em estufa, utilizando-se caixotes de madeira medindo 180 cm de comprimento por 0,80cm de largura, utilizando-se solo de barranco. A alface Solares foi cultivada diretamente no solo da horta. O solo foi regado com EM•1®, trinta dias antes do plantio e durante o ciclo de vida da planta, a cada 15 dias, utilizando-se o microorganismo EM•1®. Conforme a recomendação do produto, o qual foi fornecido pela AMBIEM Ltda, os microorganismos são comercializados em estado de dormência precisando de ativação.

Para realização de sua ativação, foi diluído o **produto EM•1®**, o qual rendeu 20 vezes mais, pois é comercializado em forma concentrada. Em um recipiente de plástico limpo, foi agregada uma parte (5%) de **EM•1®**, uma parte (5%) de melão de cana ou açúcar, estes posteriormente são misturados em 18 partes (90%) de água limpa sem cloro. Agitou-se bem para formar uma solução homogênea.

Após envasado, o recipiente de plástico, permaneceu tampado a fim de manter as condições herméticas, seu tempo de fermentação é de 4 a 7 dias. Durante a fermentação há produção de gás no interior do recipiente. O EM•1® foi

descoberto pelo professor Teruo Higa, da Faculdade de Agronomia da Universidade de Ryukyus, do Japão. EM•1® é o resultado do cultivo composto de microorganismos anaeróbicos, que não necessitam de ar, microorganismos aeróbios, que não podem viver privados deste, e de outras dezenas de microrganismos de diferentes atuações (os principais são as bactérias produtoras de ácido láctico, as leveduras, as bactérias fotossintéticas, fungos e actinomicetos). O EM•1® ativado mudará de cor e apresentará um cheiro de licor, após este período, o excesso de gás foi removido com uma leve abertura da tampa estando pronto para utilização.

4.3 TIPO DE PESQUISA

Na visão de Gil, (2009), a pesquisa realizada se classifica como experimental que é um tipo de pesquisa onde o investigador analisa o problema constrói suas hipóteses e trabalha manipulando os possíveis fatores, as variáveis, que se referem ao fenômeno observado. A manipulação na quantidade e qualidade das variáveis proporciona o estudo da relação entre causas e efeitos de um determinado fenômeno, podendo-se controlar e avaliar os resultados dessas relações.

No presente estudo realizou-se uma comparação experimental do cultivo de alfaces com e sem aplicação do produto EM•1®.

O EM•1® pode ser usado sem a necessidade de longo período de manutenção, por isso o trabalho torna-se reduzido. O presente trabalho tem como objetivo comparar um cultivo de alface com e sem EM•1®.

4.4 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO NA ESTUFA

A semeadura das cultivares de alface foi realizada em bandejas, sendo que a cultivada em estufa foi semeada na data de 01/02/2011. Condicionaram-se as sementes em 2 bandejas de isopor (uma de cada variedade) com capacidade de 200 células, tendo cada espaço um formato cônico de 8 cm de altura e 5 cm de diâmetro na parte superior. Utilizou-se um substrato natural constituído por casca de

pinus, casca de arroz carbonizado e fertilizante. Adquirido em uma loja especializada na venda de produtos agrícolas e pecuários, conforme pode ser visualizado na Figura 2.



Figura 2 – Vista das mudas

O canteiro foi preparado, (Figura 3) por meio da irrigação com EM•1®, trinta dias antes do replantio da alface.



Figura 3 – Vista da aplicação do EM•1®.

Após o preparo do solo, conforme pode ser visualizado na Figura 4, foi realizada uma cobertura com substrato orgânico, 3 kg cada canteiro, composição do substrato, humos de minhoca, terra vegetal, matéria vegetal decomposta vermiculita expandida, casca de arroz carbonizada e produtos orgânicos.



Figura 4 – Vista da Estufa

Quando as mudas estavam adequadas (Figura 5 a) realizou-se o replante no canteiro, (Figura 5 b) num total de 140 mudas sendo 70 mudas com EM•1® e 70 mudas sem EM•1®, num total de 35 mudas em cada canteiro, no espaçamento de 30 cm entre plantas.

(a)



(b)



Figura 5 - Vista do replante das mudas de alface

Feito o replante da alface no canteiro, (Figura 6) utilizou-se uma cobertura com aparas de grama triturada para proteção das folhas evitando o contato direto com o solo e conservando melhor a umidade.



Figura 6 – Vista da cobertura com aparas de grama

Conforme se pode visualizar na Figura 7, foi realizado o preparo do EM•1® para uso no canteiro.



Figura 7 – Vista do preparo do EM•1®

Com uma aplicação de EM•1® a cada 10 dias, podemos visualizar nas Figuras (8 e 9) o desenvolvimento ocorrido nas plantas com e sem EM•1®



Figura 8 – vista do desenvolvimento da planta Sem EM•1®.



Figura 9 – vista do desenvolvimento da planta Com EM•1®,

4.5 NA HORTA

A semeadura da alface na horta foi realizada no dia 09/02/2011. Utilizou-se um substrato natural constituído por casca de pinus, casca de arroz carbonizado e fertilizante. Adquirido em uma loja especializada na venda de produtos agrícolas e pecuários

Após o preparo das mudas estas foram replantadas em canteiro, diretamente no solo, dois canteiros com EM•1® e dois sem EM•1®, conforme visualização nas Figuras (10 e 11).

(a) desenvolvimento inicial



(b) desenvolvimento final



Figuras 10 (a e b) – Vista dos canteiros Com EM•1®



Figuras 11 – (a e b) Vista dos canteiros Sem EM•1®

Após o ciclo completo do plantio da alface, realizado no prazo de 60 dias, foram coletados conforme podem ser visualizadas na Figura 12 cinco amostras de cada canteiro, com EM•1® e sem EM•1® da estufa Figura (a) e diretamente da horta com EM•1® e sem EM•1® Figura (b).



Figura 12(a) com EM•1® e sem EM•1® da estufa e Figura (b) com EM•1® e sem EM•1® diretamente do solo

Após a coleta as amostras foram levadas para o Laboratório de industrialização de Vegetais da UTFPR – Campus Medianeira-PR, onde foram separadas as folhas, o caule e a raiz, sendo pesadas separadamente, após foram separadas cinco amostras de alface e colocadas em caixas de isopor devidamente acondicionadas e enviadas por SEDEX, para laboratório de Solos da UTFPR de Pato Branco, para análises. Na ocasião cinco amostras da estufa e cinco da horta

foram separadas e preparadas para posterior secagem, para avaliação do peso seco.

Para que houvesse uma facilidade de secagem, as amostras utilizadas para secagem, foram individualmente transpassadas por um fio de algodão, e colocadas em estufa ficando protegidas de possíveis interferências, ambientais (chuva, insetos), vindo a alterar o peso das amostras secas (Figura 13).



Figura 13 Visualização das alfaces expostas para secagem

As amostras foram desidratadas na estufa de cultivo por 15 a 20 dias até completa secagem (Figura 14) sendo posteriormente obtidos os pesos secos por meio da pesagem em Balança da marca tecnal modelo B-TEC-500 disponível no Laboratório de industrialização de Vegetais da UTFPR – Campus Medianeira-PR.



Figura 14 Visualização das alfaces após secagem

As áreas foliares foram obtidas por meio da pesagem de três círculos de aproximadamente 2,9 cm de diâmetro, (Figura 15) totalizando uma área de 6,6 cm²

por planta, os círculos foram cortados de três diferentes folhas de cada uma das cinco repetições. Posteriormente, com base no peso seco foliar obtido os valores de área foliar total foram calculados.

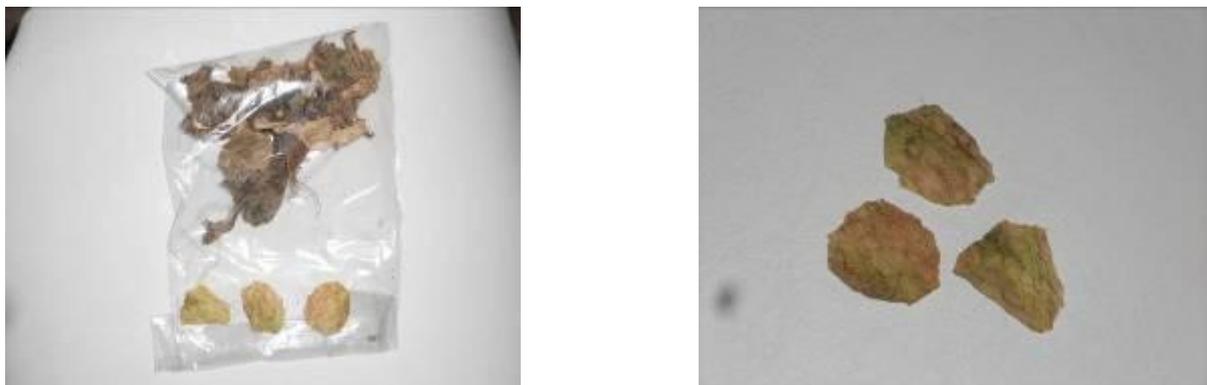


Figura 15 Visualização das amostras para obtenção áreas foliares

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, realizando-se 5 repetições para cada tratamento, tanto na estufa como na horta.

Todos os resultados das análises de fitomassa obtidos e 5 repetições foram analisadas por meio de análise de variância (ANOVA) e posteriormente pelo teste de comparação de médias de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Essas análises foram realizadas no programa Assistat 7.6 beta.

5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das médias obtidas e das análises estatísticas realizadas para os parâmetros vegetativos da alface em estufa, podem ser observados na (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios \pm desvio padrão, de cinco repetições de parâmetros vegetativos de plantas de alfaces (*Lactuca sativa*) americana, MAUREN (Lechuga Mauren) cultivadas em estufa, com e sem aplicação de Microrganismos Eficientes (EM).

Parâmetros avaliados	Com EM	Sem EM
Massa Fresca da raiz (g)	3,183 ^a \pm 1,17	4,0466 ^a \pm 1,82
Massa Fresca das folhas (g)	84,678 ^a \pm 37,19	52,3518 ^a \pm 11,14
Massa Fresca do tronco (g)	14,9078 ^a \pm 5,59	7,4456 ^b \pm 1,40
Número de folhas	13,8 ^a \pm 2,17	13,6 ^a \pm 1,52
Massa Seca da raiz (g)	0,1802 ^b \pm 0,11	0,3036 ^a \pm 0,16
Massa Seca das folhas (g)	3,1052 ^a \pm 1,43	2,2178 ^a \pm 0,45
Massa Seca do tronco (g)	0,617 ^a \pm 0,26	0,4074 ^a \pm 0,11
Área foliar média (m ²)	1,27 ^a \pm 0,58	0,90 ^a \pm 0,23
Matéria Seca (%)	3,6721 ^a \pm 0,51	4,28 ^a \pm 0,54
Produtividade (Kg/m ²)	0,80 ^a \pm 0,34	0,48 ^a \pm 0,09

Obs. Valores médios seguidos por letras distintas nas linhas diferem estatisticamente ao nível de 5% ($p < 0,05$).

*Produtividade em Kg.m² supondo produção média de 8 pés/m²

Obs. Valores médios seguidos por letras distintas nas linhas diferem estatisticamente ao nível de 5% ($p < 0,05$). *Produtividade em toneladas supondo produção média de 80 mil plantas/ha

Observou-se diferença significativa ao nível de 5% entre as massas frescas do tronco nas alfaces cultivadas em estufa, com e sem aplicação de EM•1®.

A massa seca das raízes diferenciou-se entre os tratamentos onde se observou que na situação da estufa o tratamento sem aplicação de EM•1® apresentou um crescimento maior de massa radicular e menor desenvolvimento do tronco enquanto que o tratamento com a aplicação de EM•1® apresentou maior desenvolvimento do tronco.

Observou-se diferença significativa ao nível de 5% entre a massa fresca das folhas e do tronco, da massa seca do tronco, na produtividade por ha, bem como no número de folhas nas alfaces com e sem aplicação de EM•1® cultivadas a campo (Tabela 2). Pode-se observar que o tratamento com EM•1® canteiros, aumentou significativamente o número de folhas, a massa destas e também do tronco, não afetando o desenvolvimento radicular.

Tabela 2. Valores médios \pm desvio padrão, de cinco repetições de parâmetros vegetativos de plantas de alfaces (*Lactuca sativa*) crespa, SOLARES (SVR 06511236) cultivadas em canteiro a campo aberto, com e sem aplicação de Microrganismos Eficientes (EM•1®).

Parâmetros avaliados	Com EM	Sem EM
Massa Fresca da raiz (g)	4,2706 ^a \pm 0,98	3,2164 ^a \pm 0,37
Massa fresca das folhas (g)	162,237 ^a \pm 38,71	91,5736 ^b \pm 15,69
Massa fresca do tronco (g)	19,6102 ^a \pm 4,64	8,2866 ^b \pm 1,64
Número de folhas	21,8 ^a \pm 0,84	14,8 ^b \pm 0,84
Massa Seca da raiz (g)	0,2146 ^a \pm 0,06	0,1526 ^a \pm 0,02
Massa Seca das folhas (g)	5,9054 ^a \pm 1,67	4,1244 ^a \pm 0,71
Massa Seca do tronco (g)	0,8424 ^a \pm 0,23	0,3524 ^b \pm 0,16
Área foliar média (m ²)	2,25 ^a \pm 0,75	1,80 ^a \pm 0,38
Matéria Seca (%)	3,6345 ^a \pm 0,53	4,509 ^b \pm 0,33
Produtividade* (ton/ha)	14,548 ^a \pm 34,40	7,989 ^b \pm 13,572

Obs. Valores médios seguidos por letras distintas nas linhas diferem estatisticamente ao nível de 5% ($p < 0,05$).
*Produtividade em toneladas supondo produção média de 80 mil plantas/ha

Ferraz Junior *et al.* (2003), observaram produtividades nas alfaces por eles estudadas entre 6,2g e 21,3g para o pior e melhor tratamento respectivamente. No presente estudo observou-se produtividade para os tratamentos a campo dentro da faixa descrita por aqueles autores.

A escassez de nutrientes durante o desenvolvimento das plantas de alface, de acordo com Ohse *et al.*, (2001), leva a planta a acumular matéria seca e apresentar uma textura mais fibrosa e aspecto coriáceo quando os teores se aproximam de 8%. Os teores de matéria seca foliar observados foram menores para a alface cultivada com aplicação de EM•1®, enquanto que os valores observados para o produto cultivado sem a aplicação de EM•1® foram maiores. Isso poderia demonstrar que a aplicação do EM•1® favoreceu a nutrição das plantas e reduziu o acúmulo de matéria seca.

Em relação à parte econômica o aumento de produtividade com a aplicação do produto é significativo, apenas para realizar uma estimativa supondo-se um preço de R\$1,00 por kg de alface observou-se uma diferença de lucratividade de R\$6.559,00 em cada ha cultivado. O custo do produto EM•1® para aplicação em 1 ha seria de R\$80,00.

Tabela 3. Valores dos teores de nutrientes encontrados em tecido foliar das plantas de alfaces (*Lactuca sativa*) americana MAUREN (Lechuga auren), cultivadas em estufa, com e sem aplicação de Microrganismos Eficientes (EM•1®).

Parâmetros avaliados	Com EM•1®.	Sem EM•1®.
N (%)	3,04	2,14
P (%)	0,53	0,81
K (%)	7,59	5,08
Ca(%)	4,04	4,19
Mg(%)	0,59	0,54
Umidade (%)	26,96	35,11
pH	6,53	7,11
C (%)	33,69	37,01
Proteína (g/Kg)	18,99	13,40

De acordo com Ohse *et al.*, (2001), os teores de proteína são semelhantes em cultivares de alface crespa e lisa quando cultivados sob idênticas condições o que nos permite concluir que as diferenças observadas entre as plantas cultivadas em estufa e a campo devem ser provenientes da diferença edafoclimática entre os distintos locais.

A alface cultivada a campo com aplicação de EM•1® apresentou teor de nitrogênio (Tabelas 4) mais elevado que os demais tratamentos Roorda (van Eysinga e Smilde 1981) consideram valores de N adequados para a alface na faixa de 2,1 a 5,6%, neste estudo todos os tratamentos apresentaram teores dentro desta faixa.

Tabela 4. Valores dos teores de nutrientes encontrados em tecido foliar das plantas de alfaces (*Lactuca sativa*) crespa, SOLARES (SVR 06511236), cultivadas em canteiro a campo aberto, com e sem aplicação de Microrganismos Eficientes (EM•1®.).

Parâmetros avaliados	Com EM•1®.	Sem EM•1®.
N (%)	4,83	3,22
P (%)	0,88	0,5
K (%)	4,80	4,52
Ca(%)	3,22	3,07
Mg(%)	0,42	0,44
Umidade (%)	62,03	42,14
pH	6,61	6,57
C (%)	32,53	34,19
Proteína (g/Kg)	30,16	20,10

No estudo de Ferraz Junior *et al.* (2003), os valores observados para os teores de nutrientes nas alfaces cultivadas a campo, adubadas com lodo de cervejaria, por eles estudadas variaram entre 2,41 e 4,05% para Nitrogênio, 0,32 e

0,56% para Fósforo, 3,1 e 5% para Potássio, 0,89 e 1,95 para Cálcio e 0,86 e 1,72 para Magnésio. Os valores encontrados no presente estudo, para as alfaces cultivadas a campo, com a aplicação do EM•1®, foram superiores que os encontrados por aqueles autores para os elementos N, P e Ca, semelhantes para o K e inferiores para o Mg.

Garcia *et al.* (1988), indicam que teores entre 0,35 a 0,5% de Mg nas folhas e 0,11 a 0,32% nos caules de alface como quantidades adequadas de Mg, os teores encontrados nas análises foliares realizadas neste estudo situaram-se dentro dessa faixa quando cultivadas a campo e superiores quando cultivadas em estufa.

Roorda van Eysinga e Smilde, (1981) consideram plantas de alface como deficientes quando os teores de Ca estão abaixo de 0,8% nas folhas, os níveis críticos de fósforo para indicar deficiência de acordo com Jones *et al.* (1991), geralmente são menores do que 0,4%, neste estudo todos os tratamentos estiveram bem acima desses valores.

Garcia *et al.* (1988) não encontraram grandes diferenças entre os níveis de potássio das folhas apicais e basais de alface, mas, quando compararam plantas bem nutridas em potássio com as deficientes, eles encontraram valores variando de 7,77 a 1,32 %, respectivamente. Neste estudo as alfaces mostraram valores de K satisfatórios.

Os valores encontrados nas estimativas para os teores médios de umidade e matéria seca foram inferiores enquanto que os valores encontrados para proteína foram superiores aos médios citados na literatura para alface “in natura” (OHSE *et al.*, 2001).

As análises químicas também foram realizadas no solo antes e depois do cultivo da alface e os resultados encontram-se apresentados nas Tabelas 5 e 6. Entre o solo de barranco utilizado na estufa com e sem aplicação do EM 1® (Tabela 5) não se pode observar grande diferença de composição química. A diferença encontrada entre o solo inicial e final pode ser explicada pela adição de um substrato comercial, pois devido à qualidade excessivamente baixa do solo a alface estava apresentando dificuldade de desenvolvimento.

Observou-se na Tabela 6 que o EM•1® apresentou uma influência na composição química dos solos da horta que inicialmente se apresentava mais fértil e

com disponibilidade de matéria orgânica do que o solo de barranco utilizado na estufa.

Dentre os efeitos mais pronunciados, observou-se uma elevação na disponibilidade de matéria orgânica, uma elevação na soma de bases e no V%, bem como no pH do solo, o que se leva a concluir que o solo da horta se apresentou mais fértil depois da aplicação do EM ao longo do cultivo da alface, mostrando um efeito positivo da aplicação do EM.

Tabela 5. Valores dos teores de nutrientes encontrados no solo antes e depois do cultivo de alfaces (*Lactuca sativa*) americana MAUREN (*Lechuga mauren*), cultivadas em estufa, com e sem aplicação de Microrganismos Eficientes (EM).

Parâmetros avaliados	SOLO INICIAL Barranco *	SOLO FINAL	
		Com EM•1®.	Sem EM•1®.
MO	20,27	20,10	24,12
P	0,12	3,83	2,73
K	0,06	0,25	0,30
Cu	-	9,75	8,21
Fe	-	25,69	20,01
Zn	-	2,95	3,64
Mn	-	168,77	173,97
pH	4,11	5,20	5,20
SMP	-	6,30	6,30
Al	0,00	0,00	0,00
H+Al	-	3,97	3,97
Ca	0,56	6,15	6,25
Mg	0,12	2,05	2,05
SB	0,74	8,45	9,60
V (%)	-	68,04	68,42
Sat.Al	0,00	0,00	0,00

*Obs. A elevação dos valores analisados pode ter ocorrido devido ao acréscimo de substrato no solo de barranco.

Tabela 6. Valores dos teores de nutrientes encontrados no solo antes e depois do cultivo de alfaces (*Lactuca sativa*) crespa, SOLARES (SVR 06511236), cultivadas na horta.

Parâmetros avaliados	SOLO INICIAL da Horta	SOLO FINAL	
		Com EM•1®.	Sem EM•1®.
MO	34,85	50,93	33,51
P	80,92	73,71	14,77
K	1,45	1,25	1,05
Cu	4,51	1,72	6,20
Fe	9,79	47,46	9,83
Zn	6,97	10,27	6,49
Mn	268,58	147,22	200,42
pH	6,20	7,10	6,30
SMP	6,90	7,50	7,20
Al	0,00	0,00	0,00
H+Al	2,54	1,33	2,03
Ca	10,34	10,44	9,21
Mg	2,98	3,47	2,07
SB	14,77	15,16	12,33
V (%)	85,33	91,93	85,86
Sat.Al	0,00	0,00	0,00

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

Conclui-se que com a aplicação de EM•1® no cultivo de alface se mostrou uma técnica de grande viabilidade econômica e biológica. Nos estudos desenvolvidos concluiu-se que, no tecido foliar das plantas de alface americana MAUREN cultivadas em estufas apresentaram teores mais elevados de nitrogênio e proteínas.

Na alface crespa SOLARES, cultivada na horta a campo, com aplicação de EM•1® os valores encontrados foram mais significativos, o que pode ter ocorrido devido a utilização de uma maior quantidade de matéria orgânica, já que os mesmos trabalham na degradação desta.

Portanto, a tecnologia do EM•1® é uma opção de prática sustentável a ser usada no cultivo de hortaliças, auxiliando no seu desenvolvimento sem degradar a natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Fernanda Maria. **Cadernos dos Microrganismos Eficientes (EM) Instruções e práticas sobre o uso ecológico e social do EM**. 1ª Edição. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa: 2009.

BEZZERA, Islândia. **A Sustentabilidade da Segurança Alimentar e Nutricional a partir da Agroecologia**. In: 8ª Jornada de Agroecologia de 27 a 30 de maio de 2009. Francisco Beltrão: 2009.

BRANDY, **Natureza e propriedades do solo**. 7º ed. Rio de Janeiro, 1989.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antonio. **Segurança Alimentar e Agricultura Sustentável: uma perspectiva agroecológica**.

FERRAZ JUNIOR, Altamiro S.L. *et al.* Adubação de alface com lodo de esgoto de cervejaria. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.1, mar. 2003. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362003000100012&lng=pt&nrm=isso >. Acesso em: 13 maio. 2011. doi: 10.1590/S0102-05362003000100012.

GARCIA, L.L.C.; HAAG, H.P.; DIEHL NETO, W. **Nutrição mineral de hortaliças: deficiências de macronutrientes em alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Brasil 48 e Clause's Aurélia**. In: HAAG, H.P.; MINAMI, K. (Ed.). **Nutrição mineral em hortaliças**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1988. p. 77-99

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2ª Edição. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

JONES Jr., J. B. **A guide for the hydroponic & soilless culture grower**. Portland: Timber Press, 1983. 124 p.

MATIAS, G. C. S.; COMETTI, N.C.; FERNANDES, M.S. Efeito do nitrogênio amoniacal nas inter-relações entre produção de massa e acúmulo de nitrato, amônio, N-amino e açúcares livres na alface em cultivo hidropônico - sistema NFTIn: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL. Ilhéus, 2001. **Resumos.** Ilhéus, Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2001.

OHSE, S.; DOURADO-NETO, D.; MANFRON, P.A.; SANTOS, O. S. dos. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidropônica. Scientia Agrícola, v. 58, n.1, p. 181- 185, 2001.

PELCZAR, M. J. **Microbiologia**, revisora técnica Maria Regina S.Borges, Vol. I p.16. 1916

PRIMAVESI, Ana. **Manejo Ecológico do Solo: agricultura em regiões tropicais.** Editora Nobel, São Paulo: 1999.

ROEL; Antonia Railda: **A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura** 2002.

ROORDA van EYSINGA, J.P.N.L.; SMILDE, K.W. **Nutritional disorders in glasshouse tomatoes, cucumbers and lettuce.** Wageningen, Holanda: Centre for agricultural publishing and documentation, 1981. 56 p.

SORRENSON, WILLIAN JACK, **Implicações econômicas da erosão do solo e do uso de algumas praticas conservacionistas no Paraná.** IAPAR, Londrina: 1989.

7.Anexos



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Laboratório de Solos UTFPR-IAPAR
 Rodovia PR 469, Km 01. Cx.Postal 571 - 85501-970
 Telefone: (0xx46) 3220 2539. Pato Branco - PR

LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLOS E PLANTAS

Solicitante: Marluci dos Santos / Mariza Batisti
 Município: Medianeira- PR
 Amostra: 2379

Resultado de Análise de Resíduo Orgânico

Amostra	N(%)	P(%)	K(%)	Ca(%)	Mg(%)
2379	2,78	0,12	0,06	0,56	0,12

Amostra	Proteína (%)	Umidade (%)	C(%)	pH
2379	2,78	21,06	11,76	4,11

	Ministério da Educação		Governo do Estado do Paraná
	Universidade Tecnológica Federal do Paraná		Secretaria de Agricultura e Abastecimento
	Campus Pato Branco		Instituto Agrônômico do Paraná
	Coordenação de Agronomia		

Laudo de Análise de Solo

Solicitante : Marlucci G. dos Santos / Mariza B. Batisti	Laudo : 484	Amostra: 785
Endereço:	Data: 19/05/2011	
Propriedade: - Medianeira - PR		
Talhão: 1 - Solo Estufa sem EM	Profundidade: 0 a 20 cm	
Técnico: Pesquisa	Nº Matrícula: 0	

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	24,12	2,73	0,30	8,21	20,01	3,64	173,97	5,20
	MO gdm ⁻³	P mgdm ⁻³	K cmol _c dm ⁻³	Cu mgdm ⁻³	Fe mgdm ⁻³	Zn mgdm ⁻³	Mn mgdm ⁻³	pH CaCl ₂

OBS: K(mgdm³): 117,30

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	6,30	0,00	3,97	6,25	2,05	8,60	68,42	0,00
	Índice SMP	Al ^{tr} cmol _c dm ⁻³	H+Al cmol _c dm ⁻³	Ca cmol _c dm ⁻³	Mg cmol _c dm ⁻³	SB cmol _c dm ⁻³	V (%)	Sat. Al (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em_bCa.Cl 1:2,5
Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

Porcentagem dos valores em relação ao CTC

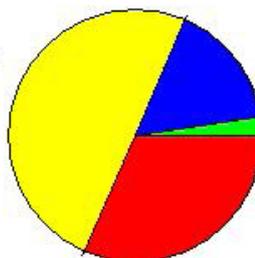
Valor do CTC = 12,57

K : 2,39 %

Mg : 16,31 %

Ca : 49,72 %

H+Al : 31,58 %



 Ministério da Educação Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Pato Branco Coordenação de Agronomia	 Governo do Estado do Paraná Secretaria de Agricultura e Abastecimento Instituto Agrônomo do Paraná
--	--

Laudo de Análise de Solo

Solicitante : Marlucci G. dos Santos / Mariza B. Batisti	Laudo : 484	Amostra: 788
Endereço:	Data: 19/05/2011	
Propriedade: - Medianeira - PR	Profundidade: 0 a 20 cm	
Talhão: 2 - Solo Horta sem EM	Nº Matrícula: 0	
Técnico: Pesquisa		

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	33,51	14,77	1,05	6,20	9,83	6,49	200,42	6,30
	MO gdm ⁻³	P mgdm ⁻³	K cmol _c dm ⁻³	Cu mgdm ⁻³	Fe mgdm ⁻³	Zn mgdm ⁻³	Mn mgdm ⁻³	pH CaCl ₂

OBS: K(mgdm³): 410,55

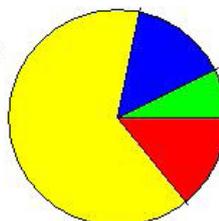
Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	7,20	0,00	2,03	9,21	2,07	12,33	85,86	0,00
	Índice SMP	Al ³⁺ cmol _c dm ⁻³	H+Al cmol _c dm ⁻³	Ca cmol _c dm ⁻³	Mg cmol _c dm ⁻³	SB cmol _c dm ⁻³	V (%)	Sat. Al (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em₂Ca.Cl 1:2,5
Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

Porcentagem dos valores em relação ao CTC

Valor do CTC = 14,36

K: 7,31 % ■
 Mg: 14,42 % ■
 Ca: 64,14 % ■
 H+Al: 14,14 % ■



 Ministério da Educação Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Pato Branco Coordenação de Agronomia	 Governo do Estado do Paraná Secretaria de Agricultura e Abastecimento Instituto Agrônomo do Paraná
--	--

Laudo de Análise de Solo

Solicitante : Marluci G. dos Santos / Mariza B. Batisti	Laudo : 484	Amostra: 787
Endereço:	Data: 19/05/2011	
Propriedade: - Medianeira - PR		
Talhão: 3 - Solo Estufa com EM	Profundidade: 0 a 20 cm	
Técnico: Pesquisa	Nº Matrícula: 0	

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	20,10	3,83	0,25	9,75	25,69	2,95	168,77	5,20
	MO gdm ⁻³	P mgdm ⁻³	K cmol _c dm ⁻³	Cu mgdm ⁻³	Fe mgdm ⁻³	Zn mgdm ⁻³	Mn mgdm ⁻³	pH CaCl ₂

OBS: K(mgdm³): 97,75

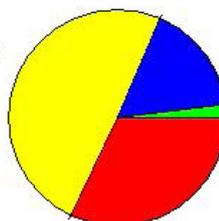
Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	6,30	0,00	3,97	6,15	2,05	8,45	68,04	0,00
	Índice SMP	Al ³⁺ cmol _c dm ⁻³	H+Al cmol _c dm ⁻³	Ca cmol _c dm ⁻³	Mg cmol _c dm ⁻³	SB cmol _c dm ⁻³	V (%)	Sat. Al (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em₂Ca.Cl₂ 1:2,5
Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

Porcentagem dos valores em relação ao CTC

Valor do CTC = 12,42

K: 2,01 % ■
 Mg: 16,51 % ■
 Ca: 49,52 % ■
 H+Al: 31,96 % ■



 Ministério da Educação Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Pato Branco Coordenação de Agronomia	 Governo do Estado do Paraná Secretaria de Agricultura e Abastecimento Instituto Agrônomo do Paraná
--	--

Laudo de Análise de Solo

Solicitante : Marlucci G. dos Santos / Mariza B. Batisti	Laudo : 484	Amostra:788
Endereço:	Data: 19/05/2011	
Propriedade: - Medianeira - PR	Profundidade: 0 a 20 cm	
Talhão: 4 - Solo Horta com EM	Nº Matrícula: 0	
Técnico: Pesquisa		

Alto	
Médio	
Baixo	
Resultados	50,93 73,71 1,25 1,72 47,46 10,27 147,22 7,10
	MO P K Cu Fe Zn Mn pH
	gdm ⁻³ mgdm ⁻³ cmol _c dm ⁻³ mgdm ⁻³ mgdm ⁻³ mgdm ⁻³ mgdm ⁻³ CaCl ₂

OBS: K(mgdm³): 488,75

Alto	
Médio	
Baixo	
Resultados	7,50 0,00 1,33 10,44 3,47 15,16 91,93 0,00
	Índice Al ⁺³ H+Al Ca Mg SB V Sat. Al
	SMP cmol _c dm ⁻³ (%) (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em_hCa.Cl₂ 1:2,5
Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

Porcentagem dos valores em relação ao CTC

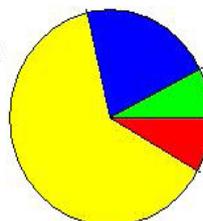
Valor do CTC = 16,49

K : 7,58 %

Mg : 21,04 %

Ca : 63,31 %

H+Al : 8,07 %



 Ministério da Educação Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Pato Branco Coordenação de Agronomia	 Governo do Estado do Paraná Secretaria de Agricultura e Abastecimento Instituto Agronômico do Paraná
--	--

Laudo de Análise de Solo

Solicitante : Mariza Benso Battisti	Laudo : 46	Amostra: 529
Endereço:	Data: 17/03/2011	
Propriedade: - Medianeira - PR		
Talhão: 1 - 01	Profundidade: 0 a 20 cm	
Técnico: Pesquisa	Nº Matrícula: 0	

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	34,85	80,92	1,45	4,51	9,79	6,97	268,58	6,20
	MO gdm ⁻³	P mgdm ⁻³	K cmol _e dm ⁻³	Cu mgdm ⁻³	Fe mgdm ⁻³	Zn mgdm ⁻³	Mn mgdm ⁻³	pH CaCl ₂

OBS: K(mgdm³): 566,95

Alto								
Médio								
Baixo								
Resultados	6,90	0,00	2,54	10,34	2,98	14,77	85,33	0,00
	Índice SMP	Al ³⁺ cmol _e dm ⁻³	H+Al cmol _e dm ⁻³	Ca cmol _e dm ⁻³	Mg cmol _e dm ⁻³	SB cmol _e dm ⁻³	V (%)	Sat. Al (%)

Metodologias: M.O. por digestão úmida; P,K,Cu,Fe,Zn e Mn extraídos com solução de Mehlich - I; pH em_eCa.Cl 1:2,5
Ca, Mg e Al trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹

Porcentagem dos valores em relação ao CTC

Valor do CTC = 17,31

K : 8,38 %
Mg : 17,22 %
Ca : 59,73 %
H+Al : 14,67 %

