

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ FARINAZZO
CENTRO PAULA SOUZA

David Willian Silva Brito
Erick Wesley da Silva Pierot
Eunice Aparecida Caineli
Gabriel Fumis Stopa

FERTIRRIGAÇÃO A PARTIR DO USO DE COMPOSTAGEM E
VINHAÇA NO MANEJO DA CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa L.*)

Fernandópolis

2019

David Willian Silva Brito
Erick Wesley da Silva Pierott
Eunice Aparecida Caineli
Gabriel Fumis Stopa

FERTIRRIGAÇÃO A PARTIR DO USO DE COMPOSTAGEM E
VINHAÇA NO MANEJO DA CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa L.*)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção da Habilitação Profissional
Técnica de Nível Médio de Técnico em
(Açúcar e Álcool), no Eixo Tecnológico de
(Produção Industrial), à Escola Técnica
Estadual Professor Armando José
Farinazzo, sob orientação do Mestre
(Ricardo Henrique Del Grossi)

Fernandópolis

2019

David Willian Silva Brito
Erick Wesley da Silva Pierott
Eunice Aparecida Caineli
Gabriel Fumis Stopa

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção da Habilitação Profissional
Técnica de Nível Médio de Técnico em
(Açúcar e Álcool), no Eixo Tecnológico de
(Produção Industrial), à Escola Técnica
Estadual Professor Armando José
Farinazzo, sob orientação do Mestre
(Ricardo Henrique Dell Grossi).

Examinadores:

Ricardo Henrique Del Grossi

Tais Batista Marino

Alex De Lima

Fernandópolis

2019

DEDICATÓRIA

Aos nossos professores que tanto nos apoiaram nesta parte da trajetória de nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos pais e professores, que nos ajudaram na conclusão de tal trabalho.

EPÍGRAFE

“Antoine Lavoisier, na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

FERTIRRIGAÇÃO A PARTIR DO USO DE COMPOSTAGEM E VINHAÇA NO MANEJO DA CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa*).

David Willian Silva Brito
Erick Wesley da Silva Pierott
Eunice Aparecida Caineli
Gabriel Fumis Stopa

RESUMO: O crescente consumo de etanol vem a desencadear um grande aumento na geração de resíduos industriais, que por sua vez representa um problema devido a sua destinação, em que muita das vezes é destinada da forma não correta em rios, lagos, afluentes e jogada no solo sem que seja controlado o seu volume. Os principais resíduos da produção do etanol são a vinhaça e o bagaço, sendo a porção líquida a que representa a maior quantidade, deste modo ela tende a ser armazenada. Como alternativa o presente trabalho tem por finalidade dar um destino ecologicamente correto a ela. Para testes foram usadas mudas de alface americana, vinhaça e chorume, onde as partes líquidas foram misturadas em proporções pré-definidas e depois diluídas em porcentagens distintas para a irrigação da alface, em tentativas da melhor diluição para um crescimento saudável e diminuir o seu tempo de colheita, sendo que possa ser utilizada essa técnica em hortas e cultivo para o próprio consumo.

Palavras chave: Vinhaça, destino, alface, chorume.

ABSTRACT: The increasing consumption of ethanol is triggering a large increase in the generation of industrial waste, which in turn represents a problem due to its destination, which is often misused in rivers, lakes, tributaries and land use. Without controlling its volume. The main residues of ethanol production are vinasse and bagasse, with the liquid portion representing the largest amount, thus tending to be stored. Alternatively the present work aims to give it an ecologically correct destination. Seedlings of lettuce, vinasse and slurry were used for testing, where the liquid parts were mixed in predefined proportions and then diluted in different percentages for lettuce irrigation, in an attempt to better dilute for healthy growth and shorten their time. This technique can be used in vegetable gardens and cultivation for their own consumption.

Key Words: Vineyard, fate, lettuce, slurry.

1-INTRODUÇÃO

A demanda por energia cresce juntamente com a população, tendo isso em mente os geradores de energia tendem a expandir seus territórios e a aumentar a sua produção com a finalidade de atender ao pedido. Como consequência resíduos e mais resíduos são descartados, e de acordo com a origem eles podem ser reaproveitados, é o caso da vinhaça gerada na indústria sucroalcooleira, e dos restos vegetais provenientes da alimentação humana.

A vinhaça é gerada na destilação do álcool (CETESB, 2006), aproximadamente (varia de usina para usina) são gerados 13 litros dela para cada litro de álcool destilado, assim ela representa um dos resíduos mais abundantes do setor, (HOROWITZ ET. al., 1985; FREIRE & CORTEZ, 2000 apud BARBOSA, 2010), é de natureza ácida, corrosiva devido à presença de ácido sulfúrico livre e sua composição são muito variáveis. Em geral apresenta uma boa quantidade de nutrientes, como: enxofre, cálcio, fósforo, magnésio, matéria orgânica e principalmente potássio.

Apesar de sua composição ser conhecida desde a década de 1950, sua utilização teve início apenas na década de 1970 e se intensificou em 1999, quando a mudança cambial e a elevação dos preços dos fertilizantes químicos encareceram (Rosseto e Antônio, s.d). Em 1914, Van Gorkun realizou estudos que motivaram o Barão de Suassuna, em 1918, a usar a vinhaça diretamente, como fertilizante (HOROWITZ et. al., 1985 apud BARBOSA, 2010).

Assim como a vinhaça, a utilização dos derivados da compostagem tem grande vantagem. A compostagem é a "reciclagem dos resíduos orgânicos": é uma técnica que permite a transformação de restos orgânicos (sobras de frutas e legumes e alimentos em geral, podas de jardim, trapos de tecido, serragem etc.) em adubo. É um processo biológico que acelera a decomposição do material orgânico, tendo como produto final o composto orgânico.

A compostagem é uma forma de recuperar os nutrientes dos resíduos orgânicos e levá-los de volta ao ciclo natural, enriquecendo o solo para agricultura ou jardinagem. Além disso, é uma maneira de reduzir o volume de lixo produzido pela sociedade, destinando corretamente um resíduo que se acumularia nos lixões e

aterros gerando mau-cheiro e a liberação de gás metano (gás de efeito estufa 23 vezes mais destrutivo que o gás carbônico) e chorume (líquido que contamina o solo e as águas). Hoje, aproximadamente cerca de 60% do lixo produzido no país é composto por resíduos orgânicos, que sofrem o soterramento nos aterros e lixões, impossibilitando sua biodegradação. Apenas 1,5% dos resíduos orgânicos eram reciclados no Brasil em 1999 (Ministério do Meio Ambiente), isso indica que o Brasil falha na reciclagem de resíduos orgânicos.

Visando a utilização e posterior diminuição dos resíduos mal destinados, o presente trabalho tem por finalidade apresentar por meio de testes no cultivo da alface, uma alternativa viável para o reaproveitamento da vinhaça e de restos vegetais na agricultura.

2- FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS

2.1-VINHAÇA

A vinhaça juntamente com o bagaço, representa um dos principais subprodutos gerados na indústria sucroalcooleira. Ela é gerada nas destilarias na proporção de 10 a 13 litros para 1 litro de etanol destilado, sendo assim quanto mais uma indústria produz, maiores são as chances de esse subproduto tornar-se um problema devido à quantidade. Esse líquido se não armazenado corretamente ou usado em doses específicas de acordo com o solo pode contaminar águas subterrâneas, rios, pequenos afluentes etc., por causa da grande concentração de potássio, que torna a água salobra e imprópria para o consumo humano ou animal (LUDOVICE et. al., 2000 apud BARBOSA, 2010). Em 2006 a CETESB definiu que os tanques de armazenamento e canais de condução devem ser impermeabilizados, com a finalidade de impedir o vazamento e contaminação do meio ambiente.

2.1.1 - Composição

Esse líquido possui grande quantidade de matéria orgânica e sais minerais, dentre eles o enxofre, magnésio, potássio (representa a maior parte), cálcio, cloro, ferro etc. A composição e concentração dos componentes pode variar de acordo com a matéria-prima (Tabela 1) e os reagentes usados no processo de fabricação do etanol e do açúcar, visto que na fabricação do açúcar, o mel (líquido resultante da centrifugação do açúcar) possui em sua composição a glicose e a frutose (em maior parte), são destinadas as dornas de fermentação, pois tais açúcares não cristalizam.

Tabela 1-Composição da vinhaça, de acordo com o mosto utilizado na fermentação:

Parâmetro	Melaço	Caldo	Misto
pH	4,2 - 5,0	3,7 - 4,6	4,4 - 4,6
Temperatura (°C)	80 - 100	80 - 100	80 - 100
DBO (mg/l O ₂) ^Φ	25.000	6.000 - 16.500	19.800
DQO (mg/l O ₂) ^Φ	65.000	15.000 - 33.000	45.000
Sólidos totais (mg/l)	81.500	23.700	52.700
Sólidos voláteis (mg/l)	60.000	20.000	40.000
Sólidos fixos (mg/l)	21.500	3.700	12.700
Nitrogênio (mg/l N)	450 - 1.610	150 - 700	480 - 710
Fósforo (mg/l P ₂ O ₅)	100 - 290	10 - 210	9 - 200
Potássio (mg/l K ₂ O)	3.740 - 7.830	1.200 - 2.100	3.340 - 4.600
Cálcio (mg/l CaO)	450 - 5.180	130 - 1.540	1.330 - 4.570
Magnésio (mg/l MgO)	420 - 1.520	200 - 490	580 - 700
Sulfato (mg/l SO ₄)	6.400	600 - 760	3.700 - 3.730
Carbono (mg/l C)	11.200 - 22.900	5.700 - 13.400	8.700 - 12.100
Relação C/N	16 - 16,27	19,7 - 21,07	16,4 - 16,43
Matéria orgânica (mg/l)	63.400	19.500	3.800
Subst. redutoras (mg/l)	9.500	7.900	8.300

Fonte: Marques (2006).

2.1.2 - Utilização

A sua composição é conhecida desde 1950, mas seu uso é recente (1970), e começou quando se percebeu que era viável a sua utilização como fertirrigante, ao invés de somente utilizar adubos industrializados, que neste período começou a ter preços elevados (Rosseto e Santiago, 2010). Há usinas que já aplicam a vinhaça em 70% de suas áreas cultivadas, e outras em menor área (NETO, 2005).

Devido a seus compostos, a vinhaça possui característica pastosa, escura e ph baixo que varia de acordo com o mosto a ser fermentado. A matéria orgânica presente nela necessita de grande quantidade de oxigênio (20.000 a 35.000 Mg/l), o que pode se tornar um problema se a mesma for mal destinada e atingir rios ou águas subterrâneas, se jogada em excesso nos rios ocasiona a morte de peixes e

outros organismos presentes no local, pois no processo de biodegradação, o oxigênio utilizado pela vida no local é consumido pelos microrganismos (eutrofização), além de afugentar a fauna marinha da costa, quando é descarregada junto dos rios que adentram o mar (DA SILVA, 2007 apud BARBOSA, 2010).

Quanto a sua aplicação, ela deve ser dosada de acordo com as características do solo, analisando principalmente a capacidade de troca catiônica do mesmo, pois o potássio presente nela esta em forma de cátion, assim se a mesma for aplicada em excesso o potássio pode contaminar o meio ambiente, consequências do limite que o solo possui para a absorção correta do mesmo.

Considerando tais fatores, estudos realizados no cultivar da cana indicam que até 300 m³ de vinhaça por hectare do plantio não causam alterações danosas (da SILVA, 2007, apud BARBOSA, 2010), sendo que auxilia na microflora do solo e introduz nutrientes necessários ao bom desenvolvimento da planta, levando a partes mais profundas o cálcio 2+mg 2+ e o k+ (De SOUSA, 2005 apud BARBOSA, 2010). Segundo da SILVA (apud BARBOSA, 2010), a aplicação de vinhaça em um argissolo, diminui a perda de COT (carbono orgânico total), aumenta o limite de plasticidade do solo e condiciona a maiores taxas de friabilidade do solo. Também reduz a proliferação de ervas daninhas em um breve período de tempo (VOOL 2005 apud BARBOSA, 2010), sendo *Ipomoea grandifolia*, *Bidens pilosa* até os 14 dias após aplicação e *Digitaria horizontalis* até os sete dias após sua aplicação, efeito conhecido como alelopático.

Dados da pesquisa Barbosa, 2010, mostraram que talhões de cana irrigados por tubulações soterradas utilizando a vinhaça, mostraram resultados positivos na POL, provocando o seu aumento em relação ao teste em branco. O que prova a possibilidade de sua utilização com a finalidade de reduzir custos no cultivo relacionados à compra de adubos, melhorarem as condições do solo para plantio e dar um destino adequado a ela.

2.2.1-COMPOSTAGEM

A compostagem é um processo natural de biodegradação da matéria orgânica que dura em torno de seis meses, passando por fases de degradação ativa e em

seguida pela fase de maturação. Durante a fase de degradação ocorre o surgimento de microrganismos que transformam o lixo orgânico em um composto acessível às plantas, possui ainda como vantagem a redução do lixo destinado aos aterros sanitários. No processo ocorre uma redução de 50% do material, devido a perda de líquidos por percolação e evaporação.

Ao adicionar os materiais para compostagem, deve-se averiguar que os mesmos não causam riscos a saúde humana, visto que o composto será manuseado por pessoas durante e após o termino do processo.

Quadro 1- Materiais que podem ou não serem compostados:

PODEM SER COMPOSTADOS	RESTOS DE ALIMENTOS	Cascas de ovos; resto, cascas e talos de frutas e legumes; restos ou migalhas de biscoitos, pães ou bolachas; grãos e farinha; etc.
	FOLHAS E PODA	Restos de poda e jardinagem; aparas de ervas; raízes; capim; grama cortada; pedaços de árvores e arbustos; folhas; etc.
	SERRAGEM	Restos de serragem; folhas e gramas secas; arbustos e árvores secas; cascas de troncos de árvores; etc.
	ESTERCOS	Estercos de animais herbívoros como galinha, gado, porco ou cavalo, porém devem estar curtidos.
	RESÍDUOS DE CAFÉ	Borra residual do café, pode ser utilizada junto com o papel utilizado como filtro.

Fonte: autor desconhecido.

NAO PODEM SER COMPOSTADOS	FEZES DE ANIMAIS DOMÉSTICOS	VIDROS	SEMENTES	CARNES VERMELHAS OU BRANCAS
	PRODUTOS QUÍMICOS	METAIS	PILHAS E BATERIAS	PLANTAS DOENTES
	FRUTAS CÍTRICAS	PAPÉIS	TINTA	DERIVADOS DE TRIGO (MASSAS E BOLOS)
	REMÉDIOS	PLÁSTICOS	GORDURAS E ÓLEOS	ALHO E CEBOLA
	MADEIRA PINTADA	COURO	ALIMENTOS COZIDOS	LEITE E DERIVADOS

Fonte: autor desconhecido.

2.2.2- DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM

Em geral o processo de compostagem ocorre em quatro etapas, e de acordo com EJEQ (Universidade Federal do Paraná) essas etapas são:

2.2.2.1-Mesófila

É o início do processo de compostagem, nesta fase ocorre à proliferação de microrganismos que começam a degradar o lixo orgânico, aproveitando dos meios compostos mais simples e deixando no lugar compostos ácidos, este período dura entorno de 15 dias.

2.2.2.2-Termófila

Tem seu início quando a liberação de energia na pilha faz com que sua temperatura suba, causando uma seleção de bactérias, onde apenas as termófilas sobrevivem e continuam o processo de decomposição, pois essas suportam temperaturas mais elevadas, essa fase dura de 2 a 3 meses. Nesta etapa o composto pode atingir os 70 graus Celsius, o que elimina possíveis organismos patogênicos que tenham adentrado o processo.

2.2.2.3-Mesófila secundária

A queda de temperatura da pilha marca o fim da fase termófila, e faz com que a fase mesófila ressurgir por um curto período de tempo, nesta fase secundária a pilha apresenta como característica a cor escura e sua composição distinta da fase inicial.

2.2.2.4-Criófila

Com o passar do tempo à temperatura começa a cair juntamente com a atividade microbiana, dando início a fase criófila ou fase de maturação, nesta etapa ocorre à perda do carácter ácido obtido durante o processo de degradação acelerado, seu término ocorre entre um a dois meses de maturação e depois o composto já está pronto para utilização.

2.2.2.5-Cuidados com o processo

A compostagem apesar de ser um processo relativamente fácil necessita de alguns cuidados, como o tipo de composto a ser adicionado e deve-se sempre manter a pilha arejada, pois os a maioria dos microrganismos presentes precisam de oxigênio para dar continuidade ao processo de decomposição.

2.3-ALFACE

2.3.1- ALFACE RAFAELA

A alface (*Lactuca sativa L*) é uma planta com caule pequeno onde se prendem as folhas, que segundo Maroto Borrego (1986) e Camargo (1992) são uma excelente fonte de minerais como o cálcio, ferro, potássio, magnésio e sódio.

Durante o seu cultivo devem-se evitar longas exposições aos sóis, pois esse dificulta o desenvolvimento genético da planta, causando uma diminuição na produção e deficiência em cálcio, pois a sua assimilação também é prejudicadas o que provoca queimaduras na borda das folhas, a temperatura ideal para o seu cultivo é entorno de 10 e 24 graus Celsius, porém há espécies que toleram temperaturas maiores.

O seu tempo de cultivo varia de 60 a 70 dias e possui uma cor de verde médio, durante o crescimento da planta é necessário retirar folhas velhas e na hora

da colheita cortá-la rente ao solo ou arrancar a planta a puxando. Seu desenvolvimento é sadio em solos bem drenados e aerados, ricos em matéria orgânica é irrigação frequente, porém moderada, deixando o solo apenas úmido e não encharcado, o que provocaria o apodrecimento das raízes e morte da cultivar.

A alface contém algumas propriedades medicinais com laxativa e calmante se consumida diariamente, deve-se comer o talo para obter maiores efeitos visto que os compostos responsáveis por essas propriedades se concentram ali.

Na hora do plantio é conveniente se utilizar espaçamentos de 20 a 25 cm entre plantas de menor crescimento e 30 a 35 cm nas cultivares de maior crescimento.

2.4- IRRIGAÇÃO

O irrigamento por gotejamento é a forma de irrigação mais eficiente possível, pois ela fornece os nutrientes e água em quantidades iguais para as plantas (RODRIGUES, 2005).

O sistema de irrigação por gotejamento funciona muito bem em hortas e jardins, onde árvores jovens e frutíferas crescem. Pode se contar como vantagem da irrigação por gotejamento a fácil dosagem de líquidos e adubos solutos.

4- METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado através de pesquisa bibliográfica e da prática experimental, com o plantio da alface e feito diferentes soluções de diluição para se fazer a irrigação da planta.

5- DESENVOLVIMENTO

Fabricação de uma composteira:

Para se fazer uma composteira doméstica, é preciso ter três caixas plásticas ou baldes plásticas, além dos restos orgânicos e dos invertebrados ou microrganismos.

A melhor maneira de fazer isso é usando uma composteira doméstica formada por três baldes de 10 litros que pode ser de manteiga, maionese, doce etc..

Usaram-se três baldes que foram numerados de 01, 02, 03. O balde de nº 1 – foram feitos furos no fundo de cinco mm e nas laterais furos de três mm. O balde nº 2 – foram feitos furos na tampa e fundo de cinco mm. O balde nº 3 foram feitos furos somente na tampa de cinco mm e colocado uma torneira na lateral para ser drenado o chorume (figura 01).

Os baldes foram colocadas de baixo para cima: balde nº 3, balde nº 2 e o balde nº 1 (figura 02).

Figura 01: Baldes para composteira, com mostra onde os furos foram feitos.



Fonte:Do próprio autor, 2019

Figura 02: Composteira pronta.



Fonte: Do próprio autor.

O QUE SE DEVE USAR EM UMA COMPOSTEIRA:

- Restos de alimentos, talos e casca de verduras ou frutas;
- Resíduos frescos;

- Serragem e folhas secas;
- Alimentos cozidos ou assados (em pequena quantidade);
- Esterco.

O QUE NÃO SE DEVE USAR EM UMA COMPOSTEIRA:

- Frutas cítricas (que podem ser usadas para fazer um desinfetante caseiro, por exemplo);
- Fezes de cães e gatos;
- Laticínios;
- Carne (restos de frango, peixe e carne bovina);
- Nozes pretas;
- Derivados de trigo (massa, bolo e pão);
- Muitos tipos de papel (jornal, revista, envelopes, catálogos e papéis de impressão);
- Arroz;
- Serragem de madeira tratada;
- Carvão vegetal;
- Plantas doentes;

Início da compostagem em 13/05/2019

Foram usada casca de legumes, frutas, casca de ovos, terra, folhas de árvores, pó de café. (figura 03).

Figura 03: Matéria prima para o início da compostagem.



Fonte:Do próprio autor, 2019

Revolvido a cada Três dias (figura 04).

Figura 04: Análise da compostagem.



Fonte: Do próprio autor, 2019

Com quatorze dias, a compostagem foi revolvida novamente, como mostra na figura (figura 05).

Figura 05: Após 14 dias de compostagem.



Fonte: Do próprio autor, 2019

Como produto da compostagem foi retirado 2.400 ml de chorume (figura 06).

Figura 06: Mostra do chorume resultante da compostagem.



Fonte: Do próprio autor, 2019

Dia 12/08/2019

Com 90 dias -6 kg de composto orgânico utilizado no plantio da alface.

As folhas ainda não haviam se decomposto totalmente (apodrecido), conforme (figura 07)

Figura 07: Compostos que não foram degradados totalmente.



Fonte: Do próprio autor, 2019

PLANTIO DA ALFACE

Em 23/05/2019, foram semeados 10 balaios somente com terra, contendo cinco sementes cada um (figura 08).

Marca do fabricante: Feltrin Sementes.

Tipo: Alface Rafaela-Americana (Lechuga Rafaela-Lettuce Rafaela)

Lote: 0083101610000050 99 – data análise 11/2017

Validade: 11/2019

100% pureza

ORD: 511136 CAT: S1-Safra: 2016/2016

Figura 08: Plantio das sementes feito em balaios.



Fonte: Do próprio autor, 2019

Observados diariamente, verificou-se que no dia 29/05/2019 brotaram-se as sementes, cinco dias após o plantio. (figura 09)

Figura 09: Nascimento da alface.



Fonte: Do próprio autor, 2019

Dia 13/06/2019, mudas com 10 dias após seu plantio (figura 10).

Figura 10: Mostra da alface.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

No dia 19/06/2019 com 19 dias após seu plantio, iniciou-se o gotejamento do composto de vinhaça e chorume (figura 11).

Figura 11: Início do irrigamento com composto de vinhaça e chorume.



Fonte: Do próprio autor, 2019

Diluído três litros de chorume com, três litros de vinhaça- no total 6 litros de mistura.

Foram usados seis balaios com mudas de alface, seis galões e seis mangueiras de soro (gotejamento), diluído para cada 2 litros de água conforme (tabela 02).

Tabela 2 (porcentagem da mistura por galão)

Galão	% chorume + vinhaça P/cada 2 litros de água
Galão nº 1	Alface regada somente com água
Galão nº 2	Alface regada com 20% do composto +Água
Galão nº 3	Alface regada com 40% do composto+Água
Galão nº 4	Alface regada com 60% do composto +Água
Galão nº 5	Alface regada com 80% do composto+Água
Galão nº 6	Alface regada com 100 % do composto+Água

Fonte: Do próprio autor, 2019.

1º Galão – gotejado somente com água.

2º Galão- usado 0,4 l da mistura de chorume + vinhaça, para 2 litros de água.

3º Galão- usado 0,8l da mistura de chorume + vinhaça, para 2 litros de água.

4º Galão- usado 1,2l da mistura de chorume + vinhaça, para 2 litros de água.

5º Galão- usado 1,6l da mistura de chorume + vinhaça, para 2 litros de água.

6º Galão- usado 2l da mistura de chorume + vinhaça.

Dia 23/06/2019- 4 dias após início do gotejamento

Quatro dias após o gotejamento, foram verificadas folhas todas murchas, principalmente as que estavam sendo gotejada só com água (figura 12).

Figura 12: Mostra da alface com folhas murchas.



Fonte: Do próprio autor, 2019

Em 24/06/2019, exatos cinco dias após início do gotejamento todas as mudas estavam praticamente mortas (figura 13).

Figura 13: Mostra da alface.



Fonte: Do próprio autor, 2019

Foi concluído então que devia ser feito um novo plantio por falha ocorrido na primeira tentativa, no dia 12/08/2019 foi feito um preparo da terra, onde que os caixotes foram elevados do solo para que não ocorresse aquecimento da planta. Colocados 1 kg em cada caixote do composto orgânico(figura 14).

Figura 14: Preparo da terra com mudanças feitas.



Fonte: Do próprio autor, 2019

Depois de revolvido o composto na terra, esperou-se 2 dias para o plantio, feito no dia 14/08/2019.

Efetou-se o transplante das mudas compradas para os caixotes (Alface Americana), cada muda tendo em média quatro folhas.

Seis caixotes com três mudas cada – caixote nº 06 foi plantado com cinco mudas.

Aplicação de segunda e quinta-feira do composto de chorume e vinhaça (tabela 03).

Tabela 3- porcentagem de rega por caixote

Caixote	100 ml
Caixote nº 1	Regado somente com água 100 ml
Caixote nº 2	Regado com 20% do composto + 80% água
Caixote nº 3	Regado com 40% do composto + 60% água
Caixote nº 4	Regado com 60% do composto + 40 %

	água
Caixote nº 5	Regado com 80% do composto + 20 % água
Caixote nº 6	Regado com 100 % do composto

Fonte: Do próprio autor, 2019.

Realização da irrigação no dia 15/08/2019, aplicando-se o composto da vinhaça com chorume e onde foi feito a escarificação do solo da planta (figura 15).

Figura 15: Mostra da planta após a irrigação e escarificação do solo.



Fonte: Do próprio autor, 2019

No dia 19/08/2019, regado conforme a (tabela 3), constatou-se que cada pé-de alface apresentava 6 folhas, e realizou-se a escarificação do solo (figura 16).

Figura 16: Realizado a escarificação e irrigamento do solo.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Em 21/08/2019, regado conforme (tabela 3), cada pé de alface estavam com 6 folhas iniciando a 7ª folha, escarificou-se a terra. O primeiro caixote que era somente regado com água, o 1º pé de alface tinha folhas amarelas, parecia que não iria se desenvolver (figura 17).

Figura 17: Mostra da aface.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Dia 26/08/2019, regado conforme (tabela 3), escarificado a terra, cada pé de alface estava obtendo 7 folhas (figura 18).

Figura 18: Alface com 7 folhas cada pé.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Em 29/08/2019, escarificado a terra, e a rega conforme (tabela 3), os caixotes de nº 1, 2 e 3 estavam com as mesmas 7 folhas cada, já os caixotes de nº 4, 5 e 6 estavam possuindo 8 folhas cada, onde foi observado que estavam se desenvolvendo melhor dos que as plantas dos caixotes conforme a (figura19).

Figura 19: Observação do total de folhas conforme cada planta.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Dia 02/09/2019, regado conforme a (tabela 3), observa-se que os pés de alface estão começando a formar cabeça, onde foi escarificado a terra (figura 20).

Figura 20: Alface começando a formação da cabeça.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Em 05/09/2019, os pés de alface estavam começando a formar cabeça, escarificado a terra, regado conforme quadro acima (figura 21)

Figura 21: Começando a formar cabeça.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Dia 09/09/2019

Regado conforme quadro acima, percebeu-se que alguns pés do alface estavam com folhas cortadas (pardais invadiram a tela), se fez então, a escarificação da terra (figura 22).

Figura 22: Ataque dos pardais, onde foram comidas algumas folhas.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Em 12/09/2019. Regado conforme (tabela 3), os pés do alface estavam formando cabeça (percebeu-se melhor a forma de bolinha), esticou-se melhor a tela (não houve mais ataque dos pardais), escarificado a terra (figura 23).

Figura 23: Melhoramento da tela e escarificação da terra.



Fonte:

Do próprio autor, 2019.

Dia 16/09/2019. Ataque de pardais novamente, foi escarificado a terra, esticado novamente a tela e regado conforme (tabela 3).

Figura 24: Mais ataque de pardais.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Em 19/09/2019. Regado conforme (tabela 3), escarificação da terra. Algumas folhas estão queimadas devido ao sol muito forte e a tela de proteção ser de 35mm, mas é nítida a formação de cabeça.

Obs: devíamos ter plantado só 2 mudas por caixote, pois os pés de alface ficaram muito juntos um do outro, o que pode ocasionar um menor crescimento da planta (figura 25).

Figura 25: Mostra do que se foi observado.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

No dia 23/09/2019. Regado conforme (tabela 3), foi feita a escarificação do solo.

Devido ao sol muito forte e a tela ser fina, as folhas não estavam apresentando boa resistência ao sol, o que ocorreu a queima da folha, e após uma chuva do dia 20/09/19, as folhas externas estão ficaram esbranquiçadas e duras, o que aparentava ser folhas velhas (figura 26).

Figura 26: Folhas queimadas pelo sol.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Análise 1º caixote: regado somente com água. Após a chuva, foram apresentadas folhas esbranquiçadas e queimadas (figura 27).

Figura 27: Mostra das folhas queimadas pós-chuva.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Análise 2º caixote: regado com diluição de 80% água 20% composto, folhas esbranquiçadas e queimadas (figura 28).

Figura 28: Mostra do 2º caixote.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Análise 3º caixote: regado com diluição de 60 % água e 40% composto, apresentou folhas mais esbranquiçadas e queimadas (figura 29).

Figura 29: Mostra 3º caixote.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Análise 4º caixote: regado com diluição 40% água e 60% composto, apresentou folhas esbranquiçadas e a cabeça da alface mais queimada, o que parecia estar apodrecendo (figura 30).

Figura 30: Mostra 4º caixote.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Análise 5º caixote: Regado com diluição 20% de água e 80% do composto, o 1º pé da alface apresentava estar esbranquiçado, já o 2º queimado por conta do sol (figura 31).

Figura 31: Mostra 5º caixote.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Análise 6º caixote: Regado com 100% do composto, apresentava estar esbranquiçada e bem queimada. **Obs.:** (falha em ter plantado cinco mudas num caixote pequeno, as mudas não tiveram espaço suficiente para se desenvolverem (figura 32)).

Figura 32: Mostra 6° caixote.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Rega realizada em 26/09/2019, conforme (tabela 3), foi escarificado a terra, devido chuva e sol muito forte as plantas apresentavam estar apodrecendo (figura 33).

Figura 33: As plantas aparentam estar apodrecendo.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

Dia 30/09/2019, foi realizado a colheita do alface (figura 34).

Figura 34: Mostra do alface final, feito a colheita.



Fonte: Do próprio autor, 2019.

RESULTADOS OBTIDOS

Tabela 4 - Peso da alface conforme cada respectivo caixote.

caixote	100 ml	Peso do pé de alface(gr)
Caixote nº 1	Regado somente com água 100 ml	98 gr
Caixote nº 2	Regado com 20% do composto + 80% água	140 gr
Caixote nº 3	Regado com 40% do composto + 60% água	110 gr
Caixote nº 4	Regado com 60% do composto + 40 % água	210 gr
Caixote nº 5	Regado com 80% do composto + 20 % água	195 gr
Caixote nº 6	Regado com 100 % do composto	175 gr

Fonte: Do próprio autor, 2019.

Na realização dos testes foi utilizada a vinhaça e chorume como fertirrigantes, pode-se observar visualmente que as mudas irrigadas com 60 e 80% da mistura apresentaram um desenvolvimento mais significativo em relação às outras com menor e maior concentração, como ponto positivo tem-se o ganho de peso e a aparência saudável e graúda, porém poucos dias antes da colheita, observou-se que as mudas apresentaram queimaduras em suas folhas, o que indica um provável excesso de insolação ou potássio fornecido pela mistura de chorume e vinhaça.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho é viável ecologicamente, pois visou à utilização de resíduos no cultivo da alface. Para trabalhos futuros recomenda-se a efetuação de uma ampla diluição entre as porcentagens 60% e 80% do fertirrigante, visto que nessas duas quantidades a cultura apresentou visualmente e em peso um melhor desenvolvimento. A utilização de malhas de sombrites de diferentes espessuras e a pesagem dos restos vegetais usados na composteira deve ser considerada, pois são de uma importância ao crescimento da planta, onde o sombrite fornece a proteção adequada contra o sol, e na pesagem dos resíduos é possível a verificação pelo tipo e composição a quantidade de nutrientes agregados ao final do processo da compostagem, desta forma a dosagem do produto da composteira no cultivo se tornaria mais eficiente, visto que seria possível fornecê-lo de acordo com a necessidade da planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

A.S. de ANDRADE JÚNIOR; A.E. KLAR, 1997. **MANEJO DA IRRIGAÇÃO DA CULTURA DA ALFACE** (*Lactuca sativa* L.) ATRAVÉS DO TANQUE CLASSE A. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161997000100005. Acesso em: 10/09/2019.

BARBOSA, E. A. A, **FERTIRRIGAÇÃO E APLICAÇÃO DE VINHAÇA VIA GOTEJAMENTO SUBSUPERFICIAL NA PRODUÇÃO DA CANA-DE-AÇUCAR**, Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, SP maio de 2010. Disponível em: <<http://www.iac.agricultura.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/dissertacoes/Eduardo%20Augusto%20A%20Barbosa.pdf>>. Acesso em: 22 de maio de 2019.

26/07/2016. Escrito por Elton Dunn | Traduzido por Guilherme Bastos. Disponível em: <<https://www.irrigacao.net/irrigacao-localizada/veja-como-fazer-um-sistema-de-irrigacao-por-gotejamento/>>>. Acesso em: 26/07/2019.

FELIPE BRUNO ARAÚJO DE MEDEIROS. **PRODUÇÃO E QUALIDADE DE CULTIVARES DE ALFACE AMERICANA EM FUNÇÃO DO ESPAÇAMENTO DE PLANTIO**. Disponível em: <https://ppgfito.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o-2015-FELIPE-BRUNO-ARA%C3%9AJO-DE-MEDEIROS.pdf>. Acesso em: 10/09/2019

Desenvolvimento e produtividade da alface submetida a diferentes lâminas de água através da irrigação por gotejamento. HAMADA, E. ; TESTEZLAF, R. 10/06/1997. Embrapa.

Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/88722>> Acesso em: 26/07/2019.

Nemora Cavalcante da Silva; Mayara Milena da Luz Pires; Carlos Alberto Aragão. **Avaliação do comportamento de cultivares de alface no Submédio SãoFrancisco,** 2010. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_4/A2924_T4466_Comp.pdf. Acesso em: 24/09/2019.

NOVA CANA. Disponível em:<<https://www.novacana.com/cana/uso-vinhacultura>>. Acesso em: 14/05/2019.

ROSSETO, R & SANTIAGO, D. A, Adubação - resíduos alternativos. Disponível em:<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_39_711200516717.html>. Acesso em: 05/05.2019.

Compostagem: Porque você deve aplicar está técnica 100% natural em sua produção. Disponível

em:<https://www.ejeq.com.br/compostagem/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=blog_ambiental_compostagem&gclid=EAlaIQobChMlwryEsabv4wlVxQaRCh37Xg7MEAAyAAEgL_dfD_BwE>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.

Compostagem, disponível em:<<http://www.mma.gov.br/informma/item/7594-compostagem>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

FAO: 30% de toda a comida produzida no mundo vai parar no lixo. Disponível em:<<https://nacoesunidas.org/fao-30-de-toda-a-comida-produzida-no-mundo-vai-parar-no-lixo/>>. Acesso em: 09 de setembro de 2019.

Dica para cuidar das plantas: como utilizar o chorume orgânico. Disponível em:<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/noticias/?p=189187>. Acesso em: 09 de setembro de 2019.

Os benefícios da Compostagem Doméstica. Disponível em:<<http://www.ecoeficientes.com.br/os-beneficios-da-compostagem-domestica/>>. Acesso em: 11 de setembro de 2019.

Compostagem. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/compostagempt/compostagem/vantagens-desvantagens>>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.

Compostagem: o que é como funciona e como fazer. Disponível em: <<https://www.boavontade.com/pt/ecologia/o-que-e-compostagem>>. Acesso em: 27 de outubro de 2019. 29/07/2019

Alface: benefícios, malefícios, tipos, receitas e mais. Disponível em:<<https://www.ativosaude.com/beneficios-dos-alimentos/alface/amp/>> Acesso em: 13/08/2019

Alface, 2015. Disponível em:<<https://naandanjain.com.br/culturas/alface/>> Acesso em: 13/08/2019.

Aprenda a fazer uma composteira caseira reutilizando baldes de margarina. Disponível em:<http://www.advancesincleanerproduction.net/7th/files/sessoes/5B/3/silva_c_et_a_l_academic.pdf>. Acesso em: 14 de maio de 2019.

Vantagens da Compostagem Caseira. Disponível em: <<https://revistajardins.pt/vantagens-da-compostagem-caseira/>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

COMO PLANTAR ALFACE EM CASA: DICAS FÁCEIS E PRÁTICAS, 13/6/16. Disponível em: <https://www.greenme.com.br/como-plantar/3560-como-plantar-alface-dicas-praticas>. Acesso em: 10/09/2019.

Como plantar alface. Disponível em: <https://hortas.info/como-plantar-alface>. Acesso em: 10/09/2019.

O que é a irrigação inteligente. 2019 Disponível em:<<https://www.netafim.com.br/irrigacao-por-gotejamento/>>. Acesso em:27/07/2019.