



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA E AGROPECUÁRIA

JOSÉ RODRIGUES PACÍFICO DA SILVA

**DIFERENTES FONTES DE ADUBOS, ESPAÇAMENTO E QUALIDADE DA
ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO E DESENVOLVIMENTO DA ALFACE**

LAGOA SECA – PB

10/Agosto/2012

JOSÉ RODRIGUES PACÍFICO DA SILVA

**DIFERENTES FONTES DE ADUBOS, ESPAÇAMENTO E QUALIDADE DA
ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO E DESENVOLVIMENTO DA ALFACE**

Trabalho de conclusão de Curso (TCC),
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Agroecologia da Universidade Estadual da
Paraíba, como um dos requisitos para obtenção
do grau de Bacharel em Agroecologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Márcia Rejane de
Oueiroz Almeida Azevedo

LAGOA SECA

2012

Catalográfica elaborada pela Biblioteca Joaquim Vitoriano Pereira - CCAA – UEPB

S586d Silva, José Rodrigues Pacífico da

Diferentes fontes de adubos, espaçamento e qualidade da água de irrigação no cultivo e desenvolvimento da alface. Lagoa Seca - PB / José Rodrigues Pacífico da Silva. – 2012.

16f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) – Universidade Estadual da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2012.

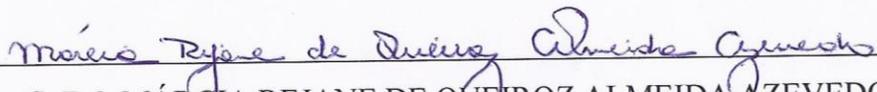
“Orientação: Prof^a. Dr^a. Márcia Rejanne de Qureiroz Almeida Azevedo. Departamento de Agroecologia e Agropecuária”.

1. Horticultura. 2. Alface. 3. Irrigação. 4. Adubação. I – Título.

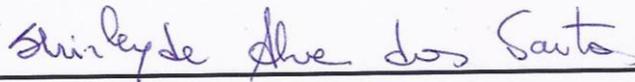
21. Ed. CDD 635

JOSÉ RODRIGUES PACÍFICO DA SILVA

**DIFERENTES FONTES DE ADUBOS, ESPAÇAMENTO E QUALIDADE DA
ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO E DESENVOLVIMENTO DA ALFACE**

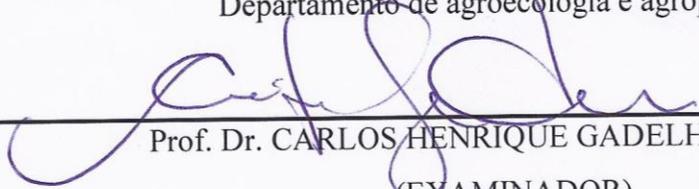

Prof.^ª. Dr.^ª. MÁRCIA REJANE DE QUEIROZ ALMEIDA AZEVEDO
(ORIENTADORA)

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Departamento de Agroecologia e Agropecuária



Prof.^ª. MSc. SHIRLEYDE ALVES DOS SANTOS
(EXAMINADORA)

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Agrárias e ambientais
Departamento de agroecologia e agropecuária


Prof. Dr. CARLOS HENRIQUE GADELHA MENESES
(EXAMINADOR)

Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências agrárias e ambientais
Departamento de Agroecologia e agropecuária

APROVADO EM: 10 de AGOSTO de 2012

LAGOA SECA - PB

2012

DIFERENTES FONTES DE ADUBOS, ESPAÇAMENTO E QUALIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NO CULTIVO E DESENVOLVIMENTO DA ALFACE

José Rodrigues Pacífico da Silva

Graduando do Curso de Bacharelado em Agroecologia, Campus II da UEPB. Lagoa Seca –
PB. e-mail: rodriguespacifico@yahoo.com.br

Márcia Rejane de Queiroz Almeida Azevedo

Prof.^a. Dr.^a. do Departamento de Agroecologia e Agropecuária, Campus II da UEPB. Lagoa
Seca-PB. e-mail: mazevedo@ccaa.uepb.edu.br

RESUMO – A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma planta anual, originária de clima temperado, pertencente à família Asteracea, certamente uma das hortaliças mais populares e consumidas no Brasil e no mundo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes fontes de adubação, adensamento e qualidade da água na produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.). O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2 x 2, sendo cinco fontes de adubação (F1 = testemunha absoluta; F2 = 15 L.m⁻² de húmus; F3 = 15 L.m⁻² de composto orgânico; F4 = 7,5 L.m⁻² de esterco de ave e F5 = adubação mineral com nitrogênio, fósforo e potássio nas proporções 4:14:8); dois espaçamentos (0,3 x 0,3m e 0,15 x 0,15m) e dois tipos de água (residual e tratada), ambas aplicadas com uma lâmina de 11,11mm. Os parâmetros fisiológicos analisados foram: altura da planta, diâmetro caulinar, número de folhas, diâmetro da cabeça e massa fresca comercial. Observou-se interação significativa entre os três fatores para altura da planta, diâmetro caulinar e matéria verde, sendo as fontes F2, F3, F4 e F5 as que promoveram maiores médias. O tipo de água não influenciou na altura da planta espaçada em 0,3 x 0,3 m com a utilização do húmus, assim como, os parâmetros: diâmetro caulinar e massa fresca

comercial da alface quando adubada com esterco de ave em espaçamento 0,15 x 0,15 m. A adubação mineral foi a que promoveu as maiores médias para o número de folhas e diâmetro da cabeça.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.; agroecológico; produtividade.

DIFFERENT SOURCES FERTILIZERS, SPACING AND IRRIGATION WATER QUALITY IN THE CULTIVATION OF LETTUCE AND DEVELOPMENT

ABSTRACT - Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is an annual plant, native to temperate climate, belonging to the Asteraceae, certainly one of the most popular and vegetables consumed in Brazil and worldwide. The objective of this study was to evaluate the influence of different nutrient sources, density and water quality on lettuce (*Lactuca sativa* L.). The experimental design was randomized blocks in factorial scheme 5 x 2 x 2, five nutrient sources (F1 = absolute control, F2 = 15 Lm⁻² humus, F3 = 15 Lm⁻² of compost; F4 = 7.5 Lm⁻² bird dung, and F5 = mineral fertilization with nitrogen, phosphorus and potassium in the proportions 4:14:8); two spacings (0.3 x 0.3 x 0.15 m and 0.15 m) and two types of water (residual and treated), both applied with a layer of 11.11 mm. The physiological parameters were analyzed: plant height, stem diameter, leaf number, head diameter, and commercial fresh mass. There was significant interaction between the three factors for plant height, stem diameter and green matter, and the sources F2, F3, F4 and F5 that promoted the highest averages. The type of water did not affect plant height, spaced 0.3 x 0.3 m with the use of humus, as well as parameters stem diameter and commercial fresh mass of lettuce when fertilized with poultry manure at distances 0, 15 x 0.15 m. The mineral fertilizer was promoted to the highest averages for the number of leaves and diameter of the head.

Keywords: *Lactuca sativa* L.; agroecological; productivity.

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma planta anual, originária de clima temperado, pertencente à família Asteracea, certamente uma das hortaliças mais populares e consumidas no Brasil e no mundo (FILGUEIRA, 2000). Praticamente todas as cultivares de alface desenvolvem-se bem em climas amenos, principalmente no período de crescimento vegetativo. A ocorrência de temperaturas mais elevadas acelera o ciclo cultural e, dependendo do genótipo, pode resultar em plantas menores porque o pendoamento ocorre mais precocemente (EMBRAPA, 2009).

A alface é a principal hortaliça folhosa comercializada e consumida pela população brasileira pela facilidade de aquisição, por ser rica em vitaminas e por ser produzida durante todo o ano. Em função das práticas adotadas, o cultivo pode ser em meio orgânico ou mineral (LOTTO & VALARINI, 2007).

A agricultura orgânica com base ecológica teve origem na década de 1920, postulando a importância da matéria orgânica e dos processos biológicos na agricultura e podendo ser agrupada em quatro principais vertentes: a agricultura biodinâmica, iniciada por Rudolf Steiner em 1924; a agricultura orgânica, com princípios estabelecidos pelo inglês Sir Albert Howard em 1925 e difundidos nos EUA a partir de 1940 por Jerome Irving Rodale; a agricultura biológica, inspirada nas idéias do suíço Hans Peter Müller e posteriormente expandida na França por Claude Aubert; e a agricultura natural, originária do Japão em 1935 baseando-se nos conceitos de Mokiti Okada. Na agricultura orgânica, adubações por meio de esterco animal e fertilizantes minerais de baixa solubilidade são amplamente utilizadas. Desde então, a agricultura orgânica vem crescendo devido às preocupações socioambientais de produtores e consumidores, além de interesses mercadológicos. Até o ano de 2004, a área do mundo sob o manejo orgânico certificado chegou a 24 milhões de hectares, tendo a Oceania a maior participação (WILLER & YUSSEFI, 2004 apud RICCI, M et al., 2012).

O solo ideal para o cultivo da alface é o areno-argiloso, rico em matéria orgânica e com boa disponibilidade de nutrientes. Para se obter uma maior produtividade, é necessário o uso de insumos que melhorem as condições físicas, químicas e biológicas do solo (VIDIGAL et al., 1995). A matéria orgânica adicionada ao solo na forma de adubos

orgânicos, de acordo com o grau de decomposição dos resíduos, pode ter efeito imediato no solo, ou efeito residual, por meio de um processo mais lento de decomposição. Em trabalhos realizados com alface foram observados aumentos na produção e nos teores de nutrientes nas plantas, após a aplicação de adubos orgânicos (RODRIGUES, 1990). Paralelamente, a adubação orgânica presta-se à reciclagem de resíduos rurais, o que possibilita maior autonomia dos produtores em face do comércio de insumos, e apresenta grande efeito residual (MARCHESINI et al., 1988 apud DA SILVA, et al, 2010; SMITH & HADLEY, 1988, 1989 apud DA SILVA, et al, 2010; VIDIGAL et al., 1995 apud DA SILVA, et al, 2010).

A adubação orgânica, a partir de esterco animal e compostos orgânicos tem sido uma prática adotada na produção da alface, cujo objetivo é reduzir a utilização de fertilizantes minerais (SILVA et al., 2001). A incorporação de resíduos orgânicos ao solo tem a finalidade de aumentar a capacidade de retenção de água, fornecer nutrientes, formar um ambiente propício à atividade microbiana e influenciar positivamente na aeração do sistema poroso, proporcionando um equilíbrio dinâmico do sistema solo-planta-atmosfera (KIEHL, 1985). Contudo, a pureza do material (adubo e água de irrigação) a ser empregado, em relação à contaminação por coliformes termotolerantes, é um fator a ser considerado.

Nos últimos anos, um crescente aumento de surtos de doenças gastrointestinais tem sido associado ao consumo de frutas e legumes frescos. A maioria dos relatos indica que os vegetais crus podem abrigar potenciais agentes patogênicos de origem alimentar. Alguns surtos associados ao consumo da alface contaminadas com patógenos, como *Listeria monocytogenes* (Francis et al. 1999; Sago et al., 2003), *Salmonella* (GARCIA-VILLANOVA RUIZ et al., 1987; FDA, 2010; SAGOO et al, 2003) e *Escherichia coli* (ACKERS et al, 1998, HILBORN et al, 1999; FRIESEMA et al, 2007) têm sido relatados. Os vegetais podem ser contaminados com tais organismos patogênicos, através de animais, insetos, água, solo, equipamentos sujos, durante a colheita, manuseio pós-colheita, ou durante a distribuição. No entanto, as considerações mais importantes estão relacionadas à contaminação fecal proveniente de fertilizantes orgânicos e/ou água de irrigação (OLIVEIRA et al., 2010).

Souto (2005), após avaliação sanitária da água de irrigação e de alfaces (*Lactuca sativa* L.) produzidas no município de Lagoa Seca - PB, constatou que a água de irrigação e a

alface produzida em diferentes propriedades apresentavam níveis de coliformes termotolerantes fora do padrão recomendado pela ANVISA (2001).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho da alface cv Crespa sob diferentes fontes de adubação, espaçamento e tipos de água de irrigação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nas dependências da Escola Agrícola Assis Chateaubriand EAAC/CCAA/UEPB, localizada no município de Lagoa Seca – PB no ano de 2009. O experimento foi desenvolvido com a cultura da alface (*Lactuca sativa* L.), variedade crespa, em quatro canteiros de 10 m² divididos em 10 parcelas de 1 m², onde foram aplicados os tratamentos (fontes de adubação (A), espaçamento (E) e tipo de água(Q)).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), contendo dois blocos (cada bloco foi constituído por dois canteiros), em esquema fatorial 5 x 2 x 2, sendo cinco fontes de adubação (F1 = Testemunha absoluta; F2 = 15 L.m⁻² de húmus; F3 = 15 L.m⁻² de composto orgânico; F4 = 7,5 L.m⁻² de esterco de ave e F5 = adubação mineral com nitrogênio, fósforo e potássio nas proporções 4:14:8); dois espaçamentos (0,3 x 0,3m e 0,15 x 0,15m) e dois tipos de água: açude (residual) e de abastecimento (tratada), ambas com uma lâmina de 11,11mm.

As plantas foram irrigadas com água proveniente do açude da EAAC (corpo d'água que recebe contribuição constante de esgoto doméstico *in natura*, proveniente da Vila Florestal) e com água potável, proveniente da estação de tratamento da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba – CAGEPA. As irrigações foram diárias utilizando-se regadores manuais. A incorporação dos fertilizantes (orgânico e mineral) foi realizada três dias antes do transplantio das mudas. Os dois tipos de água foram submetidos à análise física, química e microbiológica e os resultados encontram-se na Tabela 1. As análises foram realizadas no laboratório do PROSAB - Programa de Pesquisas em Saneamento Básico.

Tabela 1. Valores dos parâmetros físicos e químicos da água do açude(residual) da EAAC.

Parâmetros físico químico	Água residuária	Água tratada
pH	7,9	7,5
Turbidez (uT)	2,0	0,2
DQO (mg O ₂ /l)	56	36
Relação de adsorção de Sódio (RAS)	4,15	9,5
Classe da água	C ₃	C ₂
Parâmetros microbiológicos		
Coliformes termotolerantes*	>4389.100ml ⁻¹	0. 100ml ⁻¹
<i>Escherichia coli</i> *	>4389.100ml ⁻¹	0. 100ml ⁻¹

(*) Ausência em 100 ml é o Valor máximo permissível ou recomendável pela Legislação Brasileira (BRASIL, 2004)

A colheita da alface ocorreu 27 dias após o transplântio tomando-se quatro plantas por tratamento; nessa ocasião, mediu-se a altura da planta, o diâmetro médio da cabeça, utilizando-se régua milimetrada, e o diâmetro do caule (com o auxílio de paquímetro), além do número médio de folhas por planta (próprias para o consumo) e massa fresca comercial.

Os dados coletados foram tabulados e submetidos à análise estatística. Foi realizada a análise de variância, utilizando-se o software SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2000) e, para o teste de significância, o teste F, a 5 e 1 % de probabilidade. Nos casos de diferenças significativas entre os tratamentos, procedeu-se a comparação entre médias pelo teste de Tukey (BANZATTO & KRONKA, 1992).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo resumo das análises de variância, constata-se, que a altura da planta, diâmetro caulinar e massa fresca foram influenciados significativamente pela interação entre os três fatores (A x E x Q). Quanto ao número de folhas e diâmetro da cabeça, suas médias

diferiram com a utilização das fontes de adubação em nível de 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo das análises de variância para a variável altura da planta (AT), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF), diâmetro da cabeça (DCA) e massa fresca (MF) em função das fontes de adubação, espaçamento e tipo de água de irrigação.

FV	GL	-----Quadrados Médios-----				
		AT	DC	NF	DCA	MF
Tratamentos	19	229,48**	28,64**	4,78 ^{ns}	24,02**	4354,83**
Adubo (A)	4	39,75**	103,03**	8,46*	86,37**	13388,66**
Espaçamento (E)	1	16,90**	3,16 ^{ns}	1,74 ^{ns}	12,21 ^{ns}	93,48 ^{ns}
Tipo de água (Q)	1	3,21 ^{ns}	0,62 ^{ns}	0,62 ^{ns}	0,42 ^{ns}	441,89 ^{ns}
A x E	4	6,21*	11,52 ^{ns}	6,72 ^{ns}	11,90 ^{ns}	3395,22*
A x Q	4	1,06 ^{ns}	1,78 ^{ns}	1,71 ^{ns}	2,33 ^{ns}	859,00 ^{ns}
E x Q	1	0,00001*	2,74 ^{ns}	0,62 ^{ns}	0,31 ^{ns}	189,09 ^{ns}
A x E x Q	4	5,31*	17,94*	5,09 ^{ns}	10,25 ^{ns}	2861,43*
Bloco	1	0,04 ^{ns}	38,82*	14,01*	0,48 ^{ns}	10998,17**
Resíduo	19	35,81	5,21	2,69	7,35	976,52

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$); ns não significativo ($p \geq 0,05$).

No espaçamento 30 x 30 cm e com a utilização da água do açude(residual), as maiores médias de altura foram verificadas com a utilização do composto orgânico (F3), esterco de ave (F4) e adubação mineral (F5). Com a utilização do húmus, a altura média da planta também não diferiu daquelas adubadas com F3 e F5 (Tabela 3). Utilizando o mesmo espaçamento e irrigando com água de abastecimento(tratada), verifica-se que as médias de crescimento com as fontes de adubação F2, F3, F4 e F5 não diferem estatisticamente entre si. A fonte F3 também não diferiu estatisticamente da fonte F1 (ausência de adubo).

Tabela 3. Valores médios da altura da alface (cm), em função dos tratamentos espaçamento, tipo de água e fontes de adubação.

Espaçamento (cm)	Tipo de água	Fontes de adubação (F)					Média
		1	2	3	4	5	
30 x 30	Residual	20,67cA	25,00bB	27,08abA	30,66aA	26,75abA	26,03
	tratada	22,67bA	28,17aA	26,33abA	28,08aA	27,75aA	26,60
	Média	21,67	26,59	26,71	29,37	27,25	26,32
15 x 15	residual	24,33bA	29,66aA	27,50abA	27,17abA	28,00abA	27,33
	Tratada	24,66bA	29,33aA	29,08aA	29,00aA	27,41abA	27,90
	Média	24,50	29,50	28,29	28,09	27,71	27,61

Dentro de cada nível de espaçamento, letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

No espaçamento 15 x 15 cm, independentemente do tipo de água utilizada, as menores médias de crescimento foram observadas na ausência de adubação, diferindo estatisticamente das demais fontes de adubação. LÚCIO NETO et al. (2010), avaliando o cultivo da alface submetida a três formas de adubação orgânica em ambiente protegido, não verificaram diferença significativa para a variável altura da planta com a utilização dos adubos cama de aviário, esterco de ovino e esterco de coelho, apresentando média de 25,42 cm. Com relação a influencia do tipo de água, verificou-se diferença estatística apenas no espaçamento 30 x 30 cm com a utilização do húmus.

As menores médias de diâmetro caulinar foram obtidas com a ausência de adubo. No espaçamento 30 x 30 cm e independente da fonte de adubação aplicada, o diâmetro caulinar não foi influenciado pelo tipo de água. Resultado semelhante não foi observado com a utilização do espaçamento 15 x 15 cm, onde as plantas adubadas com as fontes F1 e F4 e irrigadas com água do açude(residual), apresentaram as menores médias. Ainda com relação a esse espaçamento, a alface adubada com esterco de ave e irrigada com água de abastecimento(tratada), apresentou diâmetro caulinar 27,26% maior em relação àquela irrigada com água do açude (Tabela 4). GALBIATTI et al. (2007), verificaram efeito da água residuária sobre a cultura da alface, apresentando diâmetro caulinar 10,7% maior em relação às plantas irrigadas com água de abastecimento.

Tabela 4. Valores médios de diâmetro caulinar, em função dos tratamentos espaçamento, tipo de água e fontes de adubação.

Espaçamento (cm)	Tipo de água	Fontes de adubação					Média
		1	2	3	4	5	
30 x 30	Residual	14,24bA	20,01abA	24,37aA	24,37aA	22,06aA	21,01
	Tratada	12,81bA	22,19aA	23,20aA	20,57aA	21,91aA	20,14
	Média	13,53	21,10	23,79	22,47	21,99	20,57
15 x 15	Residual	15,29bA	25,66aA	24,97aA	17,79bB	21,54abA	21,05
	Tratada	17,51bA	20,89abA	26,24aA	22,64abA	18,83bA	21,22
	Média	16,40	23,28	25,61	20,22	20,19	21,14

Dentro de cada nível de espaçamento, letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

As médias de matéria fresca obtidas de plantas espaçadas por 30 x 30 cm, não diferiram entre as fontes de adubação F2, F3, F4 e F5 com a utilização da água do açude(residual), como também, entre as fontes F2, F4 e F5 com a utilização da água de abastecimento(tratada). Espaçadas a 15 x 15 cm e irrigadas com água do açude(residual), as maiores médias foram observadas adubando a alface com as fontes F1, F2, F3 e F5; o valor de matéria fresca obtido com o esterco de ave (F4) também não diferiu daqueles obtidos com F1, F2 e F3. Irrigando com água de abastecimento(tratada); o tratamento sem adubo foi o que promoveu as menores médias.

Tabela 5. Valores médios da matéria fresca (g), em função dos tratamentos espaçamento, tipo de água e fontes de adubação.

Espaçamento (cm)	Tipo de água	Fontes de adubação					Média
		1	2	3	4	5	
30 x 30	Residual	52,73bA	112,40abA	104,28abA	189,93aA	187,39aA	129,35
	tratada	49,50cA	133,71abcA	97,99bcA	168,78abA	208,25aA	131,65
	Média	51,12	123,06	101,14	179,36	197,82	130,50
15 x 15	Residual	89,10abA	156,95abA	115,30abA	76,07bB	172,28aA	121,94
	tratada	82,98bA	115,58abA	148,49abA	177,33aA	140,30abA	132,94
	Média	86,04	136,27	131,90	126,70	156,29	127,44

Dentro de cada nível de espaçamento, letras iguais minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

Segundo KIEHL (1985), os adubos orgânicos aplicados ao solo sempre proporcionam resposta positiva sobre a produção das culturas, chegando a igualarem ou até mesmo a superarem os efeitos dos fertilizantes minerais. Neste trabalho, a maior produtividade obtida foi de $23,14 \text{ T.ha}^{-1}$ plantando-se a alface com espaçamento de $30 \times 30 \text{ cm}$ e água de abastecimento(tratada). SANTOS (1993) obteve produtividade acima de 50 T.ha^{-1} usando composto orgânico na dose de $65,85 \text{ T.ha}^{-1}$.

No espaçamento $30 \times 30 \text{ cm}$, não houve diferença significativa entre tipo de água dentro de cada fonte de adubação. Apenas com a utilização do esterco de ave (F4) no espaçamento $15 \times 15 \text{ cm}$ é que se verificou influencia do tipo de água, sendo a maior média obtida com água de abastecimento. Sandri et al. (2007), registraram um aumento de massa fresca da alface Elisa em dois ciclos de cultivo, a favor das plantas que foram irrigadas com água residuária. Contudo, Baumgartner et al. (2005), após analisarem diferentes tipos de água residuária no cultivo da alface Manteiga de Boston, verificaram maiores valores de massa fresca em plantas que receberam irrigação com água de poço. A não influência do tipo de água sobre a matéria fresca dentro das fontes F1, F2, F3 e F5 nos diferentes espaçamentos, pode estar associada, provavelmente, ao teor de nutrientes presentes na água do açude(residual) da EAAC que, mesmo recebendo contribuição contínua de esgoto bruto (EB) da comunidade Vila Florestal, não foi suficiente para promover diferenças significativas entre os tipos de água utilizada neste trabalho. O mesmo não se pode dizer do parâmetro microbiológico.

Observando a Tabela 6, percebe-se que na ausência de adubação, a alface apresenta valores de número de folhas e de diâmetro da cabeça inferiores quando comparados às demais fontes de adubação. Embora não havendo diferença estatística entre as fontes F2, F3, F4 e F5, a adubação mineral foi a que promoveu as maiores médias nessas duas variáveis.

Tabela 6. Valores médios do número de folha e diâmetro da cabeça da alface em função das fontes de adubação.

Fontes de adubação	Número de folhas	Diâmetro da cabeça (cm)
1	9,16b	37,51b
2	10,37ab	45,31a
3	9,75ab	43,47a
4	11,08ab	44,81a
5	11,75a	45,11a
DMS	2,47	4,07

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

4. CONCLUSÕES

1. No espaçamento 15 x 15 cm, as menores médias de crescimento foram observadas na ausência de adubação não diferindo estatisticamente entre os diferentes tipos de água. As melhores produtividades também foram obtidas com a utilização desse espaçamento independente das fontes de adubação e do tipo de água;
2. No espaçamento 30 x 30 cm e com a utilização da água do açude(residual), as maiores médias de altura foram verificadas com a utilização do composto orgânico (F3), esterco de ave (F4) e adubação mineral (F5). Nesse mesmo espaçamento o crescimento das plantas irrigadas com água de abastecimento(tratada), não diferiram entre si para as várias fontes de adubação utilizadas;
3. O número de folhas e diâmetro da cabeça variaram entre as fontes de adubação utilizada, sendo a adubação mineral a que promoveu as maiores médias

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução n. 12, Diário Oficial da União de 02 de janeiro de 2001. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Serviço Público Federal.

ARCHER, M.; Bhaskar, R.; Collier, A.; Lawson, T.; Norrie, A. (eds.). 1998. *Critical Realism: Essential Readings*, London: Routledge.

BANZATTO, D. A; KRONKA, S. N. Experimentação agrícola. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 247 p.

BAUMGARTNER, D.; SAMPAIO, S. C.; SILVA, T. R.; TEO, C. R. P. A.; GOMES, B. M. Alface irrigada com águas residuárias de atividades agroindustriais. *Acta Scientiarum Agronomy*, 27:697-705, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria 518/2004. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf>. Acesso em 10 nov. 2010.

EMBRAPA – EMBRAPA HORTALIÇAS. Tipos de Alface Cultivados no Brasil.. Brasília - DF, 2009. 2 p. Boletim Técnico 75.

FDA - Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition and Office of Plant and Dairy Foods and Beverages, FDA survey of imported fresh produce FY 1999 Field Assignment. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov/dms/prodsur6.html>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

FERREIRA, D. F. Sistema SISVAR para análises estatísticas: manual de orientação. Lavras: Universidade Federal de Lavras / Departamento de Ciências Exatas, 2000. 66 p.

FILGUEIRA, F.A.R. Asteráceas - alface e outras hortaliças herbáceas. In: Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. v.1, p.289-295.

FRANCIS, G. A.; THOMAS, C.; O'BEIRNE, D. The microbiological safety of minimally processed vegetables (review article), *Int. J. Food Sci. Tech.* 34:1–22, 1999.

FRIESEMA, I.; SCHIMMER, B.; STENVERS, O.; HEUVELINK, A.; BOER, E.; ZWALUW, K. V. D; JAGER, C.; NOTERMANS, D.; OUWERKERK, I. V.; JONGE, R.; PELT, W. V.; STEC O157 outbreak in the Netherlands, September–October 2007, *Euro Surveill*, 12:E071101.1, 2007.

GALBIATTI, J. A. et al. Fertilização e qualidade da água de irrigação no crescimento e desenvolvimento da alface. *Scientia Agraria*, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 181-188, 2007.

HILBORN, E. D.; MERMIN, J. H.; MSHAR, P.A.; HADLER, J. L.; VOETSCH, A.; WOJTKUNSKI, C.; SWARTZ, M.; MSHAR, R.; LAMBERT-FAIR, M. A.; FARRAR, J. A.; A multistate outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections associated with consumption of mesclum lettuce, *Arch. Intern. Med.* 159:1758–1764, 1999.

KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. São Paulo: Ceres, 1985. 492 p.

LOTTO, M. C.; VALARINI, P. J. Avaliação da contaminação de coliformes fecais em alface (*Lactuca sativa*), água de irrigação e lavagem em sistemas de produção orgânica e convencional. Rev. Bras. de Agroecologia, 2:1625-1628, 2007.

LÚCIO NETO; NASCIMENTO, D.; ANDRÉ JUNIOR; PEREIRA, S. Avaliação do cultivo de alface submetida a três formas de adubação orgânica em ambiente protegido. Disponível em: <www.sicaufpa.com.br/index.php>. Acesso em 14 nov. 2010.

OLIVEIRA, M.; USALL, J.; VIÑAS, I.; ANGUERA, M.; GATIUS, F.; ABADIAS, M. Microbiological quality of fresh lettuce from organic and conventional production. Food Microbiology, 27:679-684, 2010.

RICCI M, GUIDONI SV, SEPE-MONTI M, BOMBOI G, et al. Cultivo do alface orgânico. Disponível em:<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>> acesso em: 10 jun. 2012.

RODRIGUES, E. T. Efeitos das adubações orgânicos e minerais sobre o acúmulo de nutrientes e sobre o crescimento da alface (*Lactuca sativa* L.). Viçosa, MG: UFV, 1990. 60 p. Dissertação de Mestrado.

SAGOO, S. K.; LITTLE, C. L.; WARD, L.; GILLESPIE, I. A.; MITCHELL, R. T. Microbiological study of ready-to-eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of Salmonellosis, J. Food Protect. 66: 403–409, 2003.

SANDRI, D.; MATSURA, E. E.; TESTEZLAR, R. Desenvolvimento de alface Elisa em diferentes sistemas de irrigação com água residuária. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 17–29, 2007.

SANTOS, R. H. S. Crescimento, produção e qualidade da alface (*Lactuca sativa* L.) cultivada com composto orgânico. Viçosa-MG: UFV. 1993. Dissertação de mestrado.

SILVA, E. C. da. et al. Produção de alface em função de diferentes formas de adubação orgânica. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0742.pdf> acesso em: 05 abr. 2010.

SILVA, F. C. et al. Efeito de lodo de esgoto na fertilidade de um Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 36:831-840, 2001.

SOUTO, R. A. Avaliação sanitária da água de irrigação e de alfaces (*Lactuca sativa* L.) produzidas no município de lagoa seca, Paraíba. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, Areia - Paraíba, 2005. 70p.

VIDIGAL, S. M.; RIBEIRO, A. C.; CASALI, V. W. D.; FONTES, L. E. F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica: I. Ensaio de campo. Revista Ceres, Viçosa, v. 42, n. 239, p. 80-88, 1995.