

Qualidade pós-colheita de alface em função de diferentes tipos e quantidades de adubos verdes.

Aurélio Paes Barros Júnior¹; Francisco Bezerra Neto²; Lindomar Maria da Silveira²; Paulo César Ferreira Linhares²; Joserlan Nonato Moreira²; Elizangela Cabral dos Santos²; Silva, Ebenezer de Oliveira³

¹UFRPE/UAST - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Fazenda Saco, s/n, Caixa Postal 063, Serra Talhada-PE; ²UFERSA – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, c. postal 137, 59625-190 – Mossoró-RN; ³EMBRAPA Agroindústria Tropical, rua Dr. Sara mesquita, Fortaleza-CE; e-mail: aureliojr02@yahoo.com.br, bezerra@ufersa.edu.br

RESUMO

O experimento foi conduzido na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, com o objetivo de avaliar a qualidade pós-colheita de alface em função de diferentes adubos verdes e quantidades aplicadas ao solo. O experimento foi conduzido no período de agosto a outubro de 2008 em blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 x 4 + 2, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de três adubos verdes (jitirana, mata-pasto e flor-de-seda) com quatro doses (5,4; 8,8; 12,2 e 15,6 t ha⁻¹ em base seca) mais as testemunhas (80 t ha⁻¹ de esterco bovino, tratamento tradicional no cultivo da alface e ausência de adubação). As características avaliadas foram: sólidos solúveis, acidez total, pH, vitamina C e clorofila. De maneira geral, o adubo verde jitirana resultou em uma melhor qualidade de alface, quando comparado com os demais adubos verdes. A maior quantidade trabalhada (15,6 t ha⁻¹ em base seca) foi a que resultou também na melhor qualidade de alface.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, *Merremia aegyptia*, *Senna uniflora*, *Calatropis procera*.

ABSTRACT

Postharvest quality of lettuce under different types and quantities of green manure

The experiment was carried out in the teaching garden of the Department of Plant Sciences, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, in order to evaluate postharvest quality of lettuce under different types and quantities of green manure incorporated into the soil. The experiment was carried out from August to October 2008 in a randomized complete block with treatments arranged in factorial 3 x 4 + 2 with three replications. The treatments consisted of a combination of three green manures (scarlet starglory, senna uniflora and fleur-de-silk) with four doses (5.4, 8.8, 12.2 and 15.6 t ha⁻¹ on a dry basis) more two additional treatments (80 t ha⁻¹ of cattle manure, traditional treatment in the rocket cropping and without fertilization). The characteristics evaluated were soluble solid, titrable acidity, pH, C vitamin and chlorophyll. In general, green manure scarlet starglory resulted in a better quality of lettuce, compared with other green manures evaluated. The largest amount incorporated (15.6 t ha⁻¹ on dry basis) was the one that also resulted in bitter quality of lettuce.

Keywords: *Lactuca sativa*, *Merremia aegyptia*, *Senna uniflora*, *Calatropis procera*.

A alface é uma das hortaliças folhosa de importância capital na dieta alimentar de pessoas em tratamento de uma série de doenças, tais como a obesidade, diabetes, câncer e doenças cardiovasculares, porque apresenta baixo valor calórico. O seu consumo tem aumentado não só pelo crescente aumento da população, mas também pela tendência de mudança no hábito alimentar do consumidor, tornando-se inevitável o aumento da produção. Além disso, o consumidor tem se tornado mais exigente, havendo necessidade de produzi-la em quantidade e com qualidade, bem como manter o seu fornecimento o ano todo (Ohse et al., 2001).

O cultivo da alface vem sendo praticado na forma tradicional, hidropônica e orgânica, que apresentam características diferenciadas na produção, podendo influenciar nas propriedades desta hortaliça (Miyazawa et al., 2001). O cultivo orgânico dessa hortaliça pode se tornar uma alternativa viável no quesito qualidade, principalmente, na questão de produção de um alimento saudável, sem a existência de resíduos químicos muito comuns na agricultura tradicional.

A agricultura brasileira passa por um momento de reflexão, tanto por parte de pesquisadores e técnicos extensionistas, quanto de produtores rurais, face à necessidade de modificar o sistema produtivo para um modelo menos danoso ao ambiente e de maior sustentabilidade (Cecílio Filho, 2005). A preocupação com o ambiente e a qualidade de vida tem difundido amplamente as correntes de agricultura alternativa, dentre elas, a agricultura orgânica, que tem crescido continuamente, em função de uma demanda, cada vez maior, por produtos orgânicos.

A olericultura é um segmento do agronegócio que envolve diversos setores da cadeia produtiva, como biológicos, infra-estrutura e comercialização, necessitando ser gerenciado com competência, ter os resultados avaliados com custos econômicos reduzidos, preservação ambiental e segurança alimentar. Durante a última década, o nível de conscientização da agricultura em relação ao meio ambiente e a qualidade dos alimentos tem crescido, principalmente devido aos interesses dos agricultores por sistemas alternativos de produção que melhorem a qualidade de vida no meio rural, preservem a capacidade produtiva do solo em longo prazo e promovam aumento na rentabilidade (Ehlers, 1999). Algumas iniciativas de sistemas agrícolas alternativos vêm sendo implantadas em várias áreas dos Estados do RN, CE, PB e PE, com maior ênfase para sistemas orgânicos de produção e agricultura familiar.

Nos sistemas orgânicos de produção não é permitida a adição de adubos químicos sintéticos de alta solubilidade, como os fertilizantes nitrogenados. No futuro, a utilização de esterco, pela exigência da produção deste insumo, pode vir a ser limitada (Brasil, 1999). Além disso, o uso de esterco pode gerar dependência de fontes externas e aumentar o custo de produção na propriedade. A utilização de insumos alternativos, como a adubação verde, pode permitir uma diminuição das doses de esterco aplicadas e contribuir para reposição das reservas de N no solo (Castro et al., 2004).

Alguns trabalhos avaliando adubação verde em hortaliças foram desenvolvidos com resultados positivos para diferentes culturas e tipos de adubos. Alves et al. (2004), avaliando o balanço do nitrogênio e do fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de guandu, verificaram que a produtividade de hortaliças sob manejo orgânico foi elevada e comparável à obtida sob sistema convencional de manejo.

O Semi-Árido nordestino apresenta diversas plantas espontâneas com potencial para uso em adubação verde, como a jitirana (*Merremia aegyptia*), o mata-pasto peludo (*Senna uniflora* L.) e a flor-de-seda (*Calatropis procera*). No entanto, existem poucas informações sobre esses adubos verdes e os principais desafios estão na adequação desses ao cultivo das hortaliças, que dependem, dentre outros fatores, da região, do manejo ideal em função da olerícola em sucessão e da necessidade de complementação da fertilidade do solo com outros adubos orgânicos (Fontanétti, 2004).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita de alface em função de diferentes adubos verdes e quantidades aplicadas ao solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN, conduzido no período de agosto a outubro de 2008, em solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 1999). Os resultados da análise química de solo foram, respectivamente: pH = 7,7; M.O. = 3,02 g kg⁻¹; N = 0,34 g kg⁻¹; P = 100,29 mg dm⁻³; K = 0,16 cmol dm⁻³; Ca = 3,4 cmol dm⁻³ e Mg = 1,0 cmol dm⁻³.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 x 4 + 2, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de três tipos de adubos verdes (jitirana, mata-pasto e flor de seda) com quatro doses (5,4; 8,8; 12,2 e 15,6 t ha⁻¹ em base seca) mais as testemunhas (80 t ha⁻¹ de esterco bovino e ausência de adubação).

Cada parcela constou de seis fileiras de plantas espaçadas de 0,2 m x 0,2 m com seis plantas por fileiras, sendo as fileiras laterais consideradas bordaduras. A área total das parcelas foi de 1,44 m² e a área útil de 0,64 m², contendo 16 plantas. A cultivar de alface plantada foi a "Babá-de-Verão", indicada para o cultivo na região nordeste.

Os adubos verdes foram coletados da vegetação nativa, triturados em pedaços de 2 cm diâmetro, secos a sombra, quantificados e incorporados na camada de 0 – 20cm do solo nas parcelas experimentais.

A alface foi semeada em 22/08/2008, em copos descartáveis de 150 ml, onde foi utilizado o substrato comercial Plantmax, em casa de vegetação. Após 30 dias da incorporação dos adubos verdes, procedeu-se o transplante, no dia 12/09/2008, quando as mudas apresentavam-se com três folhas definitivas. Foram realizadas capinas manual e irrigação por sistema de micro-aspersão. A colheita da alface foi em 14/10/2008, onde as amostras de cada tratamento foram retiradas e enviadas para o laboratório de pós-colheita da EMBRAPA Agroindústria Tropical em caixas de isopor com gelo para realização de análises pós-colheitas. As características avaliadas foram: a) Sólidos solúveis (°Brix): determinado através de extrato da folha e quantificado com refratômetro digital; b) Acidez total (% ácido cítrico): foi determinada por titulação de NaOH (0,1N), com pH variando até 8,1 em um titulador potenciométrico automático (Mettler DL 12); c) pH: determinado através de um pHmetro digital; d) Vitamina C (mg ácido ascórbico 100g do produto⁻¹): determinado imediatamente após o processamento do extrato, por titulometria com solução de DFI (2,6 diclorofenol – indofenol 0,02%) até a coloração róseo permanente, utilizando-se 1 g de suco diluído em 50 mL de ácido oxálico

0,5%; e) Clorofila ($\text{mg } 100\text{g de folha}^{-1}$): foi determinada utilizando 1 g de folha contendo 10 mL de uma solução de acetona a 80% para desintegração em um homogeneizador de tecidos, depois de homogeneizar a solução, adicionou-se a acetona a 80% até a completa descoloração, seguida de filtração, a leitura de absorbância foi realizada a 652nm até meia hora do início da extração e os extratos envolvidos em papel alumínio.

Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo software SISVAR 3.01 (FERREIRA, 2000). O procedimento de ajustamento de curva de resposta foi realizado através do software Table curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre os tipos de adubos verdes e as quantidades desses adubos verdes incorporado ao solo para as características avaliadas. Foi observado efeito significativo dos fatores principais, com exceção para as características de pH e vitamina C (Tabela 1).

Para as características de sólidos solúveis, acidez total e clorofila em função dos tipos de adubos, observou-se que o adubo verde jitirana apresentou maior qualidade de alface, do que os demais adubos verdes estudados (Tabela 2). A jitirana quando comparado com a testemunha sem adubação, apresentou uma superioridade de 132,70 %, 121,62 % e 159,47 %, respectivamente, para sólidos solúveis totais, acidez total e clorofila. O mesmo comportamento foi observado quando se comparou a jitirana com a testemunha adubação com esterco, mostrando que em relação a qualidade da alface, o adubo verde jitirana, pode se tornar uma boa alternativa para substituição ao insumo esterco, resultando em uma possível redução no custo de produção.

Em função das quantidades de adubos verdes incorporados ao solo, observou-se, ajustes de equações de regressão (Figura 1), com exceção para a característica pH (Figura 1C). Podendo afirmar que o aumento das quantidades de adubos verdes resultou em uma melhor qualidade da alface (Figuras 1A, 1B, 1D e 1E). Sendo que os pontos de máximo observados para sólidos solúveis (5,02 °Brix), acidez total (0,144 % de ácido cítrico), vitamina C (9,49 $\text{mg } 100\text{mg}^{-1}$) e clorofila (14,36 $\text{mg } 100\text{g de folha}$), foram encontrados, na quantidade de 15,6 t ha^{-1} (Figura 1A, 1B e 1D).

De maneira geral, o adubo verde jitirana resultou em uma melhor qualidade de alface na quantidade de 15,6 t ha^{-1} .

REFERÊNCIAS

ALVES SMC; ABOUD ACS; RIBEIRO RLD; ALMEIDA DL. 2004. Balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de guandu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 39: 1111-1117.

BRASIL. 1999. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 007, de 17 de maio de 1999. Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília. p.11-14.

CASTRO CM; ALVES BJR; ALMEIDA DL; RIBEIRO RLD. 2004. Adubação verde como fonte de nitrogênio para a culturada berinjela em sistema orgânico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 39: 779-785.

CECÍLIO FILHO AB. 2005. *Cultivo consorciado de hortaliças*: desenvolvimento de uma linha de pesquisa. Jaboticabal: UNESP/FCAV. 135 f. (Tese Livre-docência).

EHLERS E. 1999. *Agricultura sustentável*: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2 ed. Guaíba: Agropecuária. 157 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. 1999. Centro Nacional de Pesquisa de solos. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. Brasília. 412p.

FERREIRA DF. 2000. *Sistema SISVAR para análises estatísticas*: manual de orientação. Lavras: Universidade Federal de Lavras / Departamento de Ciências Exatas. 37p.

FONTANÉTTI A; CARVALHO GJ; MORAIS AR; ALMEIDA K; DUARTE WF. 2004. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface-americana e de repolho. *Ciência e Agrotecnologia* 28: 967-973.

JANDEL SCIENTIFIC. 1991. *Table curve*: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific. 280p.

MIYAZAWA M.; KHATOUNIAN CA; ODENATH-PENHA LA. 2001. Teor de nitrato nas folhas de alface produzida em cultivo convencional, orgânico e hidropônico. *Agroecologia Hoje* 2: 23-24.

OHSE S; DOURADO NETO D; MANFRON PA; SANTOS OS. 2001. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. *Scientia Agrícola* 58: 181-185.



Tabela 1. Resumo da análise variância de sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), pH, vitamina C (VITC) e clorofila (CL) de alface em função dos diferentes tipos e quantidades de adubos verdes e tratamentos adicionais (summary of variance analysis of soluble solids (SS), titrable acidity (TA), pH, C vitamin (CVIT) and chlorophyll (CL) of lettuce in the different types and quantities of green manure and additional treatments). Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Causas de Variância	GL	Teste F				
		SS	AT	pH	VITC	CL
Testemunha x Fatorial	1	80,91**	0,08 ^{ns}	1,58 ^{ns}	0,03 ^{ns}	25,67**
Entre Testemunha	1	36,37**	3,29 ^{ns}	0,89 ^{ns}	0,78 ^{ns}	6,93*
Tipos de adubos (T)	2	21,12**	42,26**	1,69 ^{ns}	1,39 ^{ns}	30,22**
Quantidades de adubos (Q)	3	9,37**	27,48**	1,62 ^{ns}	1,69 ^{ns}	24,79**
T x Q	6	0,32 ^{ns}	1,34 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,90 ^{ns}	1,24 ^{ns}
(Tratamentos)	13	17,35**	16,85**	1,89 ^{ns}	1,47 ^{ns}	20,74**
Bloco	2	0,15 ^{ns}	1,46 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,78 ^{ns}	2,15 ^{ns}
Resíduo	26					
Total	41					
CV (%)		3,32	4,98	7,93	5,30	9,54
Média Geral		4,59	0,122	5,89	8,65	14,70

Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F; *Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F; ^{ns} Não significativo, pelo teste F (Significant at 5% probability by F test; *Significant at 1% probability by F test; ^{ns} Not significant by F test).

Tabela 2. Valores médios de sólidos solúveis (SS), acidez total (AT), pH, vitamina C (VITC) e clorofila (CL) de alface nos diferentes tipos de adubo verde e tratamentos adicionais (mean values of soluble solids (SS), titrable acidity (TA), pH, C vitamin (CVIT) and chlorophyll (CL) of lettuce in different types of green manure and additional treatments). Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Adubos verdes	SS	AT	pH	VITC	Cl
	° Brix	% ácido cítrico		mg ácido ascórbico 100 g do produto ⁻¹	mg 100g de folha ⁻¹
Jitirana	4,91 a ¹	0,135 a	5,84 a	9,11 a	16,76 a
Mata-pasto	4,56 b	0,116 b	5,94 a	9,09 a	12,61 c
Flor-de-seda	4,57 b	0,115 b	5,75 a	9,01 a	15,07 b
Esterco	4,45	0,126	5,92	8,84	13,52
Sem adubação	3,70	0,111	5,20	8,51	10,51
CV (%)	3,32	4,98	7,93	5,30	9,54

Qualidade pós-colheita de alface em função de diferentes tipos e quantidades de adubos verdes.

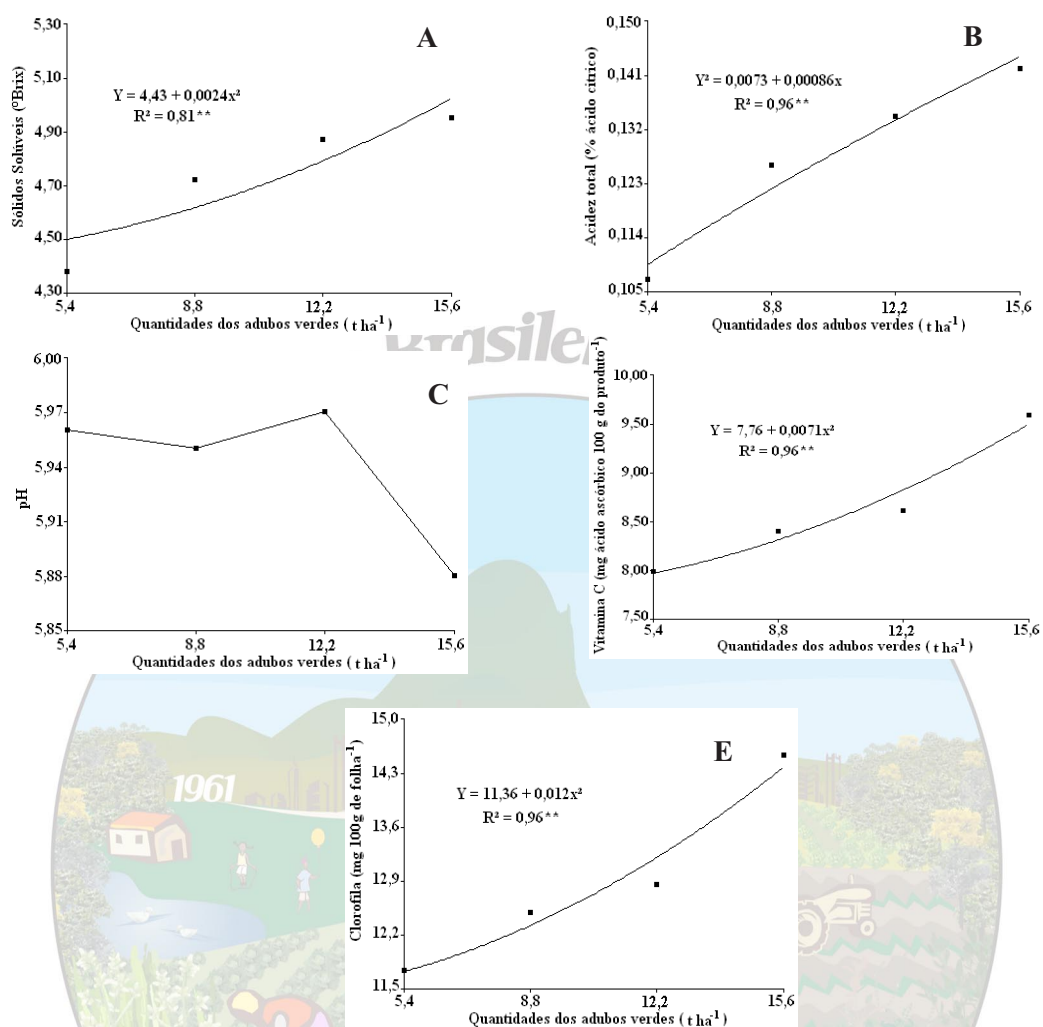


Figura 1. Sólidos solúveis (A), acidez total (B), pH (C), vitamina C (D) e clorofila (E) de alface em função de quantidades de adubos verdes incorporadas ao solo (soluble solids (A), titrable acidity (B), pH (C), C vitamin (D) and chlorophyll (E) of lettuce under different quantities of green manure incorporated into soil). Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Cinquenta anos contribuindo para a saúde da população brasileira
Guarapari - ES