

**REVISTA TRÓPICA: Ciências Agrárias e Biológicas****Avaliação da qualidade de alfaces minimamente processadas cultivadas em sistema hidropônico**

Alex Guimarães Sanches¹, Maryelle Barros da Silva¹, Elaine Gleice Silva Moreira¹, Jaqueline Macedo Costa¹, Shirley Silva Cosme¹, Carlos Alberto Martins Cordeiro²

¹Universidade Federal do Ceará, Mestrando em Fitotecnia Fortaleza, CE; ²Universidade Federal do Pará, Curso Engenharia de Pesca, Bragança, PA, camcordeiro@ufpa.br.

Resumo - Objetivou-se neste trabalho avaliar o tempo de vida útil de três cultivares de alfaces oriundas de sistema hidropônico comercializadas no mercado local de modo a identificar qual variedade consegue manter ao longo do tempo de armazenamento as melhores condições de consumo. Os parâmetros físico-químicos analisados foram: perda de massa fresca, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, pH, relação SST/ATT e análise sensorial. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado no esquema fatorial (5x3). Foi observado ao longo do experimento perda acentuada em todas as cultivares sobre o teor de massa fresca, SST, acidez e na relação SST/ATT ao passo que os valores de pH aumentaram até o último dia de avaliação. Todas as cultivares apresentaram redução quanto seu aspecto sensorial ao longo do tempo de armazenamento. Concluiu-se que a cultivar Caipira apresentou os melhores resultados, preservando suas características físico-químicas e sensoriais.

Palavras-chave: hidroponia, *Lactuca sativa* L. processamento mínimo.

Lettuce quality evaluation minimally processed grown hydroponically

Abstract - The aim of this study was to evaluate the lifetime of three lettuce cultivars derived from hydroponically sold in the local market in order to identify which variety can maintain over time the best storage conditions of use. The physical and chemical parameters analyzed were: fresh weight loss, total soluble solids, total acidity, pH, TSS / ATT and sensory analysis. The experimental design was completely randomized in a factorial design (5x3). Was observed over the severe loss experiment in all cultivars on the fresh matter content, TSS, acidity and TSS / ATT while the pH values increased to the last valuation date. All cultivars decreased as its sensory aspect during the storage time. It was concluded that the cultivar Caipira presented the best results, maintaining their physicochemical and sensory characteristics.

Keywords: hydroponics, *Lactuca sativa* L., minimal processing.

Introdução

A alface é uma planta herbácea de ciclo curto, cultivada sobre várias formas sendo uma das hortaliças mais cultivadas em hidroponia no país, dado ao aumento da demanda de hortaliças frescas minimamente processadas nos médios e grandes mercados (SILVA et al., 2011).

Apresenta baixo teor de calorías, tornando-se uma das formas de salada in natura mais consumida por todas as classes sociais, no entanto, o seu cultivo apresenta limitações, principalmente em virtude de sua sensibilidade às condições adversas de temperatura, umidade e chuva, entre outras desvantagens desse cultivo, destacam-se a dificuldade de conservação e transporte pós-colheita (SILVA et al., 2001).

Nesse contexto, o cultivo protegido como o hidropônico torna-se uma alternativa para minimizar os efeitos ambientais além de garantir melhor produtividade e qualidade das plantas uma vez que usa a água no lugar do solo conduzindo constantemente os nutrientes as raízes das plantas (LOPES et al., 2003).

Por tratar-se de um produto injuriado, principalmente devido ao corte, a vida de prateleira é reduzida em relação ao produto não processado, apresentando comportamento fisiológico de tecidos vegetais submetidos a condições de estresse (BRECHT et al., 2007).

O processamento mínimo é definido como qualquer alteração física, causada em frutos ou hortaliças, mas que preserva a qualidade nutricional, microbiológica e sensorial do produto fresco. O processamento mínimo tem por objetivo proporcionar ao consumidor um produto prático e conveniente, que não tenha características de frescor alteradas, além de manter a qualidade sensorial e garantir a segurança dos mesmos em relação à saúde pública (TEIXEIRA, 2004).

No entanto o processamento mínimo de hortaliças pode ocasionar a quebra de enzimas e substratos resultando no aumento da atividade das enzimas responsáveis pelo escurecimento e no desenvolvimento de sabores e odores desagradáveis, da taxa respiratória, da evolução de etileno e de compostos fenólicos solúveis e totais. A alface é uma das hortaliças mais estudadas por apresentar maior sensibilidade a essa desordem (MORETTI et al., 2007).

O estudo sobre o tempo de vida útil pós-colheita visa levar ao consumidor um produto que mantenha suas características organolépticas ao longo do tempo diminuindo assim o desperdício em suas residências, nas feiras e supermercados, melhorando ainda o meio ambiente pela diminuição de resíduos que é jogada no lixo, com reflexos também em processos sociais, já que o combate ao desperdício, ainda que indireto, constitui ferramenta de combate à pobreza.

Sendo assim objetivou-se neste trabalho avaliar o tempo de vida útil pós-colheita de variedades de alfices hidropônicas comercializadas no mercado local de Altamira-PA, de modo à

identificar qual consegue manter ao longo do tempo de armazenamento suas qualidades físico-químicas e sensoriais em melhores condições de consumo.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Pós-colheita da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira. Para este estudo, trabalhou-se com 60 plantas inteiras de alfaces cultivadas em sistema hidropônico no período de 18 a 30 de Novembro de 2014. A área de produção localiza-se no perímetro urbano do município de Altamira-PA e as variedades estudadas são produzidas o ano todo, independente da condição climática, além de serem amplamente comercializadas no mercado local (supermercados, feiras livres, etc.).

Avaliou-se as cultivares (Alcione, Amanda e Caipira), estas foram colhidas pela manhã, pré-resfriadas e transportadas até o laboratório multidisciplinar da faculdade de Engenharia Agrônômica onde foram selecionadas, sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio a 100 ppm por 3 minutos, enxaguadas em água corrente e centrifugadas.

Após o processamento mínimo procedeu-se a embalagem de porções de aproximadamente 100 gramas acondicionadas em bandejas de polietileno e envoltas em filme de PVC, armazenadas em refrigerador à temperatura de 7°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) que representa respectivamente as condições encontradas nos postos de venda.

Os parâmetros físico-químicos na análise pós-colheita são importantes, pois indicam o grau de deterioração da hortaliça submetida ao processamento mínimo, para este trabalho avaliou-se: a) perda de massa fresca sendo determinada pela diferença entre as massas iniciais e finais de cada amostra dentro do tratamento, sendo o resultado expresso em porcentagem; b) o conteúdo de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado por leitura em refratômetro, a partir da maceração de 10 g da amostra; c) análise de pH, determinado em pHmetro digital devidamente calibrado com solução tampão de pH 4,0 e 7,0, em 50 ml de solução obtida pela homogeneização e filtragem de 10 g da amostra em água destilada; d) a acidez titulável total (ATT), foi determinada por titulação com NaOH 0,1 M de solução, obtida pela homogeneização de 10 g da folha macerada em água destilada sendo o resultados expressos em % de ácido cítrico por 100g e e) a relação SST/ATT determinada pelos valores de sólidos solúveis totais e acidez titulável total.

Já a avaliação da qualidade sensorial das amostras durante o armazenamento foi realizada por uma equipe de sete provadores treinados. O conteúdo das amostras embaladas em bandejas foi apresentado para análise da qualidade geral, sabor, textura e necrose nas folhas e nas hastes.

As amostras minimamente processadas das três cultivares de alfaces foram submetidas a doze dias de armazenamento, sendo avaliadas nos tempos: 0, 3, 6, 9 e 12 dias, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (5x3) com três repetições. Estas foram analisadas

e comparadas estatisticamente quanto às características físicas, químicas e sensoriais em relação ao tempo de armazenamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação das médias pelo teste de Tukey.

Resultados e Discussão

A perda de massa em produtos hortícolas consiste na redução do peso fresco do produto ao longo do tempo, e está diretamente relacionada à movimentação de água no produto após a colheita. Esse intenso processo de transpiração ocasiona um déficit e o produto perde água para o ambiente iniciando um estresse hídrico que tem por características a perda de turgidez e a redução do peso fresco (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Na tabela 1 encontram-se os valores médios (%) de perda de massa fresca por cultivar de alface minimamente processada. Mesmo não havendo diferença estatística, observou-se que a perda de massa fresca para as cultivares Alcione e Amanda até o 12º dia ultrapassou 20% tendo médias de 21,26 e 22,10 respectivamente, estas tem por características folhas mais finas e sensíveis favorecendo assim a perda de massa (Tabela 1). A cultivar Caipira apresentou a menor perda de massa fresca para o mesmo dia de avaliação, média de 18,26, esta cultivar tem como característica a estrutura foliar mais tenra, sendo mais resistentes as oscilações.

Medeiros et al. (2006) estudando o rendimento de processamento de algumas hortaliças, verificaram que o repolho, couve e cenoura apresentam rendimento na faixa de 50 a 70%, variando de acordo com a hortaliça com o tipo de processamento e com o tempo de armazenamento. Todas as cultivares avaliadas apresentaram rendimento ao final do processamento maior que 70,00%, indicando, assim, um potencial prévio para utilização destas cultivares minimamente processadas.

Tabela 1: Média e desvio padrão sobre a perda de massa (%) fresca por cultivar de alface, minimamente processada e armazenada á 7º C.

Tempo de armazenamento (dias)	Alcione	Amanda	Caipira
0	0,00 ± 0,0 ns	0,00 ± 0,0 ns	0,00 ± 0,0 ns
3	6,60 ± 0,42 ns	5,60 ± 1,17 ns	5,30 ± 0,67 ns
6	10,44 ± 1,75 ns	12,01 ± 1,84 ns	10,07 ± 1,73 ns
9	15,58 ± 1,07 ns	15,58 ± 1,17 ns	14,61 ± 1,61 ns
12	21,26 ± 1,09 ns	22,10 ± 0,87 ns	18,26 ± 1,43 ns
Médias	12,13	12,87	13,13
CV% = 12,30			

Não foi aplicado o teste de comparação de médias por que o F de interação não foi significativo.

A análise de sólidos solúveis totais (SST) mostrou que houve diferença estatística entre as cultivares, com aumento significativo em seus teores com o tempo de armazenamento, principalmente a partir do 9º dia. (Tabela 2).

O SST é o principal componente responsável pelo sabor dos produtos hortifrutícolas, pois representa a concentração de açúcares e outros sólidos diluídos na polpa, sendo, portanto, um parâmetro fundamental para a avaliação de maturação e a qualidade de frutos, hortaliças ou alimentos (SEABRA JÚNIOR et al., 2003)

Ao longo do período de armazenamento observou-se oscilação nos teores de SST com elevação a partir do 9º dia quando a menor concentração de açúcares apresentada foi de 3,00 °Brix, pela cultivar Caipira (Tabela 2). Santos et al. (2010), trabalhando com alface crespa picada e armazenada á 7°C, produzida em sistema hidropônico, obtiveram valores de 3,61°Brix. Barros Júnior et al. (2005) encontraram valores médios de sólidos solúveis para variedade Taina cortada em tiras variando de 3,15 á 3,59 °Brix. Resultados estes superiores aos encontrados neste experimento, atribui-se á velocidade de metabolização dessas substâncias (açúcares) quando submetidas a maiores estresses, como processamento mínimo.

Tabela 2: Média e desvio padrão sobre o teor de sólidos solúveis (°Brix) por cultivar de alface minimamente processada e armazenada á 7° C.

Tempo de armazenamento (dias)	Alcione	Amanda	Caipira
0	2,27 ± 0,05 aA	2,33 ± 0,08 bB	2,20 ± 0,08 bB
3	2,57 ± 0,08 aA	2,62 ± 0,12 abA	2,53 ± 0,16 abA
6	2,45 ± 0,16 aA	2,53 ± 0,09 aA	2,40 ± 0,08 bB
9	3,15 ± 0,21 aA	3,20 ± 0,09 aA	3,00 ± 0,08 abA
12	3,23 ± 0,08 aA	3,29 ± 0,05 aA	3,20 ± 0,08 aA
Médias	2,84 a	2,86 a	2,60 b
CV% = 5,55			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), o pH é um indicativo de deterioração do produto pois indica a acidificação com a senescência. Os dados mostram que os valores de pH apresentaram diferença significativa entre as cultivares em relação ao tempo de armazenamento (Tabela 3).

Os resultados apresentados mostram que as médias oscilaram do 1º ao 12º dia entre 5,33 e 6,30. Dentre as cultivares analisadas a Caipira mostrou-se resistente às alterações de pH, isto é, com valores médios de 6,22 no último dia de avaliação, apresentando um efeito tampão e significativo quanto comparada as outras cultivares (Tabela 3).

Freire Júnior (2000) trabalhando com armazenamento para alface hidropônica Regina minimamente processada, observou valores de pH variando de 5,80 á 6,30. Freire et al. (2009) verificaram variação de 5,87 á 6,22 para alface cultivar Roxa (quatro estações) e Stella, quando

cultivadas em ambiente protegido e em condições salinas, valores estes próximos aos definidos neste trabalho. Ressalta-se que apesar de se tratar da mesma matéria-prima, com características similares, recomenda-se considerar cada cultivar de maneira singular principalmente quando o tempo de armazenamento for muito longo.

A partir do 6º dia observa-se uma tendência de crescimento, Chitarra e Chitarra (2007) explica que este aumento é causado pelo intenso processo respiratório induzido pelas injúrias provocadas durante o processamento (Tabela 3).

Tabela 3: Média e desvio padrão dos valores de pH (mol/dm³) por cultivar de alface minimamente processada armazenada á 7° C.

Tempo de armazenamento (dias)	Alcione	Amanda	Caipira
0	5,40 ± 0,01 dA	5,33 ± 0,02 cA	5,37 ± 0,01 dA
3	5,86 ± 0,01 bA	5,80 ± 0,06 bA	5,79 ± 0,03dA
6	5,69 ± 0,04 cA	5,72 ± 0,03 bA	5,64 ± 0,09 cA
9	6,19 ± 0,04 aB	6,22 ± 0,04 aAB	6,14 ± 0,05 bA
12	6,28 ± 0,04 aB	6,30 ± 0,06 aA	6,22 ± 0,04 aA
Médias	5,90 b	6,05 bc	5,80 a
CV% = 0,89			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à análise de acidez, observa-se que os valores médios obtidos para este estudo indicam baixa acidez variando de 0,01 á 0,07 mg de ácido cítrico/100g, com uma deterioração lenta das amostras até o 9º dia de armazenamento, contudo não se observou diferença significativa entre as cultivares (Tabela 4).

Durante o período de armazenamento observou variação no teor de acidez sendo mais acentuado na cultivar Alcione com média de 0,10 g/ ácido cítrico no último dia de avaliação, seguida de Amanda e Caipira que para o mesmo dia de avaliação apresentaram teor de 0,13 g/ácido cítrico (Tabela 3). Essa redução no teor de acidez das cultivares pode estar relacionada aos processos bioquímicos do metabolismo respiratório, que tanto sintetiza quanto consome ácidos orgânicos (FERRI, 2000), além da variabilidade genética das amostras analisadas. Normalmente, esses ácidos orgânicos tendem a diminuir no decorrer do armazenamento à medida que são respirados ou convertidos em açúcares (RODRIGUES, 2005).

Assim quanto menor for o teor de ácidos orgânicos, maior será sua deterioração. Nesse contexto as amostras das cultivares Alcione e Amanda apresentaram os menores teores quando comparadas a Caipira (Tabela 4).

Tabela 4: Média e desvio padrão sobre o teor de acidez titulável total (g/100g ácido cítrico) por cultivar de alface minimamente processada armazenada a 7° C.

Tempo de armazenamento (dias)	Alcione	Amanda	Caipira
0	0,49 ± 0,05 ns	0,54 ± 0,05 ns	0,65 ± 0,05 ns
3	0,44 ± 0,05 ns	0,47 ± 0,05 ns	0,54 ± 0,08 ns
6	0,23 ± 0,05 ns	0,25 ± 0,05 ns	0,37 ± 0,05 ns
9	0,13 ± 0,05 ns	0,16 ± 0,05 ns	0,20 ± 0,05 ns
12	0,10 ± 0,01 ns	0,13 ± 0,05 ns	0,13 ± 0,01 ns
Médias	0,27	0,31	0,38
CV% = 5,16			

Não foi aplicado o teste de comparação de médias por que o F de interação não foi significativo.

A relação entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável (SST/ATT) é o parâmetro mais importante dentre os analisados na pós-colheita, pois determina até que ponto o produto se encontra com características organolépticas ideais para consumo (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Houve interação significativa entre as cultivares e o tempo de armazenamento sendo a maior diferença visualizada no 9° dia quando as cultivares apresentaram médias de 6,73, 5,78 e 8,17 para Alcione, Amanda e Caipira respectivamente (Tabela 5).

No 12° dia de avaliação as amostras apresentavam sinais avançados de deterioração principalmente na cultivar Amanda cuja média foi de 3,80, sendo o melhor percentual apresentado pela cultivar Caipira com média de 6,01 para o mesmo dia (Tabela 5).

Tabela 5: Média e desvio padrão da relação SST/ATT (°Brix/g/100g ácido cítrico) por cultivar de alface minimamente processada armazenada á 7° C.

Tempo de armazenamento (dias)	Alcione	Amanda	Caipira
0	20,09 ± 1,83 aA	19,76 ± 0,81 aA	19,76 ± 0,81 aB
3	18,11 ± 1,46 aA	18,33 ± 1,82 aA	17,45 ± 1,37 aA
6	12,10 ± 1,91 abA	10,32 ± 1,11 bA	12,35 ± 2,45 abA
9	6,73 ± 0,59 bA	5,78 ± 1,06 bA	8,17 ± 0,51 bA
12	5,20 ± 0,34 bA	3,80 ± 0,28 bA	6,01 ± 0,61 bA
Médias	11,93ab	11,01 b	12,36 a
CV% = 5,01			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A análise sensorial exerce grande influência na escolha do produto, pois o surgimento de manchas marrons nas folhas e nas extremidades são os fatores que mais colaboram com a recusa do produto (KADER et al., 2002). A partir disso elaborou-se a ficha visualizada no quadro a seguir

composta por escalas hedônicas de cinco pontos. O mesmo modelo de ficha foi utilizado para cada cultivar analisada.

Quadro 1: Escala hedônica afetiva numérica.

Qualidade Geral	5.Excelente, livre de defeitos 4.Boa, pequenos defeitos 3.Defeitos médios, não limita para consumo 2.Pobre, defeitos excessivos, limitada para consumo 1. Extremamente pobre, não utilizável
Sabor	5.Fresco, excelente 4.Muito bom, sem alterações 3.Leve alteração, amargo 2.Muito alterado 1.Nenhum, impossível de avaliar
Textura	5.Excelente/crocante/fresca 4.Muito boa 3.Moderadamente flácida 2.Ligeiramente flácida 1.Pobre/flácida
Escurecimento das folhas	5.Nenhum 4.Leve 3.Moderado 2.Severo 1. Extremo
Escurecimento nas hastes	5.Nenhum 4.Leve 3.Moderado 2.Severo 1. Extremo

Fonte: Sanches, 2014.

De acordo com a análise sensorial houve interação significativa apenas para o parâmetro sabor, com médias diferindo estatisticamente a partir do 6º dia quando as médias de avaliação atingiram o limite aceitável de 3 com médias de 3,47 para Alcione (muito alterado) e 3,60 para Amanda (leve alteração). A cultivar caipira atingiu nota 3 apenas ao nono dia quando a média foi de 3,85 (Tabela 6).

Tabela 6: Média e desvio padrão sobre o aspecto sensorial sabor, por cultivar de alface minimamente processada.

Tempo de armazenamento (dias)	Alcione	Amanda	Caipira
0	4,85 ± 0,34 aA	4,86 ± 0,35 aA	5,00 ± 0,45 aA
3	4,29 ± 0,45 abA	4,14 ± 0,70 abA	4,43 ± 0,75 abA
6	3,47 ± 0,50 bcA	3,60 ± 0,53 bA	4,29 ± 0,64 abA
9	3,14 ± 0,75 cB	3,00 ± 0,50 cB	3,85 ± 0,73 bA
12	2,60 ± 0,70 cAB	2,57 ± 0,45 cB	3,21 ± 0,70 bA
Médias	3,86 b	3,71 b	4,34 a
CV% = 14,33			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à qualidade geral, textura, escurecimento das folhas e escurecimento da haste não foi observado interação significativa entre os fatores cultivares e tempo de armazenamento, embora a cultivar Caipira tenha apresentado melhores médias em relação às demais (Tabela 7). A perda de qualidade é um resultado esperado, uma vez que a qualidade não pode ser melhorada, apenas mantida, sendo perceptíveis as alterações ocorridas nas plantas de alface ao longo do período de armazenamento (Tabela 7).

A perda de textura bem como o aumento na incidência do escurecimento das folhas foram os parâmetros que mais afetaram a perda de qualidade nas cultivares tendo como fator principal o corte e amasso decorrente do processamento mínimo. No 6º dia todas as cultivares apresentavam a nota 3 comprometendo assim o seu consumo, sendo caracterizadas como (moderadamente flácidas) para textura e (moderadamente escuras) para escurecimento das folhas, principalmente para Alcione e Amanda que apresentaram os menores percentuais (Tabela 7).

Tabela 7: Média e desvio padrão dos parâmetros sensoriais avaliados por cultivar de alface minimamente processada ao longo do tempo de armazenamento á 7° C.

Parâmetros					
Variedades	Dias	Q. G	Textura	N. F	N. H
Alcione	0	5,00 ± 0,90ns	4,71 ± 0,45ns	5,00 ± 0,99ns	5,00 ± 0,70ns
	3	4,66 ± 0,90ns	4,57 ± 0,49ns	5,00 ± 0,90ns	5,00 ± 0,99ns
	6	3,69 ± 0,98ns	3,52 ± 0,70ns	3,57 ± 0,99ns	4,75 ± 1,28ns
	9	3,43 ± 0,98ns	3,35 ± 0,70ns	3,21 ± 1,07ns	4,27 ± 0,90ns
	12	2,70 ± 1,28ns	2,60 ± 0,45ns	2,70 ± 1,51ns	4,00 ± 0,99ns
Amanda	0	5,00 ± 0,70ns	4,85 ± 0,35ns	5,00 ± 0,70ns	5,00 ± 0,70ns
	3	4,56 ± 0,99ns	4,42 ± 0,49ns	4,85 ± 0,99ns	5,00 ± 0,99ns
	6	3,71 ± 0,90ns	3,71 ± 0,45ns	3,57 ± 0,90ns	4,57 ± 0,70ns
	9	3,29 ± 1,28ns	3,43 ± 0,45ns	3,25 ± 0,90ns	4,29 ± 0,99ns
	12	2,85 ± 1,06ns	2,85 ± 0,83ns	3,00 ± 1,07ns	4,00 ± 0,40ns
Caipira	0	5,00 ± 0,70ns	5,00 ± 0,35ns	5,00 ± 0,70ns	5,00 ± 0,70ns
	3	4,85 ± 0,99ns	4,71 ± 0,64ns	4,75 ± 0,99ns	5,00 ± 0,99ns
	6	3,95 ± 0,90ns	3,95 ± 0,45ns	3,85 ± 1,07ns	4,85 ± 0,70ns
	9	3,60 ± 0,90ns	3,43 ± 0,50ns	3,55 ± 0,90ns	4,57 ± 0,90ns
	12	3,29 ± 1,40ns	3,29 ± 0,75ns	3,37 ± 1,07ns	4,18 ± 1,40ns
CV% =		15,14	14,72	14,96	16,59

Não foi aplicado o teste de comparação de médias por que o F de interação não foi significativo. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. QG= qualidade geral, NF= necrose nas folhas, NH = necrose nas hastes.

Conclusões

1. O processamento mínimo é uma técnica viável para aumentar a vida útil e a comercialização da alface após a colheita.
2. A textura e o escurecimento das folhas foram os parâmetros que influenciaram diretamente a qualidade das cultivares avaliadas.
3. A vida útil das cultivares Alcione e Amanda foi de aproximadamente 6 dias enquanto a Caipira apresentou-se em bom estado de consumo por até 9 dias de armazenamento.
4. A cultivar Caipira foi mais resistente as alterações físico-químicas e sensoriais, revelando assim um potencial prévio para a produção e comercialização dessa cultivar por apresentar um maior período de vida útil.

Referências

- BARROS JÚNIOR, A. P.; NETO, F. B.; SILVA, E. O. Qualidade de raízes de cenoura em sistemas consorciados com alface sob diferentes densidades populacionais. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, pag. 290-293. 2005.
- BRECHT, J. K.; SALTVEIT, M. E.; TALCOTT, S. E.; MORETTI, C. L. Alterações metabólicas. In: MORETTI, C. L. (Ed.). **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**. Brasília: Sebrae. p. 41-77. 2007.
- CARDOSO, W. S.; PINHEIRO, F. A.; PEREZ, R.; PATELLI, T.; FARIA, E. R. Desenvolvimento de uma salada de frutas: da pesquisa de mercado à tecnologia de alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 2, 2010.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Editora UFLA, Lavras, 2005.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Processamento mínimo de alface. In: MORETTI, C. L. (Ed.). **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças**. Brasília: SEBRAE. p. 299-342, 2007.
- FERRI, V. C. **Controle da maturação e conservação de caquis (*Diospyrus kaki*, L.) cultivar fuyu**. p.73, 2000. Tese (Doutorado em Agronomia), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Pelotas, 2000.
- FREIRE, A. G.; OLIVEIRA, F. A.; CARRILHO, M. J. S. O.; OLIVEIRA, M. K. T.; FREITAS, D. C. Qualidade de cultivares de alface produzida em condições salinas. **Revista Caatinga**, v. 22, p. 81-88, 2009.
- FREIRE JÚNIOR, M. **Efeito da temperatura de armazenamento e da atmosfera modificada na qualidade do alface hidropônico minimamente processado**. Lavras, MG:UFLA, 2000. 106f. Tese (Doutorado em Tecnologia Pós-Colheita) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.
- KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. Division of Agriculture and Natural Resources, Davis, University of California, 3^oed, n.3311, 2002.

LOPES, M. C.; FREIER, M.; MATTE, J. C.; GARTNER, M.; FRANZENER, G.; NOGAROLLI, E. L.; SEVIGNANI, A. Acúmulo de nutrientes por cultivares de alface em cultivo hidropônico no inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2 p.211-215, 2003.

MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L.; CHITARRA, A. B.; PRADO, M. E. T. Qualidade de alface crespa minimamente processada armazenada sob refrigeração em dois sistemas de embalagem. **Horticultura Brasileira**. vol.25 n°4 Brasília Oct./Dec. 2007.

MORETTI, C. L. **Panorama do processamento mínimo de hortaliças**. In: Encontro nacional de processamento mínimo de frutas e hortaliças, 3, Viçosa, 2007. Palestras... Viçosa: UFV, 2007. 242p.

MEDEIROS, E. M. S.; FERNANDES, E. C.; SABAA-SRUR, A. U. O. Folhas de alface lisa (*Lactuca sativa*) minimamente processadas armazenadas em atmosfera modificada: Análises físicas, químicas e físico-químicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.1, n.25, p.60-62, jan.-mar, 2006.

RODRIGUES, L. J. **O Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb): ciclo vital e agregação de valor pelo processamento mínimo**.2005, p. 150. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

SANTOS, C. M. G.; BRAGA, C. L.; VIEIRA, M. R. S.; CERQUEIRA, R. C, BRAUER ; LIMA G. P. P Qualidade da alface comercializada no município de Botucatu SP. Revista **Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, 11:67-74., 2010.

SEABRA JUNIOR, S.; PANTANO, S. C.; HIDALGO, F.; RANGEL, M.; CARDOSO, A. L. L. Avaliação da posição e número de melancias cultivadas em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n. 4, p. 708-711, 2003.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; NETO, S. E. A.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.2, p.242-245, abr.-jun., 2011.

SILVA, F. C.; BOARETTO, A. E.; BERTON, R. S.; ZOTELLI, H. B.; PEXE, C. A.; BERNARDES, H. M. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.5, p.831-840, 2001.

TEIXEIRA, G. H. A. **Carambola (*averrhoa carambola* L.): um estudo de caso para o processamento mínimo**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MINIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3, 2004, Viçosa. Palestras. Viçosa: UFV, p. 101-110, 2004.