

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA EM REPOLHO BRANCO (*BRASSICA OLERACEA*) MINIMAMENTE PROCESSADO DURANTE O ACONDICIONAMENTO SOB REFRIGERAÇÃO

PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS IN MINIMALLY PROCESSED WHITE CABBAGE (*BRASSICA OLERACEA*) DURING THE CONDITIONING UNDER REFRIGERATION

Taceane Alves Ferreira¹
Cassiano Oliveira da Silva²
Grazieli Benedetti Pascoal³

Resumo

Introdução: As hortaliças minimamente processadas passam por operações de pré-preparo, aumentando a praticidade e a segurança na aquisição de hortaliças limpas e frescas prontas para o consumo. O processamento mínimo pode causar injúrias nos vegetais, podendo comprometer suas características sensoriais e físico-químicas e redução de sua vida útil. O repolho branco destaca-se devido ao seu alto consumo e boa agregação de valor, quando apresentado na forma minimamente processada. **Objetivo:** Analisar os parâmetros físico-químicos em repolho branco (*Brassica Oleracea*) minimamente processado durante acondicionamento sob refrigeração. **Material e Métodos:** Amostras de repolho branco *in natura* e minimamente processado foram adquiridas em três locais distintos e analisadas em triplicata. As análises foram realizadas de acordo com métodos nacionais e/ou internacionais consolidados. **Resultados:** A acidez titulável, carboidratos, índice de escurecimento e sólidos solúveis não apresentaram diferença ($p > 0,05$) entre o repolho *in natura* e minimamente processado no t-1. Não houve diferença ($p > 0,05$) na acidez titulável, carboidratos e índice de escurecimento em repolho branco minimamente processado armazenado durante 14 dias. Contudo, os sólidos solúveis apresentaram diminuição gradativa ($p < 0,05$) somente a partir do 7º dia de vida de prateleira. **Conclusão:** Os parâmetros físico-químicos do repolho branco minimamente processado foram preservados quando comparados ao repolho

^{1,2,3}Universidade Federal de Uberlândia, Curso de Graduação em Nutrição, Uberlândia, MG.

branco *in natura*. Com relação à vida de prateleira do repolho minimamente processado, foi observada manutenção de suas qualidades físico-químicas, exceto para os sólidos solúveis. Conclui-se que mais estudos são necessários, a fim de comparar o repolho branco *in natura* e o minimamente processado.

Palavras-chave: repolho branco; processamento mínimo; parâmetros físico-químicos.

Abstract

Introduction: Minimally processed vegetables undergo preparation operations, which can increase the practicality and safety in the acquirement of clean and fresh vegetables ready for consumption. Minimal processing may cause injuries to vegetables, compromising their sensory and physicochemical characteristics and reduce their shelf-life. White cabbage stands out due to its high consumption and good added value when presented as minimally processed. **Objective:** To analyze the physicochemical parameters in minimally processed white cabbage (*Brassica Oleracea*) for storage under refrigeration. **Material and Methods:** Samples of *in natura* and minimally processed white cabbage were bought in three different locations and analyzed in triplicate. Analyses were performed according to national and/or international consolidated methods. **Results:** The titratable acidity, carbohydrates, browning index and soluble solids do not show difference ($p > 0.05$) between *in natura* and minimally processed white cabbage at t-1. There was no difference ($p > 0.05$) in titratable acidity, carbohydrates and browning index in minimally processed white cabbage stored for 14 days. However, soluble solids showed a gradual decrease ($p < 0.05$) only from the 7th day of shelf life. **Conclusion:** The physicochemical parameters of minimally processed white cabbage were preserved when compared to *in natura* white cabbage. Regarding the shelf-life of minimally processed white cabbage, the preservation of its physical and chemical qualities was observed, except for soluble solids. So, more studies are needed in order to compare *in natura* and minimally processed white cabbage. **Keywords:** white cabbage, minimal processing, physicochemical parameters.

Introdução

Atualmente, a busca por uma dieta saudável que contenha frutas e hortaliças vem crescendo na população mundial. Com uma maior demanda por uma alimentação saudável, houve também um crescimento na procura por vegetais frescos e prontos para o consumo, que são denominados “vegetais minimamente processados” (CANTWELL; SUSLOW, 2002).

Os vegetais minimamente processados surgiram na década de 70 nos Estados Unidos, reunindo a praticidade, conveniência e proporcionando um crescimento e expansão deste mercado em todo o mundo (MENEZES et al., 2005 apud BERBARI et al., 2001). A participação destes produtos no Brasil iniciou-se há 20 anos e têm apresentado uma evolução no mercado de frutas e hortaliças, devido ao grande interesse por parte das cozinhas institucionais e, também, domésticas por estes produtos (EVANGELISTA et al., 2009).

As hortaliças minimamente processadas passam por operações de pré-preparo (seleção, limpeza, lavagem, descascamento, corte, sanificação, centrifugação e embalagem), as quais podem provocar injúrias teciduais e alterar, assim, suas características sensoriais e físico-químicas (MORAES et al., 2008). Dentre as vantagens da aquisição de hortaliças minimamente processadas, pode-se destacar a redução de desperdícios, a maior praticidade no preparo dos alimentos e a segurança na aquisição de hortaliças limpas e embaladas (PIZARRO; BENEDETTI; HAJ-ISA, 2006).

A extensão da vida útil das hortaliças minimamente processadas é um dos principais objetivos da pesquisa pós-colheita. A melhoria na forma de armazenamento dos vegetais diminui a respiração e o crescimento microbiológico e prolonga a vida útil destes vegetais (FANTUZZI et al., 2004).

Dentre os produtos minimamente processados disponíveis no mercado, o repolho branco (*Brassica oleracea* var. capitata L.) destaca-se devido ao seu alto consumo e boa agregação de valor (SEBRAE, 2008). A estrutura do repolho branco submetido ao processamento mínimo deve ser firme, sem presença de rachaduras e manchas em suas folhas, pois, apesar de ter uma aparência resistente, o repolho branco sofre injúrias teciduais com facilidade (LIMA et al., 2010).

Os processos de pré-preparo sofridos pelo repolho branco, durante o processamento mínimo (VANETTI, 2001), levam a uma modificação em sua estrutura tecidual original. Dessa forma, se não higienizado, cortado e embalado de maneira correta, o repolho branco pode ser danificado e sofrer perdas significativas com relação a sua vida útil, devido à proliferação de micro-organismos e perdas

nutricionais. Em adição, algumas alterações físico-químicas (acidez, sólidos solúveis e índice de escurecimento) também podem ocorrer ao longo da vida útil de vegetais (particularmente o repolho branco), alterando assim a aparência e a textura final do produto.

Estudos de investigação na área de processamento mínimo são imprescindíveis para a identificação de parâmetros específicos de qualidade, devido ao aumento do consumo de alimentos minimamente processados, particularmente o repolho branco. O trabalho teve como objetivo analisar alguns parâmetros físico-químicos em repolho branco (*Brassica oleracea*) minimamente processado durante o acondicionamento sob refrigeração a 4 °C. Dessa forma, o trabalho justificou-se por uma questão de segurança alimentar e nutricional, haja vista que tais alimentos estão sendo consumidos por uma parcela expressiva e crescente da população, particularmente a população de Uberlândia.

Material e Métodos

O presente trabalho consistiu em um delineamento inteiramente casualizado, no qual repolhos brancos (*Brassica oleracea*) *in natura* e minimamente processados foram adquiridos e distribuídos ao acaso. Como critério de inclusão, foi considerado apenas o repolho branco minimamente processado disponível no mercado de Uberlândia e que fosse vendido em bandejas de poliestireno (isopor) com filme de policloreto de vinila (PVC) e sob atmosfera passiva.

A aquisição das amostras foi realizada no comércio de Uberlândia (MG), no mês de novembro de 2012, em três locais distintos e foram transportadas em caixas isotérmicas e encaminhadas ao Laboratório de Bromatologia e Microbiologia de Alimentos da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia. Uma tomada de ensaio foi realizada, na qual foram adquiridos cerca de 500g de repolho *in natura* e dois quilos de repolho branco minimamente processado. O repolho branco *in natura* foi analisado apenas no t=1, que consistiu o marco inicial e a aquisição dos produtos. As análises realizadas no primeiro dia de aquisição (t-1) tiveram o intuito de investigar o efeito do processamento mínimo do repolho branco

em parâmetros físico-químico (sólidos solúveis, índice de escurecimento, acidez titulável e carboidratos). Dessa forma, o repolho branco *in natura* foi considerado como “alimento controle”.

O delineamento experimental entre os tratamentos *in natura* e minimamente processado consistiu em: 1 tomada de ensaio x 2 tratamentos x 1 unidade amostral x 3 locais x 3 análises (ou repetições). Em adição, amostras de repolho branco minimamente processado foram submetidas às análises físico-químicas ao longo da vida de prateleira de 14 dias sob refrigeração a 4°C, em três tempos distintos (t-1, t-7 e t-14). Então, o delineamento experimental do estudo da vida de prateleira consistiu em: 1 tomada de ensaio x 1 tratamento (minimamente processado) x 1 unidade amostral x 3 locais x 3 tempos x 3 análises (ou repetições).

A análise dos sólidos solúveis foi realizada de acordo com os métodos oficiais propostos pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1992). Foram pesados 10g de cada amostra e colocados em béqueres e adicionados 20mL de água destilada em cada béquer. Foi utilizado um bastão de vidro para maceração da amostra, até sua completa homogeneização. Em seguida, a mistura foi filtrada e analisada em refratômetro, da marca Bel Equipamentos Ltda., para leitura das amostras. Os resultados finais foram expressos em °Brix.

Para a determinação do índice de escurecimento, foi utilizada a metodologia de Supapvanich et al. (2011). Em um béquer, foram pesados cinco gramas da amostra e adicionados 100mL de etanol a 65%. A mistura foi agitada durante 1 hora em temperatura ambiente e, logo depois, filtrada e realizada a leitura com absorbância a 420nm no espectrofotômetro da marca Biospectro. O resultado foi expresso em absorbância (A_{420}).

A acidez titulável foi determinada de acordo com o método 016/IV do Instituto Adolf Lutz (2008). Em um béquer, foram pesados cinco gramas de amostra e adicionados 50mL de água destilada. A amostra foi macerada até que estivesse dissolvida. Em seguida, foram adicionadas cinco gotas de fenolftaleína na amostra e, em seguida, titulada com hidróxido de sódio a 0,01M, até obtenção da coloração rósea. O resultado foi expresso em % de ácido cítrico.

A análise dos carboidratos foi realizada através do método fenol-sulfúrico proposto por Dubois et al (1956). Foram pesados 80mg de cada amostra em béqueres, depois foram adicionados 50mL de água destilada e foram colocados em uma chapa aquecedora durante 10 minutos. Após esse tempo, as amostras foram transferidas para balões volumétricos de 500mL e completados com água destilada, obtendo 500mL de solução (contendo a amostra). Logo em seguida, em cada tubo de ensaio foram pipetados 2mL desta solução, adicionado 1mL de fenol 5% e 4mL de ácido sulfúrico 98%. Os tubos de ensaio foram agitados e deixados em repouso durante 20 minutos. Paralelamente, foi construída uma curva padrão de glicose com os seguintes pontos de concentração (10mg/L, 20mg/L, 40mg/L, 80mg/L, 120mg/L e 160mg/L). A leitura da curva padrão e das amostras foi feita no espectrofotômetro, da marca Biospectro, com absorvância a 492nm. Após os procedimentos, foi obtida a equação da reta, através da regressão linear, e os resultados foram expressos em porcentagem (%) de carboidratos, na base úmida.

Para comparação entre os tratamentos (*in natura* e minimamente processado) foi utilizado o teste t não pareado. Os resultados físico-químicos em repolho branco minimamente processado ao longo da vida de prateleira (t-1, t-7 e t-14) foram analisados pela análise de variância *one-way*, com a utilização do teste de *Tukey*. Foi considerado um nível de significância de 5% e a análise estatística foi feita com o auxílio do software SAEG versão 9.1.

Resultados

A **Tabela 1** apresenta a comparação dos parâmetros físico-químicos entre o repolho branco *in natura* e minimamente processado no tempo inicial (t-1).

Os parâmetros físico-químicos analisados não apresentaram diferenças entre si ($p > 0,05$).

Tabela 1: Parâmetros físico-químicos no repolho branco *in natura* e minimamente processado no tempo inicial (t=1)^{1,2}.

Parâmetros Físico-químicos	Repolho branco <i>in Natura</i>	Repolho branco minimamente processado
Acidez Titulável (%ácido cítrico)	1,03 ± 0,20 ^a	1,21 ± 0,31 ^a
Carboidratos (%)	2,77 ± 1,55 ^a	1,96 ± 0,90 ^a
Índice de Escurecimento (A ₄₂₀)	0,03 ± 0,01 ^a	0,05 ± 0,01 ^a
Sólidos Solúveis (°Brix)	5,56 ± 0,55 ^a	6,83 ± 1,85 ^a

¹Análises em triplicata; ²Valores médios ± desvio padrão; Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam que houve diferença estatística (p<0,05, teste t não pareado).

A **Tabela 2** apresenta o resultado das análises dos parâmetros físico-químicos para a determinação da vida de prateleira do repolho branco minimamente processado, nos tempos t-1, t-7 e t-14 e sob refrigeração a 4°C.

Não houve diferença (p>0,05) nos parâmetros físico-químicos analisados (acidez titulável, carboidratos e índice de escurecimento) em amostras de repolho branco minimamente processado ao longo da vida de prateleira de 14 dias. Contudo, os sólidos solúveis (°Brix) apresentaram diminuição gradativa, que se apresentou significativa (p<0,05) somente a partir do 7º dia de vida de prateleira.

Tabela 2: Análise dos parâmetros físico-químicos no repolho branco minimamente processado ao longo da vida de prateleira de 14 dias (t-1, t-7 e t-14) sob refrigeração a 4°C^{1,2}

Parâmetros físico-químicos	Repolho branco MP (t-1)	Repolho branco MP (t-7)	Repolho branco MP (t-14)
Acidez Titulável (% ácido cítrico)	1,21 ± 0,31 ^a	1,68 ± 1,11 ^a	1,05 ± 0,26 ^a
Carboidratos (%)	1,96 ± 0,90 ^a	2,75 ± 0,71 ^a	3,54 ± 1,32 ^a
Índice de Escurecimento (A ₄₂₀)	0,05 ± 0,01 ^a	0,05 ± 0,01 ^a	0,08 ± 0,05 ^a
Sólidos Solúveis (°Brix)	6,83 ± 1,85 ^a	4,37 ± 0,19 ^{ab}	3,42 ± 0,61 ^b

¹Análises em triplicata; ²Valores médios ± desvio padrão; Letras minúsculas diferentes na mesma linha significam que houve diferença estatística (p<0,05, ANOVA *one-way*); MP=minimamente processado.

Discussão

Com relação, primeiramente, à comparação dos resultados entre o repolho branco *in natura* e o minimamente processado, foi observado que a acidez titulável do repolho branco *in natura* e minimamente processado não apresentaram diferença estatística (p>0,05). Em estudo realizado por Ribeiro et al, foi observada a diminuição da acidez durante o armazenamento de capuchinha (*Tropaeolum majus*), uma flor comestível, chamada popularmente de “agrião do México”. Segundo Kays (1991), após a colheita e durante o armazenamento, a concentração de ácidos orgânicos tende a diminuir, porém essa diminuição depende do tipo de ácido

presente no vegetal, tipo de tecido, manejo e condições de armazenamento pós-colheita.

O teor de carboidratos do repolho branco *in natura* e minimamente processado no marco inicial (t-1) não apresentou diferença significativa ($p>0,05$), apesar de ter apresentado um pequeno aumento. Este dado corrobora com os resultados de Silva et al. (2013), nos quais não foram observadas diferenças significativas ($p>0,05$) no teor de carboidratos em repolhos híbridos, armazenados durante 20 dias.

Em relação ao índice de escurecimento, não foi encontrada diferença significativa ($p>0,05$) entre o repolho branco *in natura* e o minimamente processado. Não foram encontrados estudos, com outros tipos de hortaliças, que comparassem alterações neste parâmetro entre alimentos *in natura* e minimamente processado.

Os teores de sólidos solúveis do repolho branco *in natura* e minimamente processado não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$), apesar de ter sido observado um aumento nas quantidades de sólidos solúveis no repolho branco minimamente processado. Coombe (1992) cita que este resultado pode estar relacionado às perdas de água do vegetal durante a etapa de rinsagem (sanificação). Diante do exposto, ressalta-se a importância de novos estudos que façam a comparação das possíveis modificações nos parâmetros físico-químicos entre repolho branco *in natura* e minimamente processado.

Com relação aos resultados dos parâmetros físico-químicos ao longo da vida de prateleira (14 dias), a acidez titulável não apresentou diferenças significativas ($p>0,05$), embora houvesse diminuição neste parâmetro quando o t=1 e o t=14 foram comparados. Segundo Roura, Davidovich e Del Valle (2000), o decréscimo da acidez pode ser explicado pela utilização dos ácidos orgânicos que são utilizados durante o processo de respiração do vegetal, a qual está exacerbada após a injúria causada pelo processamento mínimo. Corroborando com o presente estudo, Gioppo (2011) também observou diminuição da acidez em repolho roxo minimamente processado até o 3º dia de armazenamento, seguido por um aumento até o 10º dia e, logo após, um decréscimo dos valores deste parâmetro.

Os teores de carboidratos apresentaram aumento durante o armazenamento do repolho branco minimamente processado (14 dias) a 4°C, embora não estatisticamente significativo ($p > 0,05$). Tal achado ocorreu provavelmente devido às transformações bioquímicas durante o envelhecimento e o amadurecimento do vegetal, as quais resultam na ativação de enzimas catabólicas, degradação de amido e interconversão de açúcares (PIZARRO et al. 2006; PINELI et al., 2006). Em adição, Moraes et al. (2008) afirmam que o aumento de carboidratos pode estar relacionado à perda de umidade que ocorre no vegetal após as injúrias causadas pelo processamento mínimo e durante o armazenamento.

Durante o armazenamento do repolho branco minimamente processado, não foram observadas mudanças no índice de escurecimento, contrastando, assim, com os resultados encontrados por Rinaldi (2005), que observaram aumento no escurecimento de repolhos brancos minimamente processados armazenados sob refrigeração durante 15 dias. Em outra pesquisa, realizada por Melo et al (2006), utilizando banana-maçã, também foi observado o aumento no índice de escurecimento durante o armazenamento de cinco dias. Este escurecimento se dá pela ação da enzima polifenoloxidase (PPO), que ocorre nos vegetais (sobretudo frutas e hortaliças), catalizando a oxidação de fenólicos e resultando no escurecimento dos tecidos vegetais (GUIMARÃES et al., 2010).

Os sólidos solúveis apresentaram diminuição ao longo da vida de prateleira de 14 dias e sob refrigeração a 4°C. Houve diminuição dos sólidos solúveis durante os sete primeiros dias de armazenamento, contudo não foi significativa ($p > 0,05$). A partir do sétimo dia de armazenamento houve diminuição significativa ($p < 0,05$) dos sólidos solúveis, embora os valores do $t=7$ e do $t=14$ não diferissem significativamente entre si. Estudo realizado por Rinaldi (2005) demonstrou que os sólidos solúveis em repolho branco minimamente processado tiveram maior redução no terceiro dia de armazenamento. Roura et al. (2000) observaram diminuição nos teores de sólidos solúveis em acelgas durante o armazenamento a 4 °C durante os primeiros três dias de armazenamento. Silva (2000) também encontrou diminuição nos níveis de sólidos solúveis em repolho minimamente processado.

A diminuição dos sólidos solúveis após o processamento mínimo dá-se pela injúria tecidual, com conseqüente aumento da taxa de respiração do vegetal, ocasionando, dessa forma, maior consumo de nutrientes na tentativa do tecido manter-se em seu estado inicial (ROURA et al., 2000; RINALDI, 2005; SILVA, 2000).

Conclusão

De uma maneira geral, os parâmetros físico-químicos avaliados (acidez titulável, carboidratos, índice de escurecimento e sólidos solúveis) do repolho branco minimamente processado foram preservados, quando comparados ao repolho branco *in natura*. Com relação à vida de prateleira do repolho branco minimamente processado, também foi observada manutenção de sua qualidade físico-química, exceto para os teores de sólidos solúveis que apresentaram diminuição a partir do 7º dia de armazenamento.

São necessários mais estudos que aprofundem as modificações físico-químicas em repolho branco *in natura* e minimamente processado. Em adição, mais pesquisas também devem ser realizadas a fim de estudar de forma minuciosa o comportamento dos parâmetros físico-químicos de repolho branco minimamente processado durante o armazenamento sob refrigeração.

Por fim, é importante destacar a ação direta do processamento mínimo sobre o vegetal, podendo acarretar injúrias teciduais e aumentar, assim, os riscos de alterações nos parâmetros físico-químicos, os quais podem interferir diretamente na qualidade do produto e na sua vida útil.

Referências

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16. ed., Washington, 1997.

CANTWELL, M.; SUSLOW, T.V. Postharvest handling systems: fresh-cut fruits and vegetables. In: Kader, A.A. (Ed.), **Postharvest Technology of Horticultural Crops**.

University of California, Davis, p. 445–463, 2002.

COOMBE, B. G. Research on development and ripening of the grape berry.

American Journal of Enology and Viticulture, Davis, v.43, n.1, p.101-110, 1992.

DUBOIS, M. et al. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analitical Chemistry**, St. Paul, v. 28, n.3, p.350-356, 1956.

EVANGELISTA, R. M. et al. Qualidade de couve-Chinesa minimamente processada e tratada com Diferentes Produtos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 324-332, 2009.

FANTUZZI, E.; PUSCHMANN, R.; VANETTI, M. C. D. Microbiota contaminante em repolho minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas v. 24, n. 2, p. 207-211, 2004.

GIOPPO, M. **Pós-colheita de brócolis, repolho roxo e alface sob diferentes ambientes e reguladores**. 2011. 36 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2011.

GUIMARÃES, A. A. et al. Fisiologia Pós-colheita de *Heliconia spp.* **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.5, p. 38-49, 2010.

KAYS, S.J. **Postharvest physiology and handling of perishable plant products**. New York: Van Nostrand Reinhold, 532 p., 1991.

LIMA, G.S.; OGLIARI, F.A.; MORAES, R.R., et al. Water content in self-etching primers affects their aggressiveness and strength of bonding to ground enamel. **The Journal of Adhesion**, v.86, n.9, 937 p., 2010.

LUTZ, Adolfo. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.4, 1020 p., 2008.

MELO, A.A.M.; VILAS-BOAS, E.V.B.; JUSTO, C.F. Uso de aditivos químicos para a conservação pós-colheita de banana 'Maçã' minimamente processada. **Ciência Agrônômica**, Lavras, v.33, n.1, p.228-236, 2009.

MENEZES, 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.25, n.1, p.60-62, 2005.

MORAES, I. V. M. et al. Características físicas e químicas de morango processado minimamente e conservado sob refrigeração e atmosfera controlada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 274-281, 2008.

PINELI, L.L.O. et al. Caracterização química e física de batatas ágata e monalisa minimamente processadas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.1 p.127-134, 2006.

PIZARRO, C. A. C.; BENEDETTI, B. C.; HAJ-ISA, N. M. A. Avaliação de melão minimamente processado armazenado em diferentes temperaturas e embalagens. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.2, p.246-252, 2006.

RINALDI, M. M.; BENEDETTI, B. C.; CALORE, L. Efeito da embalagem e temperatura de armazenamento em repolho minimamente processado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 480-486, 2005.

RIBEIRO, W.S. et al. Conservação e fisiologia pós-colheita de folhas de Capuchinha (*Tropaeolum majus* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 13, especial, p. 598-605, 2011.

ROURA, S.I.; DAVIDOVICH, L.A.; DEL VALLE, C.E. Quality loss in minimally processed swiss chard related to amount of damaged area. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technology**. v.23, n.1, p.53-9, 2000.

SEBRAE, 2008. Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas. Hortaliças minimamente processadas. **Estudo de Mercado – SEBRAE**, Brasília, 40 p., 2008.

SILVA, E.DE.O. **Fisiologia pós-colheita de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) minimamente processado**. 2000. 79 f. Tese de Pós graduação (Pós graduação em fisiologia vegetal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SILVA, J.P. DA. **Modo de cultivo e sanitização na pós-colheita de repolho híbrido ‘Fuyutoyo’**. 2013. 96 f. Dissertação. (Mestrado em Horticultura) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu, 2013.

SPAGNOL, W.A.; PARK, K.J.; SIGRIST, J.M.M. Taxa de respiração de cenouras minimamente processadas e armazenadas em diferentes temperaturas. **Ciência e Tecnologia Alimentos**, Campinas, v.26, n.3, p. 552-554, 2006.

VANETTI, M. C. D. **Aspectos microbiológicos de produtos minimamente processados**. Disponível em: www.cnph.embrapa.br/novidades/seminarios/processamento.htm. Acesso em: 20 out. 2013.