

UTILIZAÇÃO DO EXTRATO ALCOÓLICO DE MARCELA (*ACHYROCLINE SATUREIODES*) E GENGIBRE (*ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE*), EM CENOURAS MINIMAMENTE PROCESSADAS

Laila Matos PEREIRA (1); Fabiana Pacheco Reis BATISTA (2); Marcelo Iran de Souza COELHO (3); Marcos dos Santos LIMA (4)

(1) IF SERTÃO-PE, Graduando em Tecnologia em Alimentos, Campus Petrolina, BR 407, Km 08, Jardim São Paulo, s/n, CEP 56.414-520, (87) 3863-2330, Petrolina-PE, e-mail: laila_matos@hotmail.com

(2) IF SERTÃO-PE, fabianaprb@gmail.com

(3) Professor, IF SERTÃO-PE Campus Petrolina, marceloisc@yahoo.com.br

(4) Professor, Coordenação de Tecnologia em Alimentos - IF SERTÃO-PE Campus Petrolina. Email: marcos.santos@ifsertao-pe.edu.br

RESUMO

A modificação nos hábitos alimentares da população brasileira em busca da melhoria na qualidade de vida e longevidade tem incentivado a procura por alimentos saudáveis, de excelente qualidade sensorial e garantia de sanidade, aumentando o consumo de hortaliças e frutas frescas. O presente trabalho constitui-se uma pesquisa experimental cujo objetivo foi elaborar cenouras minimamente processadas e avaliar a influência de extratos alcoólicos de marcela (1%), gengibre (1%) e a composição mista de marcela (0,5%) mais gengibre (0,5%) em diferentes períodos de armazenamento (0,8 e 16 dias). Foram realizadas análises físico-químicas (pH, acidez total titulável e sólidos solúveis) durante o período de armazenamento. Os valores médios de pH encontrados em todos os tratamentos foram numericamente muito próximos e não apresentaram grandes variações ao longo dos 16 dias de armazenamento. No decorrer do período experimental foi observado um ligeiro aumento com relação aos sólidos solúveis e a acidez total titulável (SS/AT). Ao final de 16 dias de armazenamento, conclui-se que entre as variáveis analisadas os tratamentos com adição de extratos não diferiram significativamente.

Palavras-chave: marcela, gengibre, cenouras minimamente processadas.

1 INTRODUÇÃO

O processamento mínimo consiste em submeter hortaliças e frutos a uma ou mais alterações físicas, como lavagem, descascamento, fatiamento e corte, e em alguns casos a tratamentos químicos, tornando-os prontos para o consumo ou preparo. Após serem processados, os produtos devem apresentar atributos de qualidade, mantendo o máximo de suas características nutritivas e sensoriais, como o frescor, aroma, cor e sabor (OHLSSON E BENGTTSSON, 2002).

A presença de microrganismos deteriorantes, contaminações por agentes químicos, físicos e microbiológicos, são importantes fatores limitadores na qualidade dos produtos minimamente processados e têm influenciado na aceitabilidade dos consumidores. Estes fenômenos causam desvalorização comercial e leva a indústria alimentícia a adotar medidas que os limitem, pois estes processos estimulam o aparecimento de mudanças fisiológicas indesejáveis (VANETTI, 2004).

Devido à crescente demanda de utilização dos antioxidantes naturais em nível industrial, a presença de compostos fenólicos em plantas tem sido muito estudada, pelo fato destes inibirem as atividades oxidativas, além de participarem de processos responsáveis pela cor, adstringência e aroma em vários alimentos (PELEG et al., 1998).

Contudo, há necessidade de se buscar a melhor forma de utilização dos vegetais para esta finalidade, haja vista que os extratos elaborados até então tem apresentado bons resultados à atividade antioxidante, porém ainda detém algumas interferências nas características sensoriais dos produtos adicionados.

Propriedades funcionais como o alto conteúdo de flavonóides nos extratos de marcela (*Achyrocline satureioides* Lam. D.C), o alto teor de ácidos fenólicos de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe), as

propriedades antioxidantes de ambas, a boa disponibilidade na flora silvestre brasileira e o baixo custo de obtenção, justificam a utilização destas plantas no presente trabalho, onde serão avaliados os extratos alcoólicos de marcela e gengibre, além da composição mista desses extratos e a sua aplicação em cenouras minimamente processadas, durante o período de armazenamento.

Fundamentado nisto, o presente trabalho tem como objetivo obter extratos alcoólicos de marcela (*Achyrocline satureioides* Lam. D.C) e gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe), para adição em cenouras minimamente processadas, determinando as melhores formulações quanto à avaliação físico-químicas dos produtos durante o armazenamento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O mundo globalizado e a vida moderna estão promovendo mudanças significativas no estilo de vida e nos hábitos de consumo das pessoas. Desta forma percebe-se que as pessoas mantêm o enfoque contínuo em produtos que sejam mais nutritivo, seguro e que preservem a saúde oferecendo grande praticidade em seu manuseio e preparo (DURIGAN, 2004).

Neste contexto, a comercialização dos produtos minimamente processados vem crescendo consideravelmente. Somente na região de São Paulo, nos últimos anos, verificou-se aumento de mais de 200% na quantidade desses produtos e comercializados a varejo. Além disso, houve aumento no interesse por esses produtos pelas empresas de refeições rápidas (fast foods), cozinhas industriais e institucionais e empresas de catering – refeições para empresas aéreas e portuárias (EMBRAPA/SEBRAE, 2003).

Alimentos minimamente processados são aqueles que passam por algum tratamento para preservação, mas que mantêm as características nutricionais e sensoriais dos produtos frescos, eliminando ou reduzindo a necessidade de tratamento térmico.

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma hortaliça herbácea de cultivo anual, cuja parte comestível é uma raiz tuberosa, carnuda, lisa, reta e sem ramificações podendo ter formato cônico ou cilíndrico. As principais variedades se distinguem ainda pela coloração externa, coloração da rama e época de plantio (MORETTI, 2004). Esta é uma das hortaliças mais consumidas no Brasil. Além de ser muito apreciada pelo seu sabor, ela é considerada uma excelente fonte de carotenóides, fibras, vitaminas, minerais e outros componentes bioativos, promovendo, assim, grandes benefícios para saúde do consumidor (QIN et al., 2005).

Considerando a possibilidade de indesejáveis mudanças durante a vida útil de consumo dos minimamente processados, é de suma importância minimizar os efeitos oxidativos nesses alimentos. Os antioxidantes apresentam-se como alternativa de prevenção, postergando a deterioração e descoloração decorrente da autooxidação. Estas mudanças levam a degradação do sabor, aroma e coloração dos alimentos, itens importantíssimos na observação do consumidor por ocasião da aquisição (MEHTA et al., 1994).

Como o emprego de antioxidantes sintéticos na indústria de alimentos tem sido alvo de questionamentos quanto a sua inocuidade, as pesquisas encontram-se voltadas para a busca de compostos naturais como tocoferol, polifenóis, flavonóides e pigmentos carotenóides que exibam esta propriedade funcional (ROMERO et al., 2007), e a marcela e o gengibre com seus respectivos extratos se enquadram nesses contextos.

A marcela (*Achyrocline satureioides* Lam. D.C) é uma planta medicinal com grande importância usada na Argentina, Uruguai, Paraguai e Brasil por suas propriedades antimicrobianas, antioxidantes, antiinflamatórias. O alto conteúdo de compostos polifenólicos, na maioria flavonóides, e de diferentes ácidos fenólicos como o caféico e clorogênico nas partes aéreas desta planta, tem despertado o interesse pelo estudo das suas propriedades antioxidantes. Estudos epidemiológicos mostraram que plantas ricas em flavonóides podem induzir efeitos benéficos para a saúde, que vão além de sua capacidade antioxidante (BLASINA et al., 2009).

Segundo Campagnol (2007), o uso do extrato hidro- etanólico de marcela a 1% em salame controlou a oxidação lipídica, mantendo o produto com baixos valores de Tbars (substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico), porém reduziu significativamente os valores de aceitação em prova sensorial.

Também, Desmarchelier et al. (1998) verificaram que tanto o extrato aquoso como o metanólico de marcela reduziu a produção de substâncias reativas com o ácido tiobarbitúrico. O resultado obtido por estes pesquisadores sugere que o extrato de marcela possui significativa capacidade para carrear radicais livres, que é responsável por muitos processos indesejados de oxidação, incluindo a deterioração de alimentos.

O gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) é uma erva rizomática perene pertencente à família Zingiberaceae, a qual se distribui amplamente na região sudoeste da Ásia e do Arquipélago Malaio, incluindo mais de 1200 espécies distribuídas em 53 gêneros. O gênero *Zingiber* inclui aproximadamente 85 espécies (ELPO, 2004). Como planta medicinal, o gengibre é uma das mais antigas e populares do mundo. Suas propriedades terapêuticas são resultado da ação de várias substâncias, especialmente do óleo essencial que contém canfeno, felandreno, zingibereno e zingerona (ZARATE et al., 1992).

Várias propriedades do gengibre foram comprovadas em experimentos científicos, citando-se as atividades antiinflamatórias, antináusea, antibacteriana, entre outras (HABSAH et al, 2000; DEDOV et al, 2002). Cai et al. (2004) citaram o efeito antioxidativo de 112 ervas chinesas, dentre elas o gengibre, evidenciando a potencial aplicação desta especiaria como fonte de antioxidantes naturais.

Devido à grande importância da marcela (*Achyrocline satureioides Lam. D.C*) e do gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*), principalmente pelos benefícios que trazem a saúde, surge como necessidade o desenvolvimento de novos estudos de aplicações em alimentos, avaliando os seus potenciais antioxidantes bem como seus efeitos na qualidade dos produtos.

3 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

O presente estudo tem como proposta principal analisar os potenciais antioxidantes dos extratos alcoólicos de marcela e gengibre aplicados a cenoura minimamente processada avaliando a qualidade do produto em diferentes períodos de armazenamento (0, 8 e 16 dias).

4 METODOLOGIA, RESULTADOS, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

4.1 Obtenção dos extratos alcoólicos de marcela e gengibre

Os vegetais frescos foram lavados, triturados em processador de alimentos, seco em estufa com circulação de ar (40°C) por 24 horas, transformado em pó com auxílio de moinho (IKA, A11 Basic) e por fim peneirado (60 mesh).

Os pós das amostras foram submetidos à extração sequencial, de acordo com o método descrito por Moreira & Mancini-Filho (2003), com algumas modificações. Inicialmente, 2,5 g de cada amostra adicionadas a 50 mL de éter etílico permaneceram sob agitação durante 1 hora, a temperatura ambiente (24°C ± 2°C).

As soluções foram filtradas sob vácuo e o volume completado para 50 mL com éter etílico. Os resíduos recuperados, secos em estufa a 40°C, e as perdas foram pesadas e calculadas para a obtenção do extrato alcoólico.

4.2 Processamento mínimo

As cenouras devidamente lavadas e sanitizadas foram armazenadas sob refrigeração, por duas horas, de maneira a homogeneizar a temperatura de todas as raízes e posteriormente serem submetidas ao processamento mínimo.

O processamento das cenouras foi realizado, a partir de um descascador comercial. As raízes menores foram descascadas e fatiadas em rodela de dois centímetros de espessura.

Após processadas, as rodela foram transferidas para água clorada (solução de hipoclorito de sódio com concentração de 100 mg de cloro ativo por litro de água) por um minuto e meio e enxaguadas em água gelada filtrada.

As cenouras devidamente sanitizadas foram submetidas aos seguintes tratamentos:

T1 (Testemunha) - Sem adição de extrato;

T2 - Adição de extrato de marcela (1%) por imersão;

T3 - Adição de extrato de gengibre (1%) por imersão;

T4 - Adição de extrato de marcela (0,5%) e gengibre (0,5%) por imersão.

Após a imersão, as cenouras passaram por um processo de centrifugação para remoção de excesso de extrato e em seguida acondicionado em sacos plásticos sob vácuo, e foram seladas para posteriores análises físico-químicas do produto durante o armazenamento.

4.3 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em períodos diferentes de armazenamento das cenouras minimamente processadas: 0, 8 e 16 dias. As metodologias utilizadas para realização dos ensaios foram conforme o Instituto Adolfo Lutz (2005) e estão descritas a seguir:

O pH foi determinado por leitura direta utilizando um potenciômetro digital de bancada.

Para determinação da acidez titulável (AT) foi utilizado o método acidimétrico, e a concentração de sólidos solúveis (SS) foram obtidos por refratometria, utilizando refratômetro ABBE de bancada (Marca Biobrix), com resultados corrigidos para 20°C.

4.4 Resultados das análises físico-químicas

Os resultados das variáveis físico-químicas para os quatro tratamentos aplicados às cenouras minimamente processadas, estão apresentados na Tabela 1 e nas Figuras 1, 2 e 3, que expressam os valores médios obtidos durante o período de armazenamento; 0, 8 e 16 dias.

Tabela 1 - Valores médios de pH, Acidez Titulável e Sólidos Solúveis das cenouras minimamente processadas mantidas sob armazenamento durante 16 dias

| Tratamentos | Dias de Armazenamento | | |
|-------------------------------|-----------------------|------|------|
| | 0 | 8 | 16 |
| pH | | | |
| Sem adição de Extrato | 6,7 | 6,4 | 6,2 |
| Extrato de Marcela | 6,5 | 6,6 | 6,7 |
| Extrato de Gengibre | 6,4 | 6,7 | 6,8 |
| Extrato de Marcela e Gengibre | 6,2 | 6,7 | 6,8 |
| Acidez Titulável (%) | | | |
| Sem adição de Extrato | 0,09 | 0,2 | 0,3 |
| Extrato de Marcela | 0,3 | 0,09 | 0,04 |
| Extrato de Gengibre | 0,2 | 0,09 | 0,04 |
| Extrato de Marcela e Gengibre | 0,3 | 0,2 | 0,1 |
| Sólidos Solúveis % | | | |
| Sem adição de Extrato | 6,6 | 6,2 | 6,0 |
| Extrato de Marcela | 6,0 | 6,0 | 6,3 |
| Extrato de Gengibre | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| Extrato de Marcela e Gengibre | 6,1 | 6,0 | 5,2 |

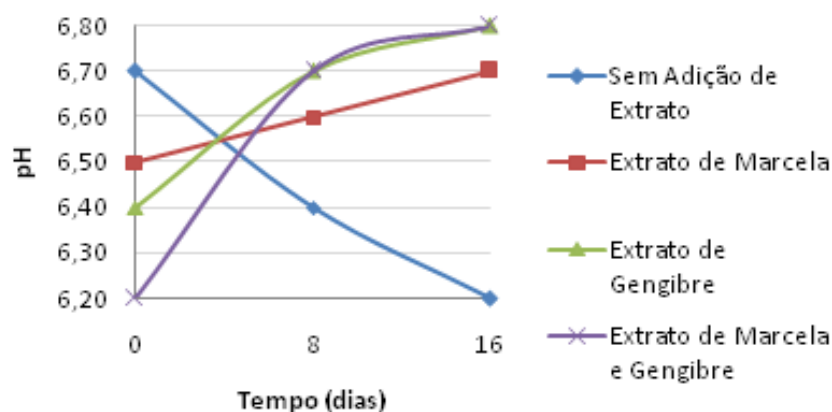


Figura 1. Evolução do pH da cenoura minimamente processada submetida a diferentes tratamentos com extratos de marcela e gengibre, mantida sob armazenamento durante 16 dias.

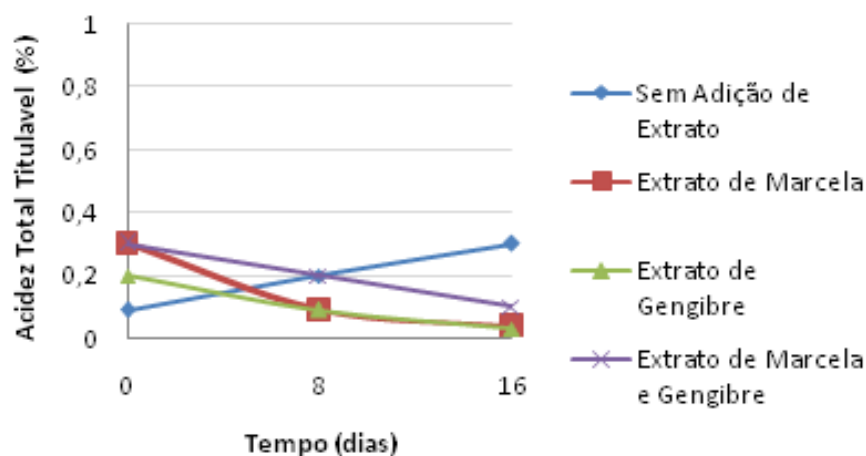


Figura 2. Evolução da acidez total titulável da cenoura minimamente processada submetida a diferentes tratamentos com extratos de marcela e gengibre, mantida sob armazenamento durante 16 dias.

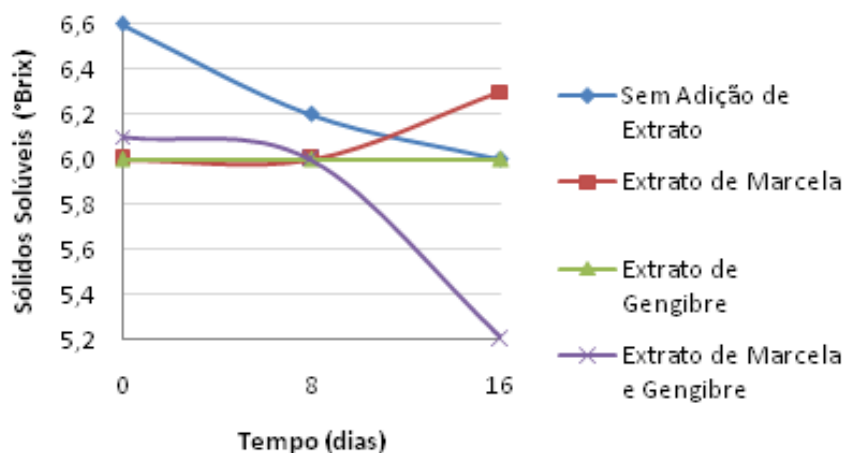


Figura 3. Evolução dos sólidos solúveis (°Brix) da cenoura minimamente processada submetida a diferentes tratamentos com extratos de marcela e gengibre, mantida sob armazenamento durante 16 dias.

4 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pH dos alimentos minimamente processados é uma variável que depende de vários fatores, dentre os quais, o estado de conservação da hortaliça utilizada, bem como de suas condições microbiológicas. Na tabela 1, observa-se que os valores médios de pH encontrados em todos os tratamentos foram numericamente muito próximos e não apresentaram grandes variações ao longo dos 16 dias de armazenamento (os valores variaram de 6,2 a 6,8), estando dentro da faixa recomendada de 5,5 a 7 para frutas e hortaliça frescas (OLIVEIRA, 2003). Sendo assim, esses resultados indicam que não houve interferência dos extratos sobre esse parâmetro no produto minimamente processado.

Foi verificada uma redução na acidez titulável durante todo o período experimental. De acordo com Beerli (2004), essa redução ocorre normalmente em hortaliças e faz parte do processo de senescência, sendo ocasionado pela possível perda de ácidos orgânicos em virtude de uma consequência normal do metabolismo ou uma resposta do tecido ao neutralizar a acidez gerada pelo CO₂, o que indica que a adição dos extratos não interferiu na redução dos ácidos orgânicos e podem ser utilizados na preparação de minimamente processados, fornecendo um produto seguro com boa qualidade nutricional para o consumidor.

A diminuição dos sólidos solúveis das cenouras minimamente processadas foi observada no tratamento controle (T1), possuindo valores mais estáveis nos demais tratamentos. Da mesma forma outros autores verificaram redução de sólidos solúveis em outras espécies minimamente processadas. Batatas “Ágata” minimamente processadas, embaladas sob diferentes atmosferas modificadas ativas de 10% CO₂, 2% O₂, 88% N₂ e em 5% CO₂, 5% O₂ e 90% N₂, apresentaram redução de teores de sólidos solúveis submetidas ao armazenamento por 9 dias a 5 °C (PINNELI et al, 2005). O comportamento dos teores de sólidos solúveis no produto minimamente processado está relacionado ao “stress” mecânico submetido, provocando aumento na atividade metabólica dos tecidos e contribuindo para a degradação de componentes estruturais. Tal fato pode demonstrar que a ação dos extratos possivelmente tenha diminuído a atividade metabólica da hortaliça utilizada.

No decorrer do armazenamento (16 dias) foi observado um ligeiro aumento na relação aos sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), devido ao decréscimo na concentração dos ácidos orgânicos, indicando assim uma manutenção dos caracteres organolépticos das cenouras minimamente processadas adicionadas de extratos. De acordo com CHITARRA & CHITARRA (2005), a acidez titulável relaciona-se com os teores de sólidos solúveis, e é uma característica importante para se avaliar a qualidade pós-colheita das hortaliças, bem como seu aroma e sabor.

O parâmetro considerado para definição do melhor tratamento foi o não desenvolvimento da deterioração fisiológica pós-colheita, realizado pela avaliação visual, considerando a integridade nos atributos sensoriais. No tratamento controle (T1), aos oito dias de armazenamento foi observado manchas na superfície dos pedaços de cenoura no qual obtinham um aspecto murcho e ressecado. Ressalta-se que o mesmo não foi observado nos demais tratamentos em que a adição dos extratos manteve a qualidade do minimamente processado. Não se pode afirmar o melhor tratamento já que dentre as variáveis analisadas não diferiram significativamente.

Assim sendo, encontrar um antioxidante natural equivalente a um antioxidante sintético é importante para a saúde humana, pois alguns antioxidantes sintéticos têm atividade carcinogênica e seu uso na indústria de alimentos é maior ou mesmo predominante em relação ao uso do antioxidante natural (BOZKURT, 2006).

Por isso é de extrema importância que estudos futuros sejam realizados no sentido de alcançar um entendimento minucioso da utilização e efeitos dos extratos de marcela e gengibre, aplicados aos alimentos minimamente processados para a manutenção da integridade com vistas à melhoria da qualidade e o valor nutricional do produto.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IF SERTÃO-PE pela disponibilização do espaço físico dos laboratórios para realização deste trabalho e ao Programa de bolsas da PROPIP (Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação) pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEERLI et al. Influência de sanificantes nas características microbiológicas, físicas e físico-químicas de cenoura (*Daucus carota* L.) minimamente processada. **Ciênc.agrotec.**, Lavras, v.28, n.1, p.107-112, jan./fev., 2004.
- BLASINA, M.F., VAAMONAE L., MORQUIO A., ECHEVERY C., ARREDONDO F., DAJAS F. **Differentiation induced by *Achyrocline satureioides* (Lam) infusion in Pc 12 cells**. Volume 23, Issue 9, Pages 1263-1269, 2009.
- BOZKURT, H. Utilization of natural antioxidants: Green tea extract and *Thymbra spicata* oil in Turkish dry-fermented sausage. **Meat Science**, Barking, v. 73, n. 3, p. 442-450, July 2006.
- CAI, Y., LUO, Q., SUN, M., CORKE, H. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. **Life Sciences**, v. 74, p. 2157-2184, 2004.
- CAMPAGNOL, P.C.B. Cultura starter produzida em meio de cultura de plasma de suíno e antioxidante natural na elaboração do salame. 2007. 51f. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia em Alimentos- Universidade Federal Santa Maria, 2007.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós- colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005.
- DEDOV, V.N., TRAN, V.H., DUKE, C.C., CONNOR, M., CHRISTIE, M.J., MANDADI, S., ROUFOGALIS, B. Gingerols: a novel class of vanilloid receptor (VR1) agonists. **British Journal of Pharmacology**, v. 137, p. 793-798, 2002.
- DESMARCHELIER, C.; COUSSIO, J.; CICCIA, G. Antioxidant and free radical scavenging effects in extracts of the medicinal herb *Achyrocline satureioides* (Lam.) D.C. (“marcela”). **Brasilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 31, n.9, p. 1163-1170, 1998.
- DURIGAN, JF (2004) Panorama do Processamento Mínimo de Frutas. In: III Encontro Nacional sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. Viçosa. Anais. P. 9-12.
- ELPO, E. R. S. **Cadeia produtiva do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) no Estado do Paraná: análise e recomendações para melhoria da qualidade**. 2004. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.
- EMBRAPA/SEBRAE (2003) Iniciando um Pequeno Grande Negócio Agroindustrial- Hortaliças Minimamente Processadas. Série Agronegócios. EMBRAPA Hortaliças, SEBRAE. Brasília. 133 p.
- HABSAH, M.; AMRAN, M.; MACKEEN, M. M.; LAJIS, N. H.; KIKUZAKI, H.; NAKATANI, N.; RAHMAN, A. A.; GHAFAR; ALI, A. M. Screening of Zingiberaceae extracts for antimicrobial and antioxidant activities. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 72, p. 403 – 410, 2000.
- IAL – Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.
- MEHTA, R. L.; ZAYAS, J. F.; YANG, S. S. Ajowan as a source of natural lipid antioxidant. **J. Agric. Food Chem.**, v. 42, p. 1420-1422, 1994.
- MOREIRA, A. V. B.; MANCINI FILHO, J. Atividade Antioxidante das Especiarias Mostarda, Canela e Erva-doce em sistemas aquoso e lipídico. **Nutrire – Journal of the Brazilian Society of Food and Nutrition**, v. 25, p. 31-46, 2003.

MORETTI, C. L. (2004) Panorama do Processamento Mínimo de Hortaliças. In. III Encontro Nacional sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. Viçosa. Anais. p. 1-8.

OHLSSON, T. e BENGTTSSON (2002) Minimal Processing Technologies in the Food Industry. Cambridge. Woodhead Publishing Limited. 281p.

OLIVEIRA, U.R Cultivo da cenoura (*Daucus carota L.*). In: Série sistemas de cultivo, Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. Versão eletrônica (WWW.cnph.embrapa.br), 2003.

PELEG, H.; BODINE, K. K.; NOBLE, A. C. The influence of acid on adstringency of alum and phenolic compounds. **Chemical Senses**, v. 23, n. 3,p. 371-378, 1998.

PINNELI, L.L.O. et al. Caracterização química e física de batatas “Ágata” minimamente processadas, embaladas sob diferentes atmosferas modificadas ativas. **Pesq.agropec. bras.**, Brasília, v.40, n.10, p.1035-1041,out.2005.

QIN, L.; XU, S.; ZHANG, W. Effect of Enzymatic Hydrolyses on the Yield of Cloudy Carrot Juice and the Effects of Hydrocolloids on color and cloud stability During Ambient Storage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**.v.85, p 505-512, 2005.

ROMERO, N.; ROBERT, P.; MASSON, L.; ORTIZ, J.; GONZALEZ, K. *et al.* Effect of a-tocopherol, a-tocotrienol and Rosa mosqueta shell extract on the performance of antioxidant-stripped canola oil (*Brassica sp.*) at high temperature. **Food Chemistry**, v. 104, n. 1, p. 383–389, 2007.

VANETTI, M.C. D. Segurança microbiológica em produtos minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MINIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3.,2004. Viçosa-MG. Palestras, resumos e oficinas... Viçosa:UFV, 2004.p.30-32.

ZARATE, R.; SUKRASNO; YEOMAN, M. M. Application of two rapid techniques of column chromatography to separate the pungent principles of ginger, *Zingiber officinale* Roscoe. **Journal of Chromatography**, v. 609, p. 407 – 413, 1992.