

**CONTROLE DE QUALIDADE DE HORTIFRÚTIS MINIMAMENTE PROCESSADOS
E ARMAZENADOS EM POTES DE VIDRO**

Carolina de Oliveira Virgolino¹, Michelly Patricia Nogueira¹, Pamela Maria Azambuja Lacerda¹, Marisa Luzia Hackenhaar², Juliana Maria Amábile³

¹ Discente do Curso de Nutrição do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG). ² Mestre em Biociências, Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG). ³ Mestre em Ciências de Alimentos, Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG).

RESUMO

As frutas e os vegetais são considerados como mais nutritivos e saborosos que os alimentos industrializados. O objetivo deste trabalho foi apresentar o controle de qualidade de hortifrúteis armazenados em potes de vidro visando propor um produto minimamente processado, seguro, prático e com tempo adequado para o consumo. Foram realizadas análises para verificação de tempo de validade e conservação dos produtos armazenados em potes de vidro pelo método observacional, escurecimento enzimático, perda de água, desidratação, textura e formação de odores através das análises sensoriais e visuais. As análises realizadas, apresentaram variações nas características mostrando que a vida útil dos potes de frutas e hortaliças é de até 5 dias, permanecendo em conservação, pronto para o consumo. Isso mostra que diante de uma vida com tantas atividades, há possibilidades de ter vida prática consumindo alimentos minimamente processados armazenados em pote de vidro.

Palavras-Chaves: hortifrúteis. Controle de qualidade de alimentos. Produtos minimamente processados.

ABSTRACT

Fruits and vegetables are considered more nutritious and tasty food. The aim of this work was to present the quality control of groceries stored in glass jars in order to propose a minimally processed product, secure, practical and with adequate time for consumption. Analyses were carried out for verification of shelf life and preservation of products stored in glass jars for the observational method, enzymatic darkening, water loss, dehydration, and texture formation of odours through the sensory and Visual analysis. The analysis showed variations in characteristics showing that the useful life of pots of fruits and vegetables is up to 5 days, remaining in storage, ready for consumption. This shows that a life with so many activities, there are possibilities to have practical life consuming minimally processed foods stored in glass jar.

Keywords: groceries. Food quality control. Minimally processed products

INTRODUÇÃO

As frutas e os vegetais são considerados como mais nutritivos e saborosos que os alimentos industrializados. Os alimentos naturais, pré-preparados, lavados, descascados, cortados e empacotados estão cada dia mais populares em comércios, conveniências, mercados por causa da praticidade desse preparo (COUTO *et al*, 2004).

A utilização de hortifrúti minimamente processados no Brasil é nova, com grande crescimento, devido à praticidade e a economia de tempo que proporciona a nível doméstico, em serviços de alimentação rápida e em restaurantes (OLIVEIRA, 2005).

O processamento mínimo consiste em um conjunto de realizações e práticas simples que são desenvolvidas nas frutas e hortaliças como lavagem, corte e armazenamento, com o objetivo de preservar a qualidade visual e nutricional dos produtos, conservar por mais tempo e trazer aos consumidores produtos naturais e frescos com maior praticidade (FONSECA *et al.*, 1999).

A qualidade do produto a ser processado começa desde o plantio e da colheita e tem sido exigido pelos consumidores um alimento saudável, mais nutritivo, com qualidade sensorial exigindo um comprometimento de todas as pessoas envolvidas (KOPF *et al*, 2008).

Logo, a qualidade de frutas e hortaliças envolve algumas características como aparência visual, frescor, cor, defeitos, textura, firmeza, resistência, sabor, aroma, valor nutricional e segurança do alimento. A segurança do alimento e o valor nutricional no que se refere a qualidade microbiológica e a presença de contaminantes químicos são de grande importância por estarem relacionados à saúde do consumidor (CENCI, 2006).

A qualidade de vegetais minimamente processados envolve uma manutenção e controle desde a produção até a exposição no mercado consumidor, pois estes alimentos apresentam algumas reações oxidativas proveniente do processo de corte, má refrigeração e uso de embalagem inadequada. Essas reações causam modificações nas taxas respiratórias, escurecimento do alimento, descoloração de pigmentos externos, mudança de textura e mudança nutricional, diminuindo a qualidade dos produtos. Assim, as modificações causadas pelo processamento dos alimentos podem ser minimizadas por inibidores de

escurecimento enzimático, atmosfera modificada provocada pelo uso da embalagem, atmosfera controlada e baixas temperaturas (ALVES *et al.*, 2000).

Uma alimentação saudável é importante em todas as etapas da vida. Os alimentos como as frutas, vegetais e hortaliças são considerados como boa nutrição e prevenção de doenças. Porém, a ingestão alimentar de frutas, legumes e hortaliças são pouco consumidos no Brasil, ou seja, a ingestão diária está abaixo dos níveis recomendados pelo Ministério da Saúde para mais de 90% da população (IBGE, 2010).

Assim, a escolha de se ter um alimento saudável, bem preparado e bem conservado proporciona uma boa qualidade da refeição influenciando diretamente na saúde e bem-estar das pessoas. Os hortifrútiis quando conservado em potes de vidro além de oferecer um produto prático, reutilizável, higiênico e durável podem oferecer também alimentos saborosos e nutritivos sendo possível ter uma vida mais equilibrada e saudável fora de casa. Mas, esses alimentos devem ser cuidadosamente escolhidos, manuseados e bem conservados, para não causar a contaminação do alimento.

Desta forma, as boas práticas de manipulação dos alimentos são indispensáveis para a aquisição de um produto de qualidade (CENCI, 2006).

O material de vidro é um material inerte, que garante a segurança do consumidor em relação à possibilidade de contaminação do alimento embalado. E alguns fatores benéficos como praticidade e versatilidade (LANDIM *et al.*, 2015).

Acredita-se que é bem conhecido os mecanismos que envolvem o processamento mínimo de hortifrútiis no Brasil, tendo início dessa atividade com a chegada das redes de fast-food (MULLER *et al.*, 2011). Porém, hortifrútiis armazenados em pote de vidro ainda é pouco conhecido, o que torna importante o desenvolvimento deste estudo. Além disso, a diversidade e a variedade de hortifrútiis existentes no Brasil trazem muitas possibilidades de estudos, buscando a experiência, contribuindo com a manutenção do estado nutricional dos consumidores, com hábitos de vida saudável e com a qualidade do alimento minimamente processado.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi apresentar o controle de qualidade de hortifrútiis armazenados em potes de vidro visando propor um produto minimamente processado, seguro, prático e com tempo adequado para o consumo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa trata-se de um estudo experimental realizado no laboratório de Tecnologia de Alimentos de uma universidade privada de Várzea Grande – MT.

Foram realizadas análises no mês de novembro de 2016, para verificação de tempo de validade e conservação dos produtos armazenados em potes de vidro pelo método observacional, escurecimento enzimático, perda de água, desidratação, textura e formação de odores através das análises sensoriais e visuais.

As frutas e hortaliças utilizadas foram adquiridos de um mercado na cidade de Cuiabá e de uma feira em Várzea Grande.

Foram adquiridos para a análise as hortaliças folhosas Alface Americana (*Lactuca sativa*), Alface Crespa (*Lactuca sativa*) e Rúcula (*Eruca sativa*). Outras hortaliças utilizadas foram Pepino (*Cucumis sativus*), Batata Doce (*Ipomoea batatas*), Batata Inglesa (*Solanum tuberosum*), Cenoura (*Daucus carota*), Abóbora Paulista (*Cucurbita pepo*), Tomate Cereja (*Solanum lycopersicum var. cerasiforme*), Tomate (*Solanum lycopersicum*), e para as frutas, Laranja Pêra (*Citrus sinensis* (L.) osbeck), Morango (*Fragaria vesca*), Banana Maçã (*Musa acuminata*), Manga Tommy (*Mangifera indica* L.) Kiwi (*Actinidia deliciosa*), Mamão Formosa (*Carica Papaya* L.), Abacaxi Pérola (*Ananas comosus* L. Merrill), Maçã (*Malus domestica borkh*), Uva Rubi (*Vitis vinifera*.) e Pera (*Pyrus communis*). Ovos brancos (*Gallus gallus domesticus*) e ovos de codorna (*Nothura maculosa*) também foram adicionados no pote.

Para o manuseio foi realizado a higienização das mãos com o uso correto da lavagem das mãos assim como as vestimentas adequadas de acordo com Boas Práticas de Manipulação de Alimentos (ANVISA, 2004).

A pré-lavagem dos alimentos foi realizado em água limpa, corrente, com objetivo de retirar as sujeiras como terras, talos, folhas e outros.

Na higienização das hortaliças folhosas, foi realizado lavagem por imersão, onde foi utilizada água corrente e na sanitização utilizou 100 ml de hipoclorito de sódio na diluição de 5L de água por 15 minutos. (ANVISA, 2004). As demais hortaliças e as frutas foram lavadas em água corrente com detergente neutro e esponja. Na imersão dos morangos e das uvas foi utilizado 1L de água na diluição de 10ml de ácido acético para manter o sabor (ANVISA, 2004).

A esterilização dos potes de vidro foi realizada mediante fervura sob temperatura de 100°C por 15 minutos e após, secados ao natural. (ANVISA, 2004).

Para o processo de cocção, foi realizado o cozimento com água fervida dos ovos de codorna e dos ovos de galinha por 10 minutos e das batatas doce e inglesa por 25 minutos. Para o pré-preparo das frutas e hortaliças, foi utilizado o método manual com uso de facas, onde foram descascados e picados. A cenoura e a abóbora foram descascadas e raladas cruas. Os tomates cereja foram cortados ao meio e retirados as sementes. Os tomates foram picados e retirados as sementes. Das hortaliças folhosas foram retiradas as aparas e utilizadas as folhas inteiras. A maçã, a pera e a banana foram fracionadas e imersas no suco do limão para evitar o escurecimento enzimático. As uvas foram cortadas ao meio e retirados as sementes.

Para a montagem dos potes foram utilizados 2 potes de vidro de 600 ml e 2 potes de vidro de 810ml, sendo todos os itens pesados na balança marca TOLEDO com precisão mínima de 0,02kg e máximo de 3kg. Os quadros 1 e 2 apresentam informações de quantidades que foram colocadas nos potes de frutas e hortaliças.

Quadro 1. Apresentação das quantidades das frutas dentro do pote 1 e 2.

Pote 1 – 600ml	Quantidade	Pote 2 - 600 ml	Quantidade
Laranja	76 g	Kiwi	49 g
Morango	50 g	Mamão	56 g
Banana	50 g	Abacaxi	57 g
Manga	55 g	Maçã	46 g
Kiwi	56 g	Uva	57 g
Mamão	95 g	Pera	51 g
Suco de laranja	40 ml	Suco de laranja	40 ml

Quadro 2. Apresentação das quantidades de hortaliças e ovos dentro do pote 3 e 4.

Pote 3 – 810 ml	Quantidade	Pote 4 - 810 ml	Quantidade
Pepino	74 g	Pepino	74 g
Batata Doce	135 g	Batata Inglesa	134 g
Cenoura	45 g	Abóbora Paulista	45 g
Ovo de codorna	59 g	Ovo de galinha	101 g
Tomate cereja	40 g	Tomate	58 g
Alface Crespa	34 g	Alface Americana	34 g
Rúcula	15 g	Rúcula	17 g

Após a montagem, os potes foram armazenados no refrigerador do laboratório sob refrigeração média de 6 °C para observação durante 25 dias. A cada análise realizada, os potes foram abertos para verificar se havia formação de odores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados observados verificou – se que do 1° ao 7° dia não houve alterações das características analisadas dos potes 1, 2, 3 e 4 conforme o quadro abaixo:

Quadro 1. Características analisadas dos Potes 1, 2, 3, 4.

Características	Pote 1	Pote 2	Pote 3	Pote 4
Conservação	Sim	Sim	Sim	Sim
Escurecimento	Não	Não	Não	Não
Perda de água	Não	Não	Não	Não
Desidratação	Não	Não	Não	Não
Textura (amolecidas ou murchas)	Não	Não	Não	Não
Formação de odores	Não	Não	Não	Não

Segundo quadro 1, os potes 1,2,3 e 4 estavam mantidos em refrigeração de 6°C, onde apresentaram conservadas sem escurecimento (oxidação)

das frutas e hortaliças, sem perda de água e desidratação. Referente a textura dos alimentos, não apresentavam amolecidas e/ou murchas. Os potes mantiveram seu aroma sem formação de odores.

Segundo Damiani et al, (2008), o armazenamento refrigerado é o principal método utilizado para conservação de frutas e hortaliças, pois visa minimizar a intensidade do processo vital destes produtos, por meio da utilização de condições adequadas que permitam uma redução no metabolismo normal, sem alterar a fisiologia do fruto, evitando, assim, uma rápida deterioração.

Para Moreira (2004), o controle da temperatura é a técnica mais útil para minimizar os efeitos da injúria nos produtos minimamente processados, pois a velocidade das reações metabólicas é reduzida em duas a três vezes a cada 10°C de abaixamento na temperatura. As baixas temperaturas em todas as fases, desde o processamento até o consumo, é o fator mais importante para a manutenção da qualidade dos produtos minimamente processados, o que garante uma maior vida de prateleira.

Carvalho & Lima (2000) avaliaram o efeito de diferentes cortes, durante o preparo e o armazenamento de produto minimamente processado de mamão e encontraram os melhores resultados para o produto sem casca, sem sementes e cortados em cubos.

Teixeira et al. (2001) verificou o efeito do tamanho do corte, da temperatura de armazenamento (3, 6 e 9°C), na qualidade de mamão 'Formosa' minimamente processados, embalados em copos de polipropileno transparente com tampa (500 mL). As etapas de preparo foram: lavagem dos frutos e desinfecção dos mesmos com hipoclorito de sódio (200 ppm), armazenamento a 10°C por 12 horas (85 a 90% de umidade relativa), retirada da casca e semente, corte em cubos (ambiente 12°C), enxágue dos produtos com hipoclorito de sódio 20 ppm, armazenamento refrigerado. O processamento foi realizado com utensílios e ambiente higienizados com água clorada 200 ppm. Concluíram que nas temperaturas 3, 6, 9°C os cubos de mamão quando produzidos dentro de padrões higiênicos adequados podem ser conservados por sete dias, sem apresentarem alterações físico-químico ou sensorio significativas.

No entanto, diante da análise realizada, a partir do 8° até o 14° dia verificou-se que houve algumas alterações significativas nas características analisadas dos potes 1, 2, 3 e 4 conforme segue abaixo o quadro 2:

Quadro 2. Características analisadas dos Potes 1, 2, 3, 4.

Características	Pote 1	Pote 2	Pote 3	Pote 4
Conservação	Não	Não	Não	Não
Escurecimento	Não	Não	Não	Não
Perda de água	Sim	Sim	Não	Não
Desidratação	Sim	Sim	Não	Não
Textura (amolecidas ou murchas)	Sim	Sim	Não	Não
Formação de odores	Sim	Sim	Sim	Sim

No quadro 2, os potes 1,2,3 e 4, não apresentaram conservadas, em seu estado íntegro. Porém, a banana que estava no pote 1, a pera e a maçã que estava no pote 2 não tiveram escurecimento enzimático em todo o período da análise.

Nos resultados observados por Santos et al, (2012), nas frutas que tiveram seu escurecimento retardado com o uso do ácido cítrico e o ácido ascórbico (presentes no suco de limão) ocorreu uma diminuição na velocidade do processo de escurecimento por consequência da redução da quinona à forma fenólica.

Referente aos potes 1 e 2 (frutas) apresentaram perda de água, desidratação e perdas nas texturas já a partir do 8º dia. Porém, os potes 3 e 4 (hortaliças) não apresentaram perda de água, desidratação e textura moles e/ou murchas. Todos os potes apresentaram perdas do aroma, trazendo formação de odores a partir do 8º dia da análise.

Nos resultados observados por Verzeletti, (2010), as cenouras raladas e em cubos, respectivamente, apresentaram as maiores concentrações de umidade, em todos os tempos analisados. Segundo Verzeletti, (2010), a umidade e/ou a perda de água é um parâmetro importante para a vida de prateleira do produto minimamente processado e, pode ser uma das principais causas de deterioração dos produtos hortícolas minimamente processados.

Segundo Brecht (1995), os danos físicos causados pelo processamento mínimo podem ocasionar aceleração na taxa respiratória e na produção de etileno, contribuindo para o incremento de água no meio, já que a respiração é um processo

oxidativo de carboidratos, lipídios, ácidos orgânicos que termina com a produção de CO₂, água e calor.

Já um estudo experimental realizado por Matos et al, (2007), verificou-se que as alfaces minimamente processadas em tiras de 5 mm apresentaram maior atividade da enzima polifenoloxidase, independente do tipo de embalagem utilizada, do que o material processado como folhas inteiras durante os 14 dias de armazenamento. A maior atividade da enzima polifenoloxidase nas alfaces minimamente processadas em tiras é uma consequência do maior estresse mecânico sofrido pelo tecido nesse tratamento, o que contribuiu para a redução do brilho desses materiais.

Entretanto, do 15° ao 25° todos os alimentos analisados apresentaram alterações nas características organolépticas.

Ao estudar a relação entre as injúrias mecânicas e as características organolépticas, Moretti & Sargent (2000) observaram que as injúrias mostraram capazes de alterar o aroma, o sabor e a textura de tomates.

Diante das análises apresentadas, os quadros 1 e 2 apresentam variações nas características dos potes 1, 2, 3 e 4, mostrando que a vida útil dos potes de frutas e hortaliças é de até 5 dias, onde o produto fica em conservação sem nenhuma alteração, pronto para o consumo.

CONCLUSÃO

As técnicas de conservação dos alimentos minimamente processados promovem o prolongamento da sua vida útil, tornando-os prontos para o consumo. Após toda a análise dos hortifrúteis armazenados em potes de vidro e diante de um controle de qualidade, pode-se concluir que esse trabalho apresentou um produto minimamente processado, e através dos métodos realizados, um produto seguro e prático, podendo ser consumido até 5 dias após o seu preparo. Isso mostra que diante de uma vida com tantas atividades, há possibilidades de ter vida prática consumindo alimentos minimamente processados armazenados em pote de vidro.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALVES, R. E., SOUZA F.; BASTOS. M. S. R.; FIGUEIRAS, H. A. C. & BORGES, M. F. Pesquisa em processamento mínimo de frutas no Brasil. **Anais do II Encontro**

Nacional Sobre Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças. Universidade Federal de Viçosa (UFV), 2000. p. 75-85.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - RDC nº 02, de 08 de janeiro de 2004. **Aprova o uso do ácido peracético como coadjuvante de tecnologia na função de agente de controle de microrganismos na lavagem de ovos, carcaças e ou partes de animais de açougue, peixes e crustáceos e hortifrutícolas em quantidade suficiente para obter o efeito desejado, sem deixar resíduos no produto final.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 de janeiro de 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - RDC-216, de 15 de setembro de 2004. **Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação.** Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de setembro de 2004.

BRECHT, J. K. Physiology of lightly processed fruits and vegetables. HortScience, Alexandria, v. 30, n. 1, p. 18-21, 1995.

CARVALHO, A.V.; LIMA, L. C. O. Armazenamento pós-colheita de mamões (*Carica papaya* L.) cv. Sunrise Solo minimamente processados. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2. 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2000. p.17.

CENCI, S. A. Boas Práticas de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças na Agricultura Familiar. In: Fenelon do Nascimento Neto. (Org.). **Recomendações Básicas para a Aplicação das Boas Práticas Agropecuárias e de Fabricação na Agricultura Familiar.** 1a ed. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2006, v., p. 67-80

COUTO, S. R. M., DERIVI, S. C. N., MENDEZ, M. H. M., utilização tecnológica de subprodutos da indústria de vegetais. Aproveitamento de subprodutos de vegetais, **Rev Higiene Alimentar**, SÃO PAULO, V. 18, N. 124, P. 12-22, SETEMBRO, 2004.

I Mostra de Trabalhos do Curso de Nutrição do Univag (ISSN 2594-6757)

DAMIANI, G.; MILAS BOAS, E. V. B.; SOARES JUNIOR, M. S.; CALIARI, M.; PAULA, M. L.; PEREIRA, D. E. P.; SILVA, A. G. M. Análise física, sensorial e microbiológica de geleias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1418-1423, 2008.

CONSEGA, S. C.; OLIVEIRA, F. A. R.; BREGHE, J. K. & CHAU, K. V. Development of perforation-mediated modified atmosphere packaging for fresh cut vegetables. In: F. A. R. Oliveira, J. C. Oliveira (Eds). **Processing of foods: Quality optimisation and process assessment** (p. 389-404). Boca Raton, USA: CRC Press, 1999.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009** – POF. Rio de Janeiro, 2010.

KOPF, C. Técnicas de processamento de frutas para a agricultura familiar. **Boletim técnico**. Universidade Estadual do Centro-Oeste. Unicentro, Guarapuava, 2008.

LANDIM, A. P. M. et al. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1428.1897>, 2015. Acessado em 03/03/2017.

MATTOS LM; MORETTI CL; CHITARRA AB; PRADO MET. Qualidade de alface crespa minimamente processada armazenada sob refrigeração em dois sistemas de embalagem. **Horticultura Brasileira** 25: 504-508, 2007.

MOREIRA, R. C. **Processamento mínimo de tangor 'Murcott'**: caracterização fisiológica e recobrimentos comestíveis. 2004. 84p. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

MORETTI, C.L.; SARGENT, S.A. Alteração de sabor e aroma em tomates causada por impacto. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 57, n.3, p. 385-388, 2000.

MULLER, B., NEDOCHEKTO, M. T., LIMA, N. C. et al. **Projeto de uma indústria de minimamente processados**. Florianópolis, 2011. p. 72.

I Mostra de Trabalhos do Curso de Nutrição do Univag (ISSN 2594-6757)

OLIVEIRA, A. M. C., Estudo das características físico-químicas e microbiológicas de abacaxi (*Ananas comosus*), goiaba (*Psidium guajava* L.) e maracujá (*P. edulis* L.) minimamente processados. 2005. p.12, 16-18. **Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)** – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

SANTOS, V.; ARAÚJO, W.; TEIXEIRA, R.; NASCIMENTO, J.; BITTENCOURT, C.; BOULLOSA, C. Escurecimento Enzimático em Frutas. **VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas/Tocantins, 2012.

TEIXEIRA, G. H. A.; DURIGAN, J. F.; MATTIUZ, B.; ROSSI JUNIOR, O. D. Processamento mínimo de mamão 'Formosa'. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.1, p.47-50, 2001.

VERZELETTI, A.; FONTANA, R. C.; SANDRI, I. G. Avaliação da vida de prateleira de cenouras minimamente processadas. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 87–92, 2010.