

## Capítulo 11

### Efeito do branqueamento sobre a cor e a qualidade microbiológica de polpa de pequi em conserva

Ada Lorrana Medeiros Antunes \*<sup>1</sup>; Roberta Torres Careli<sup>2</sup>; Bruna Mara Aparecida de Carvalho<sup>2</sup>; Milton Nobel Cano Chauca<sup>2</sup>; José Fábio Soares<sup>3</sup>; Geisa Priscilla Araújo Gomes Maia<sup>4</sup>

#### Resumo

Objetivou-se estudar a influência do processo de branqueamento na coloração e na qualidade microbiológica da polpa de pequi em conserva, durante 180 dias de armazenamento. Foram elaborados dois processos em batelada de formulação do produto em conserva, primeiro com branqueamento e o segundo sem branqueamento (CB e SB, respectivamente). O branqueamento foi realizado por imersão da polpa de pequi em água a 90 °C durante 3 minutos. Foram preparados 3,5 L de salmoura formulada com 3 % (m/v) de sal, 1 % (m/v) de ácido cítrico, e 2 % (m/v) de açúcar. O produto final foi armazenado à temperatura ambiente e submetido a análises microbiológicas de Coliformes a 45 °C e *Salmonella* spp. e de cor, no tempo zero e após 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias. As análises foram realizadas em duplicata em duas repetições, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância 5% ( $p < 0,05$ ). Verificou-se que o branqueamento, pode influenciar na cor da polpa de pequi em conserva durante o período de armazenamento e que não houve contaminação microbiológica na polpa de pequi em conserva CB e SB.

**Palavras-chave:** tratamento térmico, cor, *Caryocar brasiliense* Camb., análise microbiológica.

#### Introdução

O pequi é uma planta perene, nativa, explorada de forma extrativista, típica da região do cerrado, pertencente ao gênero *Caryocar* e à família *Caryocaraceae* (OLIVEIRA *et al.*, 2009). O extrativismo do seu fruto é de grande relevância para a alimentação e a renda das populações do norte do estado de Minas Gerais (MELO JÚNIOR *et al.*, 2004). A sua polpa possui grande aceitação na

---

<sup>1</sup>Engenheira de alimentos, Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Docência na Educação Profissional Tecnológica do IFNMG, Campus Montes Claros.

<sup>2</sup>Professores do Departamento do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros.

<sup>3</sup>Engenheiro de Alimentos- Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, Campus Montes Claros.

<sup>4</sup>Aluna do curso de Engenharia de Alimentos do IF Goiano, Campus Rio Verde.

culinária regional, sendo consumido com arroz, frango, feijão, batida com leite e açúcar, sorvetes, picolés, além de serem encontrados nos comércios urbanos pequi em conserva, em pasta e na forma de licor (SOUZA, *et al.*, 2007). A produção de um de seus principais derivados, a conserva de polpa, geralmente não exige muita sofisticação de equipamentos e instalações (ALMEIDA; SILVA; RIBEIRO, 1987) e muitas vezes seu processamento tem um caráter puramente artesanal. A carência de assistência técnica qualificada para a industrialização das conservas pode originar produtos sem garantia de segurança microbiológica, com consequências danosas aos consumidores (FERREIRA; JUNQUEIRA, 2009).

A segurança microbiológica de alimentos processados termicamente depende da garantia de que agentes patogênicos, de origem alimentar, que possam estar presentes nos alimentos, sejam eliminados durante o tratamento térmico. A utilização do calor na conservação de alimentos tem como fundamento os efeitos destrutivos das altas temperaturas sobre os microrganismos. Existem diversos tratamentos térmicos que podem ou devem ser usadas de acordo com as características do alimento, da natureza dos microrganismos presentes, condições ambientais durante o tratamento e prazo de validade pretendido para o produto (JUNEJA; MARKS, 2003).

O tratamento térmico branqueamento é essencial antes do processo de qualquer vegetal por inativar enzimas e destruir microrganismos, além de ajudar na qualidade, principalmente durante a secagem, congelamento, fritura ou armazenamento. Esse tratamento térmico deve ser rápido, de preferência em meio úmido (vapor ou água quente) o qual proporciona aquecimento uniforme e altas taxas de transferência de calor (CRUZ; VIEIRA; SILVA, 2006).

O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência do processo de branqueamento na coloração e na qualidade microbiológica da polpa de pequi em conserva, analisando amostras no dia de sua fabricação e após 30, 60, 90, 120, 150 e 180 dias.

## **Material e métodos**

Foram obtidos frutos maduros do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) nativo do município de São João da Lagoa-MG, na safra de janeiro a fevereiro de 2016. Inicialmente o pequi foi sanitizado com solução de hipoclorito de sódio na concentração de 50 ppm, durante 15 minutos. Com auxílio de facas de aço inoxidável, realizou-se o descascamento e despulpamento manual dos frutos. Posteriormente, essa matéria-prima foi transportada asépticamente em sacos de polietileno e recipiente isotérmico para o Laboratório de Tecnologia de Produtos Vegetais, do Instituto de Ciências Agrárias (UFMG).

No laboratório, foi produzida a polpa de pequi em conserva seguindo normas de Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 2002). Foram elaborados dois processos em batelada de formulação do produto em conserva, primeiro com branqueamento e o segundo sem branqueamento (CB e SB, respectivamente). O branqueamento foi realizado por imersão da polpa de pequi em água a 90 °C durante 3 minutos. Foram preparados 3,5 L de salmoura formulada com 3 % (m/v) de sal, 1 % (m/v) de ácido cítrico e 2 % (m/v) de açúcar.

Para o acondicionamento das polpas de pequi, foram utilizados potes de vidros com capacidade de 225 mL, previamente esterilizados em autoclave a 121 °C durante 15 minutos. Pesou-se, em uma balança semi-analítica, aproximadamente 100 g da polpa de pequi e adicionou 125 mL de salmoura a 80 °C. Em cada pote, deixou-se um espaço de 5 mm sem preenchimento de produto para permitir a formação de vácuo. Com o auxílio de garfos de aço inoxidável, realizou-se a exaustão com a finalidade de retirar o ar existente nos potes, impedindo a corrosão da tampa após o fechamento dos mesmos, além de evitar a quebra dos vidros durante a pasteurização e remover o oxigênio para não ocorrer crescimento de microrganismos aeróbios no produto final. Em seguida, os potes foram fechados hermeticamente com tampas metálicas. Após o fechamento, os potes foram submetidos à pasteurização em um tanque inox contendo água a 95 °C por 15 minutos. Posteriormente, os potes foram resfriados em água corrente até 40 °C e identificados de acordo com cada tratamento. As polpas de pequi em conserva (Figura 1) foram mantidas a temperatura ambiente, em local limpo, seco e com boa ventilação.

Figura 1- Polpa de pequi em conserva, com e sem branqueamento.



Fonte: Dos autores, 2019.

### *Análise microbiológica*

Segundo a Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), são estabelecidos para este tipo de alimento análises microbiológicas de Coliformes a 45 °C e *Salmonella* spp. Os procedimentos das análises seguiram a metodologia de Silva *et al.* (2007). Para a contagem de Coliformes a 45 °C utilizou-se o método de Número Mais Provável (NMP). Pesou-se assepticamente 25 g da polpa de pequi em conserva e adicionaram-se 225 mL de água peptonada 0,1 %, e homogeneizou por 60 segundos em *Stomacher*. Em seguida, foram realizadas diluições decimais seria das sucessivas de  $10^{-1}$  a  $10^{-4}$ . Alíquotas de 1 mL de cada diluição realizada foram transferidas para séries de três tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e tubos de Durham invertidos. Foram considerados como suspeitos (presuntivos) da presença de coliformes os tubos que apresentaram produção de CO<sub>2</sub> após 48 h de incubação a 35 °C. Para o teste de confirmação de Coliformes a 45 °C, uma alçada de cada tubo com crescimento e produção de gás foi transferida para tubos com Caldo *Escherichia coli* (EC) incubados a 45 °C por 48 h. O número de tubos positivos para as séries de três diluições foram comparados com uma tabela específica para a determinação da contagem de Coliformes a 45 °C e os resultados foram expressos em NMP/g.

Para a análise de *Salmonella* spp. pesou-se 25 g de polpa de pequi em conserva, e adicionou-se 225 mL de Caldo Lactosado, incubando-os a 35 °C por 24 horas. Em seguida, realizou-se o enriquecimento seletivo, no qual transferiu-se 0,1 mL da mistura pré-enriquecida para 10 mL de Caldo Rappaport-Vassilidis Soja (RVS), seguido de incubação em estufa a 42 °C por 24 h, concomitantemente 1 mL da mistura foi transferido para 10 mL de Caldo Seletina Cistina (SC) e incubado a 35 °C por 24 h. Posteriormente, realizou-se o plaqueamento diferencial. Para cada cultura em RVS e SC, foi estriada uma alçada em placas contendo Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), Bismuto Sulfito (BS) e *Salmonella Shigella* (SS). As placas foram incubadas invertidas, a 35 °C por 24 h. Após o período de incubação, verificou-se houve crescimento de colônias típicas de *Salmonella* nos meios de plaqueamento diferencial.

### *Análise de cor*

Para a análise de cor, utilizou-se o colorímetro "Konica Minolta®, modelo CR-400/410, com o iluminante padrão D65 e observador a 10° (Sistema CIELAB). Foram realizadas duas medições na polpa de pequi em conserva para determinar os valores  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , que significam respectivamente:

luminosidade, que varia de zero a 100 (preto/branco); Intensidade de vermelho/verde (+/-); intensidade de amarelo/azul (+/-).

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizou-se o programa SAS (*Statistical Analysis System*) versão 9.0 e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância 5% ( $p < 0,05$ ).

## Resultados e discussão

Os resultados obtidos das análises microbiológicas de Coliformes a 45°C dos tratamentos ao longo do tempo foram inferiores a  $3,0 \times 10^0$  NMP/g. Logo, as polpas de pequi em conserva encontram-se de acordo com os parâmetros exigidos pela Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da ANVISA (BRASIL, 2001) que possui uma tolerância máxima de  $1,0 \times 10^0$  NMP/g de Coliformes a 45 °C neste alimento. A presença de Coliformes é considerada como indicador de condições de higiene insatisfatórias na produção e/ou manipulação dos alimentos. A maioria dos processos de preparação e conservação de alimentos conta com a aplicação ou a remoção de calor, sendo que o uso de temperaturas altas é importante para a destruição de patógenos e microrganismos deteriorantes, melhorando tempo de vida de prateleira de alimento.

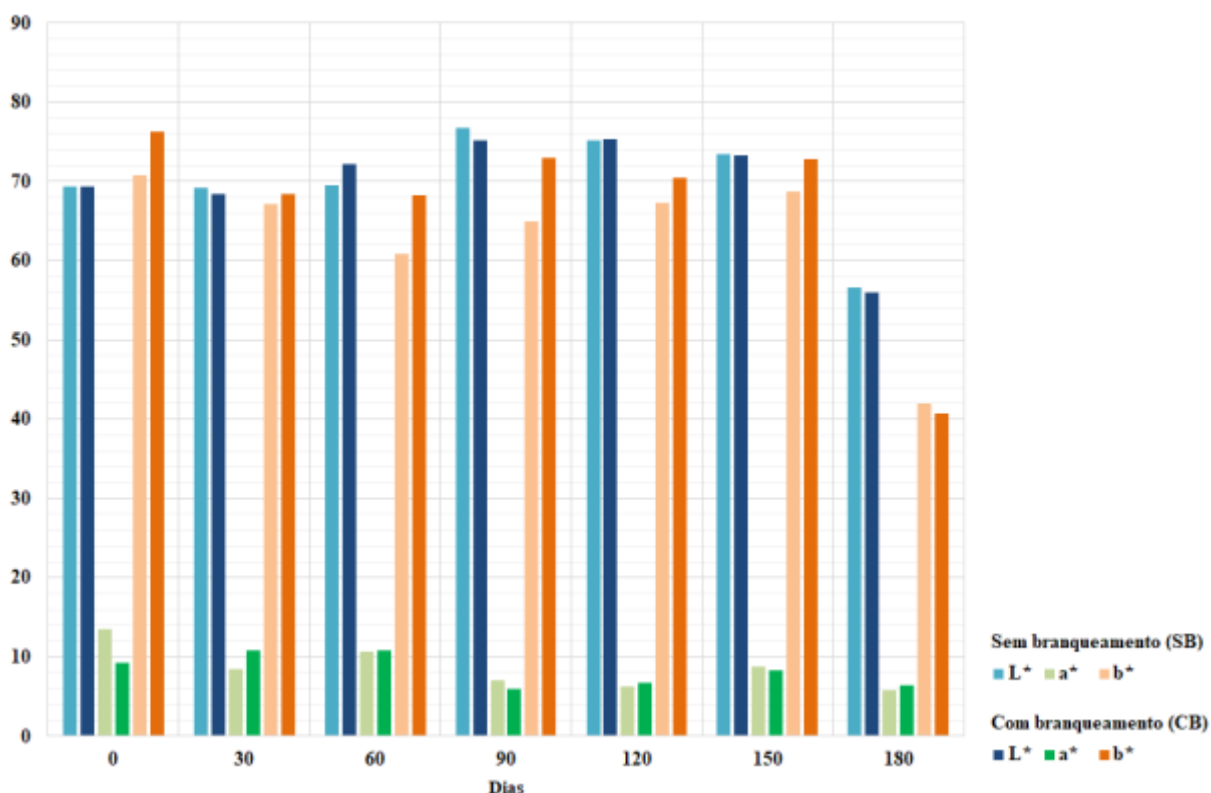
Todas as amostras da polpa de pequi em conserva apresentaram ausência de *Salmonella* spp. Sendo assim, encontram-se dentro dos parâmetros exigidos pela legislação (BRASIL, 2001), que estabelece ausência de *Salmonella* em 25 g neste alimento. Em estudo sobre as condições higiênico-sanitárias de uma indústria de processamento de conservas de polpa de pequi na região norte do estado de Minas Gerais, Ferreira e Junqueira (2009) detectaram a presença de *Salmonella* spp. em todas as amostras de polpa antes do branqueamento e em 1/3 das amostras armazenadas após o branqueamento, porém, nenhuma das amostras da polpa do pequi *in natura* apresentaram esse microrganismo.

A acidificação em condições de  $\text{pH} \leq 4,5$ , juntamente com a adição de sal e aquecimento a 80 °C e seguida de exaustão, fechamentos herméticos e pasteurização, também foram suficientes para reduzir a microbiota inicial, fornecendo estabilidade ao armazenamento por 180 dias para o produto final.

Como a coloração é um atributo que influencia diretamente na decisão de escolha de um alimento e pode refletir o efeito do tratamento, os parâmetros de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foram avaliados. De acordo com o Gráfico 1 o parâmetro  $L^*$  (Luminosidade) no tempo de 180 dias é inferior aos tempos

de 0, 30, 60, 90, 120 e 150 dias, quanto maior o valor de  $L^*$  mais clara a cor do produto. Essa diminuição nos valores de  $L^*$  indica que a polpa de pequi em conserva apresentou escurecimento enzimático durante o período de armazenamento.

Gráfico1 - Médias do parâmetro de cor  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  nos diferentes tratamentos ao longo de 180 dias de armazenamento.



Fonte: Dos autores, 2019.

Quanto ao parâmetro  $a^*$  ( $-a^*$  = verde,  $+a^*$  = vermelho), todos os valores encontrados foram positivos, indicando traços de cor vermelho nas polpas de pequi em conserva. A polpa de pequi apresenta teor elevado de lipídeos e carotenóides. No tempo de 150 dias, o tratamento CB apresentou menor coloração comparado com o SB, isso devido à aplicação do tratamento térmico branqueamento, que consequentemente, diminuiu a cor da polpa de pequi em conserva, visto que Sabah, Cinar e Çelik (2007) afirmam que em estudo da descoloração de óleos vegetais, mecanismo de adsorção de  $\beta$ -caroteno em sepiolite ativada por ácido, o branqueamento além de remover os ácidos graxos livres e os produtos de oxidação causados pelo processo de ensilagem ácida, também removeram os carotenóides presentes no óleo de pescado.

De acordo com o Gráfico 1, obteve-se valores positivos no parâmetro  $b^*$  da polpa de pequi em conserva. No tempo 0 os valores médios de  $b^*$  no tratamento CB foram altos. Evangelista (2000) afirma que o branqueamento fixa a coloração de certos pigmentos vegetais como a clorofila e destrói a catalase causadora das alterações no odor e sabor no período de armazenamento.

## Conclusão

Verificou-se que o branqueamento pode influenciar na cor da polpa de pequi em conserva durante o período de armazenamento, e que as boas práticas de fabricação da polpa de pequi em conserva foram satisfatórias, visto que mesmo sem o branqueamento, não foi detectada a presença de microrganismos descritos na legislação.

## Referências

- ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados**. Planaltina: Embrapa-CPAC, p. 83,1987.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 352, de 23 de dezembro de 2002. Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e ou Hortaliças em Conserva. **Diário Oficial da União. Brasília, DF**. Disponível em: <<http://www.ivegetal.com.br/cvegetal/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20Correlata/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20RDC%20n%C2%BA%20352%20de%2023%20de%20dezembro%20de%202002.pdf>>. Acesso em: 8 abr. 2019.
- BRASIL- Ministério da Saúde. Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federal do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b)> Acesso em: 9 abr. 2019.
- CRUZ, R.M.S.; VIEIRA, M. C.; SILVA, C. L. M. Effect of heat and thymosonication treatments on peroxidase inactivation kinetics in watercress (*Nasturtium officinale*). **Journal of food engineering**. v.1, n.72, p. 8-15, 2006.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. Editora Atheneu, 2ª Ed., São Paulo, p. 287- 289, 2000.
- FERREIRA, L. C.; JUNQUEIRA, R. G. Condições higiênico-sanitárias de uma indústria de processamento de conservas de polpa de pequi na região norte do estado de minas gerais. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1825 -1831, 2009.
- JUNEJA, V. K.; MARKS, H. M. **Characterizing asymptotic D-values for Salmonella spp. Subjected to different heating rates in sous-vide cooked beef**. Innovative Food Science and Emerging Technologies, v. 4, p. 395–402, 2003.
- MELO JÚNIOR, A. F.; CARVALHO, D.; PÓVOA, J. S. R.; BEARZOTI, E. Estrutura genética de populações naturais de pequi (Caryocar brasiliense Camb.). **Scientia Florestalis**, Piracicaba, n. 66, p. 56-65, dez., 2004.

OLIVEIRA, M. E. B.; GUERRA, N. B.; MAIA, A. H. N.; ALVES, R. E.; XAVIER, D. S.; MATOS, M. S. Caracterização física de frutos do pequizeiro nativos da chapada do Araripe-CE. **Revista brasileira de fruticultura**, Arrice, v.3, n.4, 2009.

SABAH, E., CINAR, M.; ÇELIK, M. S. Decolorization of vegetable oils: Adsorption mechanism of  $\beta$ -carotene on acid-activated sepiolite. **Food Chemistry**, 100, 1661-1668.2007.

SILVA, D. N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S. D.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológicas de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 3. ed., p.536, 2007

SOUZA, O. A.; NASCIMENTO, J. L.; NAVES, R. V.; BORGES, J. D. Propagação sexuada de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.): efeito da procedência de frutos e do ácido giberélico na emergência de plântulas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.37, n.3, p.131-136, set., 2007.