

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE CONSERVAS DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*) IMERSAS EM SALMOURA E SUBMETIDAS A TRATAMENTO TÉRMICO, COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES DA CIDADE DE MONTES CLAROS – MG

Laura Francielle Ferreira Borges¹, Handray Fernandes de Souza², Joanes Pereira Andrade Júnior³,
Carolina Magalhães Caires Carvalho⁴, Teddy Marques Farias⁵, Anna Christina de Almeida⁶

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias
E-mail: lauraborges4@outlook.com

RESUMO – O pequi (*Caryocar brasiliense*) é uma frutífera nativa do cerrado e dentre as formas de processamento agroindustrial deste destaca-se a produção de conserva da polpa. De modo geral os processos para se obter a polpa de pequi são realizados manualmente, o que pode aumentar o risco de contaminação por diversos microrganismos. O presente trabalho teve como objetivo determinar a qualidade microbiológica de conservas de pequi imersas em salmoura e submetidas ao processo de tratamento térmico, comercializadas em feiras livres da cidade de Montes Claros - MG. Foram realizadas as pesquisas de *Salmonella sp.*, contagem de coliformes a 45°C e fungos e leveduras. Os resultados mostram que nenhuma das amostras analisadas apresentou contaminação por *Salmonella sp.*, estando assim em conformidade com a Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001, para frutas, produtos de frutas e similares. O crescimento de coliformes a 45°C mostra que somente a amostra A apresentou um valor superior ao nível aceitável. A legislação não menciona contagem para fungos e leveduras, porém observou-se que houve crescimento desses microrganismos nas amostras A e D. Embora a contagem deste grupo de microrganismos não constitua critério de rejeição, pode-se destacar que quanto maiores às contagens, maior a probabilidade de se encontrar microrganismos patogênicos. Conclui-se que, as amostras analisadas apresentaram em acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação, e apenas a amostra A, apresentou valor superior ao nível aceitável para coliformes a 45°C.

ABSTRACT – The pequi (*Caryocar brasiliense*) is a native fruit from Brazilian Cerrado region and its commonly industrially processed to conserve it pulp. In general, the processes to remove Pequi pulp are carried out manually, which may increase the risk of contamination by various microorganisms. Objectives of the current study were to determine microbiology quality of Pequi pulp conserved in brine and then submitted to heat treatment that were sell out in market-place in Montes Claros city, Minas Gerais state. *Salmonella spp.*, fungi and yeasts growth

as well as coliform count at 45°C were evaluated. As a result, all samples were free for *Salmonella* spp. contamination, in accordance to #12 Resolution from January 2nd 2001, for fruits, products made with fruits and similar. Coliforms growth at 45°C showed that only one sample (A) has higher than acceptable value for this bacteria. National legislation does not mention minimum acceptable values for fungi and yeasts, and its growth were detected in tow samples (A and D). Although fungi and yeasts count does not constitute a rejection criterion, we can emphasized that a higher count can be related to a greater probability to identify pathogenic microorganisms in samples. Conserved Pequi pulp analyzed samples were in agreement with microbiological standards established by national legislation.

INTRODUÇÃO

O cerrado brasileiro apresenta uma rica biodiversidade em alimentos de origem vegetal, especialmente frutos com alto potencial para a alimentação humana (ARÉVALO-PINEDO *et al.*, 2010). Entre as frutíferas nativas deste bioma destaca-se o pequi (*Caryocar brasiliense*), também popularmente conhecido como ouro do cerrado, devido seu alto valor nutricional e econômico (FIGUEIREDO; MAIA e FIGUEIREDO, 1989). Encontrado em todo cerrado brasileiro, o pequi possui grandes plantações naturais nos estados de Piauí, Mato Grosso, Pará, Maranhão, Tocantins, Minas Gerais e Goiás (RIBEIRO, 2000).

Apreciados no preparo de pratos típicos, o pequi apresenta valor econômico e grande aceitação pela população nas áreas de ocorrência (ARÉVALO-PINEDO *et al.*, 2010). Além do mais, sua polpa é rica em diversos nutrientes como proteínas, lipídeos e minerais, apresentando assim considerável valor nutricional (VERA *et al.*, 2007).

A busca por novas fontes alimentares tem motivado diversas pesquisas, em especial com frutos nativos. Utilizado como ingrediente para diversos pratos típicos e regionais, a polpa de pequi esta presente na culinária acompanhando o arroz, o feijão, cuscuz e o frango, potencializando o sabor destes alimentos (LIMA *et al.*, 2007).

Dentre as formas de processamento agroindustrial do pequi destaca-se a produção de conserva da polpa. A conserva de pequi pode ser feita a partir de quatro tipos de conservantes: óleo, vinagre, cachaça e salmoura (SANTOS *et al.*, 2009). A salmoura, de modo geral, é a mais utilizada, compondo-se de solução de 2% de sal de cozinha e 0,05% de cloreto de cálcio, acrescidos de 0,8% de ácido cítrico, a fim de controlar o pH final da polpa (ALMEIDA, 1998; MACEDO, 2005). De modo geral os processos para obter a polpa de pequi são realizados de forma manual, o que pode aumentar o risco de contaminação por diversos tipos de microrganismos produtores de substâncias nocivas à saúde humana e que comumente, se desenvolvem em alimentos de baixa acidez, tendo como exemplo a polpa de pequi e diversos outros alimentos acondicionados em conservas líquidas acidificadas artificialmente.

O presente trabalho teve como objetivo determinar a qualidade microbiológica de conservas de pequi imersas em salmoura e submetidas a tratamento térmico, comercializadas em feiras livres da cidade de Montes Claros - MG.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas amostras de conserva de pequi imersas em salmoura e submetidas a tratamento térmico, comercializadas em feiras livres da cidade de Montes Claros – MG. As conservas foram mantidas nas mesmas condições de venda, transportadas em recipiente adequado e analisadas no laboratório de Microbiologia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros. Pesquisou-se presença de

Salmonella sp., contagem de fungos filamentosos e leveduras e de coliformes termotolerantes de acordo com metodologias descritas por Silva *et al.* (2017).

Para o preparo das amostras, na análise de fungos filamentosos e leveduras e de coliformes termotolerantes, 25g de cada amostra foi pesado assepticamente, sendo posteriormente adicionado 225 mL de água peptonada 0,1% como diluente. Após a homogeneização foram realizadas diluições seriadas (10^{-2} a 10^{-5}) em tubos de ensaio contendo 9 mL de água peptonada.

Na enumeração de fungos filamentosos e leveduras, alíquotas de 0,1 mL das diluições foram inoculadas, em superfície, em placas contendo Ágar Batata Dextrose, (BDA) (K25-610102) acidificado com solução de ácido tartárico 10%. As placas foram incubadas sem inverter a 25°C por 5 dias.

Na determinação de coliformes termotolerantes, alíquotas de 1 mL das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} foram inoculadas em séries de três tubos contendo 10 mL de caldo Lauril Sulfato Triptose, (LST) (Cat.1310.00), com tubo de Duhran invertido (teste presuntivo). Os tubos foram incubados a 35 °C por 48 horas. Para a confirmação do teste presuntivo, foi transferida uma alçada de cada tubo positivo (turbidez e gás) para outro tubo contendo caldo Escherichia coli, (EC) (K25-610063) com tubo de Duhran invertido. Os tubos foram incubados em banho-maria a 45°C por 48 horas, sendo verificado após o período de incubação o número de tubos com crescimento positivo e determinado o NMP/g através de tabela disponível em Silva *et al.* (2017).

Na verificação de presença ou ausência de *Salmonella* sp., 25g de cada amostra foi pesado assepticamente, sendo em seguida adicionado 225 mL de caldo lactosado (K25-611202) e deixado em repouso por 1 hora para o pré-enriquecimento. Foi transferido 1 mL do pré-enriquecimento para um tubo contendo 10 mL de caldo Selenito Cistina (SC) (K25-610150) e 0,1 mL para outro tubo contendo 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis Modificado (RV) (K25-610175) para enriquecimento seletivo. Os tubos foram incubados a 35°C e 42°C respectivamente por 24 horas. Para o plaqueamento diferencial seletivo utilizou-se os meios Ágar Entérico de Hectoen (HE) (Cat.1030.00), Ágar Bismuto Sulfito (BS) (Cat.1011.00) e Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) (K25-610060), aonde estrias de esgotamento foram realizadas e as placas foram incubadas a 35°C por 24 horas.

As análises para *Salmonella* sp. e fungos filamentosos e leveduras foram realizadas em duplicata e os resultados foram expressos em valor médio. Para a interpretação dos resultados, por não existir regulamentação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) específica para a conserva de pequi, foram utilizadas as recomendações estabelecidas pela Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001, para frutas, produtos de frutas e similares (ANVISA, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se os resultados das análises microbiológicas das conservas de pequi imersas em salmoura e submetidas ao processo de tratamento térmico, comercializadas em feiras livres da cidade de Montes Claros - MG.

Tabela 1. Resultado das análises microbiológicas das conservas de pequi.

Amostra	<i>Salmonella</i> sp. em 25g	Coliformes a 45°C (NMP/g)	Fungos e leveduras (UFC/g)
A	Ausência	15	$1,0 \times 10^2$ *
B	Ausência	7,2	SC
C	Ausência	< 3	SC
D	Ausência	< 3	$4,2 \times 10^3$

*Estimado; NMP: Número mais provável; UFC: Unidade Formadora de Colônia; SC: Sem Crescimento.

De acordo com a Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que estabelece os padrões microbiológicos de alimentos, a conserva de pequi enquadra-se no grupo de alimentos designados como outras conservas de vegetais, em óleo, salmoura ou outros líquidos, não comercialmente estéreis, estáveis à temperatura ambiente, não sendo aceitável a presença de *Salmonella* sp. no produto (BRASIL, 2001). Através da Tabela 1 pode-se notar que nenhuma das amostras analisadas apresentou contaminação por *Salmonella* sp., estando assim em conformidade com a presente resolução. Santos et al. (2009), avaliando a qualidade microbiológica da polpa de pequi produzida no Norte de Minas Gerais, verificou que nenhuma das amostras analisadas apresentou contaminação por *Salmonella* sp., podendo ser explicado pelo fato dos funcionários possuírem o hábito de higienizar as mãos antes do manuseio do pequi e dos utensílios.

De acordo com Brasil (2001), o crescimento de coliformes a 45°C para essa categoria de alimentos permite a contagem de 10 NMP/g. Os resultados nos mostram que somente a amostra A apresentou um valor superior ao nível aceitável (Tabela 1). Este resultado revela que a amostra A apresenta quantidades de microrganismos (coliformes a 45°C) que comprometem a qualidade do produto, significando que o produto não está em condições de consumo e oferece riscos à saúde do consumidor.

Conforme Brasil (2001), para o grupo de alimentos no qual se enquadra a conserva de pequi, alimentos designados como outras conservas de vegetais, em óleo, salmoura ou outros líquidos, não comercialmente estéreis, estáveis à temperatura ambiente, a legislação não menciona quantidade indicativa para fungos e leveduras. Analisando a Tabela 1, observa-se que houve crescimento de fungos e leveduras nas amostras A e D. Embora a contagem deste grupo de microrganismos não constitua critério de rejeição, pode-se destacar que quanto maiores às contagens, maior a probabilidade de se encontrar microrganismos patogênicos. Os valores de fungos e leveduras encontrados para as respectivas amostras são inferiores e se aproximam aos encontrados por Arévalo-Pinedo *et al.* (2010) que, estudando o processamento da pasta de pequi e a estabilidade do produto acondicionado em diferentes tipos de embalagens durante o armazenamento à temperatura ambiente, encontrou valores de $3,3 \times 10^3$ e $7,0 \times 10^3$ UFC/g, em diferentes formulações, no produto elaborado (zero dias de armazenamento).

CONCLUSÃO

Conclui-se que, as conservas de pequi imersas em salmoura e submetidas a tratamento térmico, comercializadas em feiras livres da cidade de Montes Claros – MG apresentaram em acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação, e apenas a amostra A, apresentou-se em desacordo com os padrões microbiológicos para coliformes a 45°C. Ademais, pode-se inferir que o tratamento térmico, possivelmente, seja uma etapa satisfatória para manter estáveis às conservas de pequi, sendo efetivo no combate aos microrganismos deteriorantes e patogênicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P. PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC n. 12, 2 de janeiro de 2001. Estabelece padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder executivo, Brasília, DF, 2001.

ARÉVALO-PINEDO, A.; MACIEL, V. B. V.; CARVALHO, K. M.; COELHO, A. F. S.; GIRALDO-ZUNICA, A. D.; ARÉVALO, Z. D. S.; ALVIM, T. C. Processamento e estudo da estabilidade de pasta de pequi (*Caryocar brasiliense*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 664-668, jul.-set. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n3/v30n3a15>>. Acesso em: 22 jul. 2018.

FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, E. A. Propriedades físico-químicas e composição dos ácidos graxos da fração lípida da polpa e amêndoa do pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm). **Ciências Agronômicas**, v. 20, n. 1/2, 1989. Disponível em: <<http://www.ccarevista.ufc.br/site/down.php?arq=20rca20.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2018.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; MANCINI-FILHO, J. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 695-698, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452007000300052>. Acesso em 22 jul. 2018.

MACEDO, J. F. **Pequi: do plantio à mesa**. Belo Horizonte: EPAMIG (Boletim técnico), 2005. 44p.

RIBEIRO, R. F. **Pequi o rei do cerrado: roendo o fruto sertanejo por todos os lados**. Belo Horizonte: Rede Cerrado, 2000. p. 62.

SANTOS, D. O.; CRUZ, A. L. M.; MOREIRA, T. M. B.; FERREIRA, L. C.; LOPES, P. S. N. Qualidade Microbiológica da Polpa de Pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.) Produzida no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/5301/3744>>. Acesso em: 22 jul. 2018.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5ª ed. São Paulo: Blucher, 2017. p. 59.

VERA, V.; NAVES, R.V.; NASCIMENTO, J.L.; CHAVES, L.J.; LEANDRO, W.M.; SOUZA, E.R.B. Caracterização física e química de frutos de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb) oriundos de duas regiões no Estado de Goiás, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 2, p. 93-99, 2007. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/1833>>. Acesso em 22 jul. 2018.