

ESTABILIDADE DE MOLHO DE PEQUI (*Caryocar coriaceum* WITTM) ARMAZENADO À TEMPERATURA AMBIENTE¹

JOACI PEREIRA DE SOUZA², RICARDO ELESBÃO ALVES³, EDY DE SOUSA BRITO⁴,
MARIA NÚBIA GOMES DE LUCENA⁵, MARIA DO SOCORRO MOURA RUFINO⁶

RESUMO – Avaliou-se a estabilidade de um molho de pequi durante 300 dias, armazenado à temperatura ambiente (24 ± 2 °C). O fluxograma de elaboração do molho de pequi teve as seguintes etapas: matéria-prima, seleção e lavagem, sanificação, lavagem, descascamento, seleção, cozimento, despulpamento, formulação, tratamento térmico, homogeneização, envase e armazenamento. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições, sendo que os 6 períodos de armazenamento (0; 60; 120; 180; 240 e 300 dias) constituíram os tratamentos. Os resultados das avaliações das características de qualidade foram submetidos a análises de variância e regressão. Os dados da análise sensorial foram analisados de acordo com a distribuição de frequências. A formulação na proporção de 1:1:1 (polpa + água + ácido acético – vinagre), aliada à adição de sorbato de potássio e tratamento térmico, foi eficaz na manutenção da estabilidade das características de qualidade de molho de pequi por, pelo menos, 300 dias de armazenamento à temperatura ambiente. A aparência e o sabor foram os atributos de melhor aceitação do molho de pequi que também obteve índice satisfatório de intenção de compra. O molho de pequi apresentou condições microbiológicas em conformidade com o estabelecido pela legislação, demonstrando que o processamento efetuado foi efetivo no controle dos microrganismos deteriorantes e patogênicos.

Termos para indexação: Processamento, elaboração, conserva, qualidade.

STABILITY OF PEQUI FRUIT (*Caryocar coriaceum* WITTM) SAUCE AT AMBIENT TEMPERATURE

ABSTRACT - It was evaluated the stability of a pequi fruit sauce stored for 300 days at ambient temperature (24 ± 2 °C). The flowchart of preparing the pequi fruit sauce had the following steps: raw material, selection and washing, sanitizing, washing, peeling, selection, baking, pulping, formulation, heat treatment, homogenization, potting and storage. It was adopted a completely randomized design with three replications and the 6 storage periods (0, 60, 120, 180, 240 and 300 days) constituted the treatments. The results of the evaluations of the quality characteristics were subjected to analysis of variance regression. The sensory analysis data were analyzed according to the frequency distribution. The formulation in a 1:1:1 ratio (pulp + water + acetic acid – vinegar) coupled with the addition of potassium sorbate and heat treatment was effective in maintaining the stability of quality characteristics of the pequi fruit sauce by at least 300 days storage at ambient temperature. The appearance and flavor attributes were better acceptance of pequi fruit sauce that also obtained satisfactory index of purchase intent. The pequi fruit sauce showed microbiological conditions in accordance with the laws established by demonstrating that the processing performed was effective in controlling spoilage and pathogenic micro-organism.

Index terms: processing, preparation, conservation, quality.

¹(Trabalho 127-13). Recebido em: 15-03-2013. Aceito para publicação em: 05-02-2014. Parte da tese de doutorado do primeiro autor, apresentado à UFERSA para obtenção do Título de Doutor. Auxílio à pesquisa da FUNCAP.

²D.Sc. em Fitotecnia, Prof. IFCE-Campus Iguatu Depto. de Desenvolvimento de Ensino. E-mail: soupe@zipmail.com.br

³D.Sc. em Ciências dos Alimentos, Pesquisador da EMBRAPA - Agroindústria Tropical. E-mail: ricardo.alves@embrapa.br

⁴D.Sc. em Ciências dos Alimentos, Pesquisador da EMBRAPA-Agroindústria Tropical. E-mail: edy@cnpat.embrapa.br

⁵M.Sc. em Ensino Agrícola, Prof. IFCE-Campus Iguatu Depto. de Desenvolvimento de Ensino. E-mail: nubiapereira3@yahoo.br

⁶D.Sc. em Fitiotecnia, Profa. Adjunto I da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira. E-mail: marisrufino@unilab.edu.br

INTRODUÇÃO

A microrregião do Cariri cearense é uma das maiores produtoras de pequi do Brasil. Na região, destaca-se o *Caryocar coriaceum* Wittm, espécie nativa que ocorre na Chapada do Araripe, localizada nos limites dos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. Os frutos do pequizeiro apresentam valor econômico e grande aceitação pela população nas áreas de ocorrência, onde são apreciados na confecção de pratos típicos. Além disso, apresentam considerável valor nutricional, uma vez que sua polpa é rica em proteínas, lipídeos e minerais, dentre outros (VERA et al., 2007).

O pequi, cuja safra ocorre de janeiro a março, constitui uma importante fonte de renda para os agricultores que habitam a Chapada do Araripe. As famílias de catadores envolvem-se na comercialização de frutos *in natura* no mercado local e outras cidades circunvizinhas. No entanto, esse arranjo comercial entre os elos da atividade econômica em torno do pequi não contribui para agregação de valor ao fruto que tem potencial e qualidade de utilização como matéria-prima para a agroindústria, tendo em vista que essa dinâmica não atende a bases econômicas sustentáveis, além de diminuir a demanda e não disponibilizar o produto na entressafra. Outro fator desfavorável à cadeia produtiva do pequi está relacionado às perdas pós-colheita.

O setor agroindustrial representa um importante instrumento de apoio e dinamização da economia em áreas rurais, acrescentando valor aos produtos primários, diminuindo perdas e ampliando mercados. O crescimento de mercado dos alimentos derivados de frutos pode ser constatado pelo consumo de produtos prontos, como molho de pequi, na medida em que os consumidores buscam praticidade e conveniência encontradas nesses alimentos (BERBARI et al., 2003). A transformação da polpa de pequi em molho pode ser uma alternativa de processamento, no sentido de verticalizar a cadeia produtiva do pequi, de modo a disponibilizar o produto nos longos períodos de entressafra, sem assim onerar os custos de produção com uso de refrigeração.

A procura de novas fontes alimentares tem motivado várias pesquisas, principalmente com frutos nativos. A maioria das pesquisas tem reportado a utilização do pequi (*C. brasiliense*) como tempero em pratos regionais, essencialmente no arroz, feijão e carnes, onde é utilizado diretamente como ingrediente, visando a complementar o sabor (LIMA et al., 2007). Entretanto, não foram encontradas informações bibliográficas disponíveis sobre o processamento e a conservação de molho de pequi

(*C. coriaceum*).

Tendo em vista a escassez de pesquisas relacionadas ao processamento e à transformação de polpa de pequi em molho, foi realizada esta pesquisa com o objetivo de avaliar a estabilidade de um molho de pequi (*C. coriaceum*) armazenado à temperatura ambiente (24 ± 2 °C), durante 300 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos pequis foi realizada durante as safras de 2010/2011, no mês de fevereiro, na Chapada do Araripe-CE, nas áreas produtoras do município de Jardim, no Cariri Cearense. Foram adquiridos dos catadores de pequi que coletaram diretamente do chão, na manhã do dia seguinte de sua queda.

Os frutos foram acondicionados em caixas plásticas e transportados para o Laboratório de Processamento de Frutos e Hortaliças do Setor de Agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Câmpus Iguatu. Em seguida, foram lavados em água corrente para a retirada de sujidades e selecionados para eliminar frutos apodrecidos, fora de padrão ou amassados com exposição do caroço. Após a seleção, foram imersos numa solução de hipoclorito de sódio de 200 mg/L⁻¹, durante 15 minutos, para a sanificação, com o objetivo de eliminar microrganismos. O preparo inicial das amostras envolveu o descascamento, que constou de um corte na região equatorial para retirada da casca e obtenção do caroço (pirênio). Nesta etapa, foi realizada nova seleção visando a eliminar caroços que apresentavam manchas escuras ou danos provocados por pragas.

Devido às condições morfológicas dos caroços (polpa mais endocarpo coriáceo e espinhoso) e química da polpa (lipídeos, carboidratos), houve necessidade de adaptação da despulpadeira utilizada para a obtenção da polpa. Visando a evitar impacto e desintegração dos caroços com consequente liberação dos espinhos, os martelos da despulpadeira foram revestidos com E.V.A. (Etil vinil acetato ou poliacetato de etileno vinil). Além disso, foi colocada uma chapa de aço inoxidável na saída da despulpadeira para evitar danos mecânicos e quebra dos caroços.

O despulpamento ocorreu após cozimento dos caroços em vapor, por 30 minutos, para facilitar o despulpamento e inativar enzimas. Em seguida, foram colocados na despulpadeira industrial com peneira de malha de 1mm, onde se obteve uma polpa de consistência pastosa. A partir da polpa, foi elaborado o molho de pequi, conforme fluxograma apresentado na Figura 1.

As avaliações das características de qualidade foram realizadas no Laboratório de Fisiologia e Tec-

nologia Pós-Colheita da EMBRAPA - Agroindústria Tropical, sendo elas: pH - determinado diretamente no molho de pequi sem diluição, utilizando-se de um potenciômetro digital, marca Micronal. A determinação da acidez titulável foi realizada pelo método volumétrico por titulação com NaOH 0,1 N. Os valores foram expressos em % (percentagem) de ácido cítrico (IAL, 2005). A leitura dos sólidos solúveis foi realizada diretamente em refratômetro digital, marca ATAGO PR-101, e os resultados, expressos em ° Brix. Os açúcares totais foram determinados pelo método da antrona, segundo metodologia descrita por Yemm e Willis (1954) e expressos em percentagem de açúcares solúveis. A leitura da cor foi realizada diretamente na garrafa de molho de pequi, em aparelho colorímetro *MiniScan EZ*. Os valores foram expressos em coordenada-padrão CIE L^* a^* b^* medidos de acordo com diagrama de cromaticidade, onde L^* (luminosidade) representa o brilho da superfície ($L^* = 0$ - preto e $L^* = 100$ - branco); a^* variando de -60 (direção do verde) e + 60 (direção do vermelho) e b^* variando de - 60 (direção do azul) e +60 (direção do amarelo) (CIE, 1986). Foi realizado apenas um teste de análise sensorial, utilizando amostras do molho da primeira avaliação (Tempo 0), com a finalidade de verificar a aceitação global dos atributos aparência, sabor e intenção de compra. Para tanto, foi utilizada uma escala hedônica de 9 pontos, variando de gostei muitíssimo (9), a desgostei muitíssimo (1), e uma escala de intenção de compra de 5 pontos, variando de (5) certamente compraria, a (1) certamente não compraria. Foram utilizados 50 provadores de ambos os sexos, consumidores de pequi. Em cada cabine, foram disponibilizadas 2 garrafas de 150 mL de molho, sendo uma para a avaliação da aparência e a outra para a de degustação, a fim de o provador servir-se da quantidade desejada. Como veículo para a degustação do molho, porções de 30 g de arroz foram servidas em recipientes descartáveis, com uma colher descartável e água mineral à temperatura ambiente. Os testes foram realizados em cabines individuais, com temperatura de 24° C e iluminação artificial branca, controladas. As amostras do molho de pequi da primeira avaliação (Tempo 0) foram encaminhadas para a Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará – NUTEC, para as análises microbiológicas. Foram realizadas contagens de *Salmonella*, coliformes totais, e bolores e leveduras, seguindo as diretrizes gerais da APHA (American Public Health Association) 2001 – 4ª edição. Os padrões microbiológicos foram avaliados de acordo com a legislação vigente para contagem de microrganismos (Resolução RDC N°. 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância

Sanitária).

Utilizou-se do delineamento inteiramente casualizado, com 3 repetições, sendo que os 6 períodos de armazenamento constituíram os tratamentos (0; 60; 120; 180; 240 e 300 dias). Cada amostra foi formada por uma garrafa de 150 mL de molho, armazenado à temperatura ambiente (24 ± 2 ° C). Os resultados das avaliações das características de qualidade foram submetidos a análises de variância e regressão através de *software* SISVAR 3.01. Os modelos das regressões foram selecionados baseados na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade e no coeficiente de determinação (R^2). O procedimento de ajustamento de curvas de resposta para os tempos de armazenamento foi realizado através do *software Table Curve*. O teste de Tukey ($p < 0,05$) foi utilizado para comparar as médias nos períodos de armazenamento. Os dados da análise sensorial foram submetidos à análise de distribuição de médias e frequência das notas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se tendência linear de redução do pH durante os 300 dias de armazenamento. Os valores variaram de 3,51 no tempo inicial até 3,43 no final do armazenamento (Figura 2A). O pequi (*C. coriaceum*) é um fruto de baixa acidez por apresentar pH entre 5,0 e 7,0 (VERA et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2010). Portanto, as conservas devem apresentar pH < 4,5 para inibir o crescimento de microrganismos patogênicos, especialmente o *Clostridium botulinum* (LUND et al., 1987). Arévalo-Pinedo et al. (2010) observaram diminuição do pH durante o armazenamento da pasta de pequi (*C. brasiliense*) em todos os produtos estudados. As pastas armazenadas em vidro tiveram um decréscimo gradual do pH durante todo o período de armazenamento, sendo maior na formulação ácido cítrico + sal.

Os valores da acidez titulável não diferiram significativamente ($p < 0,05$), mantendo-se em torno de 1,61% e variando apenas aos 300 dias de armazenamento (1,70), indicando leve tendência de aumento (Figura 2B). Arévalo-Pinedo et al. (2010) também verificaram leve aumento no teor da acidez da pasta de pequi (*C. brasiliense*) (0,22 e 0,32). Este aumento da acidez, em todas as formulações, indica o início de reações hidrolíticas dos ácidos graxos que estão presentes em altas concentrações no produto. A pouca variação da acidez indica a estabilidade do molho. A acidez é um importante parâmetro na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Geralmente, no processo de decom-

posição do alimento, seja por hidrólise e oxidação, seja por fermentação, altera sempre a concentração de íons hidrogênio e, conseqüentemente, sua acidez (OLIVEIRA et al., 1999).

Os valores dos sólidos solúveis não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$), mantendo-se praticamente estáveis entre 5,7 e 5,8 durante os 300 dias de armazenamento (Figura 2C). Os valores baixos de sólidos solúveis devem-se, provavelmente, ao cozimento no vapor e diluição da polpa em água e vinagre, na proporção de 1:1:1.

Os teores de açúcares solúveis totais diferiram significativamente ($p < 0,05$), variando de 2,73 a 0,95, respectivamente, no dia da elaboração do molho e na avaliação final, configurando-se um decréscimo linear durante o armazenamento (Figura 2D). A redução dos valores de açúcares solúveis totais durante o armazenamento pode ser explicada pelas proporções de açúcares redutores (glicose) e não redutores (sacarose), uma vez que estes podem apresentar comportamentos diferentes em produtos processados e armazenados (aumento dos redutores e diminuição dos não redutores). Isso se deve, em parte, à inversão da sacarose em meio ácido (ASSIS et al., 2007).

Observou-se tendência de aumento linear, porém não significativa ($p < 0,05$), da luminosidade L^* com o tempo de armazenamento, variando de 46,46 aos 60 dias a 56,83 (Figura 2E). A tendência de incremento dos valores de L^* , provavelmente se deve à formação de pontos escuros na etapa inicial do processamento que, com o tempo de armazenamento, foram sedimentando, afetando a luminosidade e a cromaticidade.

O menor valor para o parâmetro de croma b^* foi observado no dia da elaboração do molho (10,81) e no final do armazenamento (13,82), porém eles não foram significativamente ($p < 0,05$) diferentes. Observou-se uma tendência linear de crescimento na direção do amarelo (+) (Figura 2E). A sedimentação de pontos escurecidos no produto, observados durante o armazenamento, favorece a aparição da coloração amarelo-clara, característica do pequi (*C. coriaceum*).

Na figura 3A, são apresentados os resultados dos testes de aceitação sensorial do molho de pequi com distribuição de frequência dos valores hedônicos atribuídos à aceitação global e à aceitação da aparência e sabor. Observou-se que o atributo aparência teve a maior aceitação, com 86%, sendo nota 9 (48%), 8 (32%) e 7 (6%), seguido do atributo sabor, com 84% distribuídos em nota 9 (36%), 8 (26%) e 7 (12%). O produto apresentou também ótima aceitação global, com 40% dos provadores

afirmando que gostaram muitíssimo (nota 9) e 36% que gostaram muito (nota 8).

Analisando os resultados da intenção de compra, a maioria dos provadores respondeu que certamente compraria (50%) e, provavelmente, compraria (26%), totalizando 76% dos provadores com a intenção de compra positiva (Figura 3B). De acordo com Ambrósio et al. (2006), aprovação acima de 70% indica que o produto foi bem aceito.

Santos et al. (2010), utilizando a escala hedônica de 9 pontos para avaliar a aceitação sensorial de pequi (*C. brasiliense*) desidratado, utilizado no arroz, nas concentrações de 5; 10; 15 e 20%, concluíram que a concentração de 20% do produto foi a que obteve maior aceitabilidade, sendo o sabor o atributo com melhor aceitação, com médias entre 7,3 e 8,4, evidenciando que tal atributo é, para grande parcela da população, determinante na intenção de compra do produto. Lima et al. (2007), utilizando uma escala hedônica híbrida de 10 pontos, afirmaram que a aparência da preparação de arroz com pequi (*C. brasiliense*) obteve boa aceitação; entretanto, os provadores apresentaram segmentação em função das características químicas e sensoriais do produto. O atributo com melhor aceitação foi a aparência, apresentando média de 8,74, seguido do aroma, com 8,03.

Observa-se, na Tabela 1, que o molho de pequi (*C. coriaceum*) apresentou-se de acordo com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira para produtos prontos para o consumo.

A utilização do vinagre (ácido acético) para equilibrar os níveis de pH = 3,5, acompanhado da adição de sorbato de potássio (0,1%), sal e aquecimento em banho-maria a 80° C, por 20 minutos, com enchimento a quente e fechamento hermético, foi suficiente para reduzir a flora microbiana, tendo em vista que a sobrevivência de bactérias como *Salmonella* ou Coliformes fecais, em amostras de alimentos, sugere que o processamento não foi executado apropriadamente para garantir segurança microbiológica das conservas de pequi.

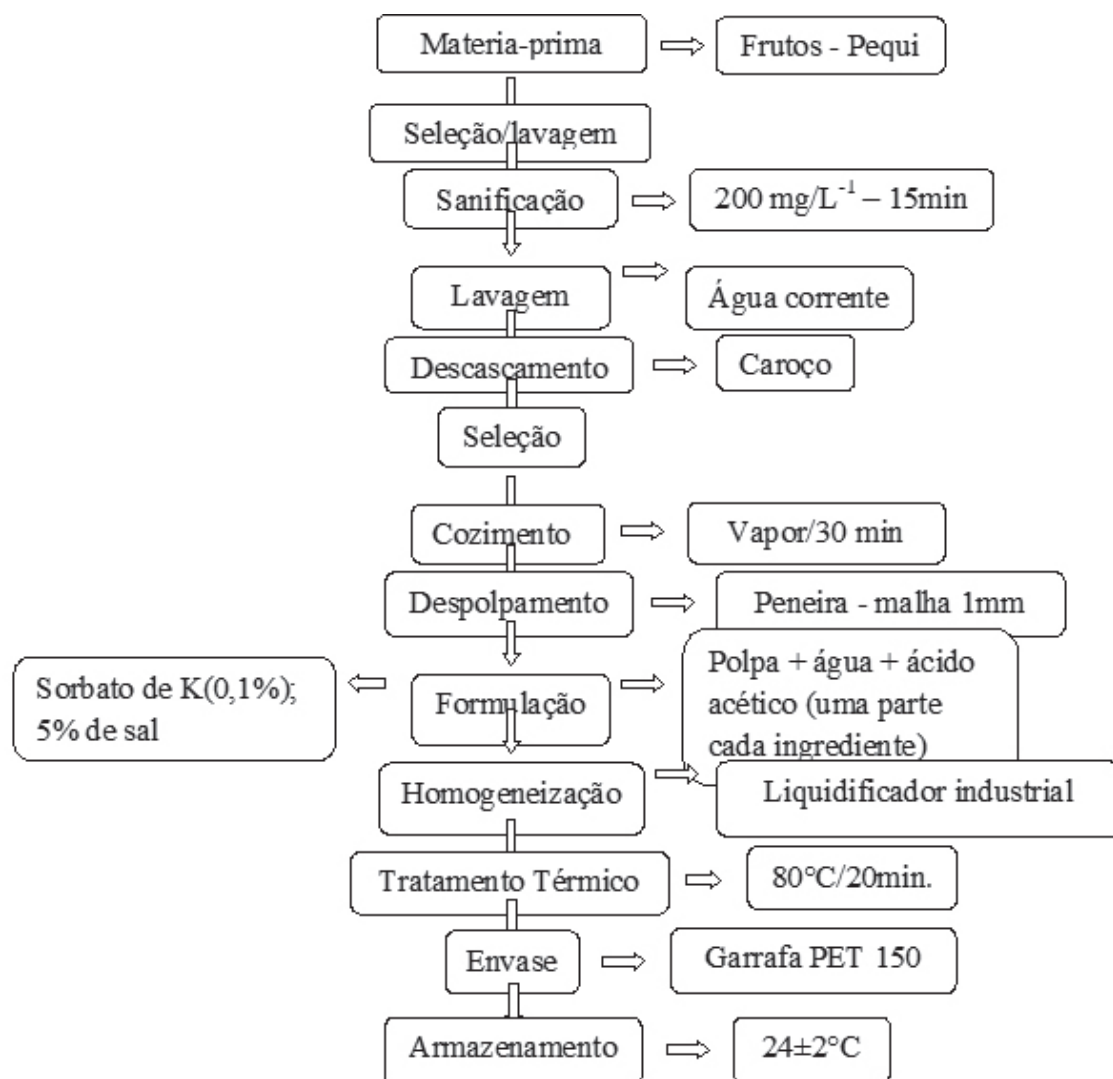


FIGURA 1 – Fluxograma de elaboração do molho de pequi.

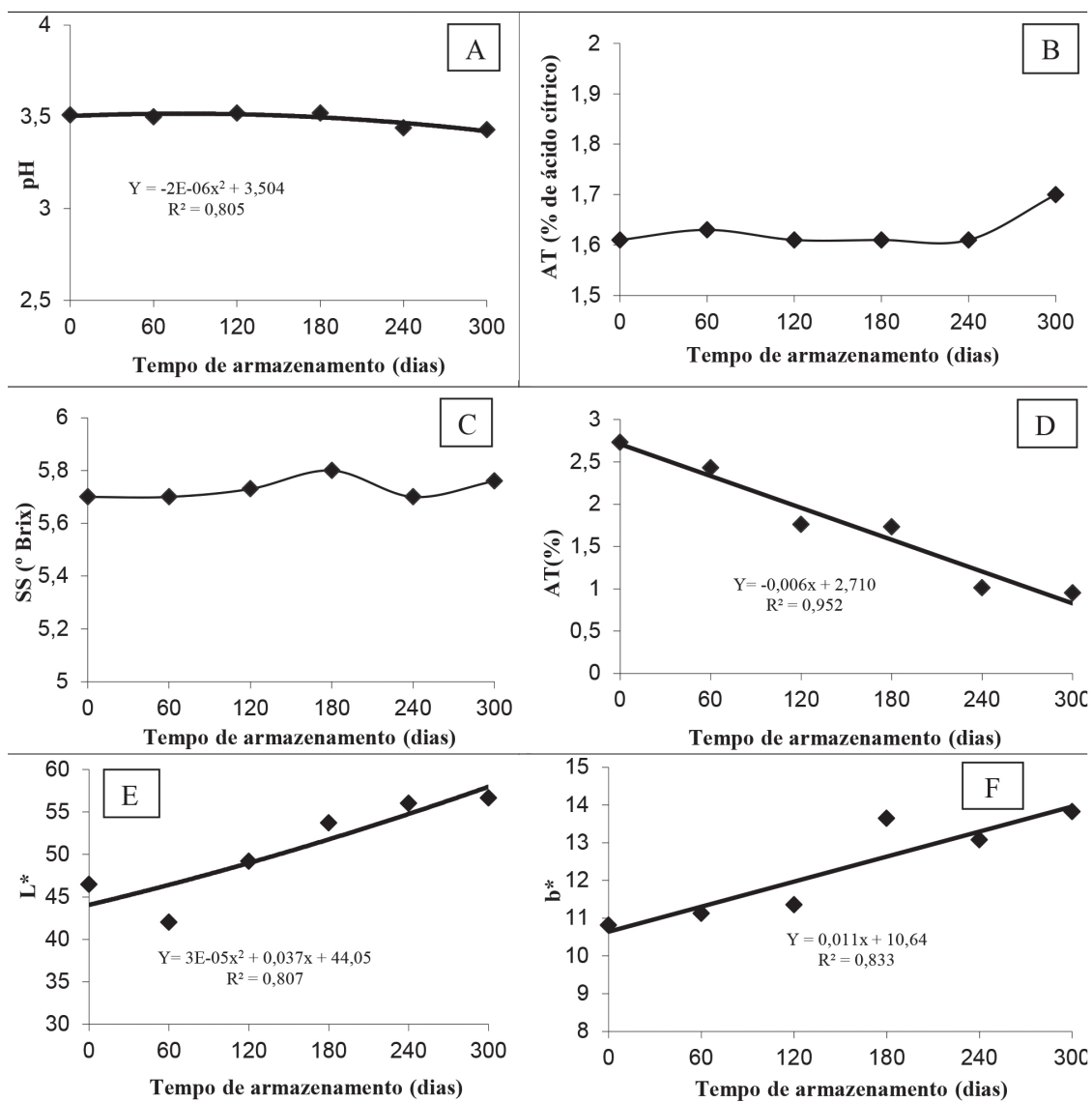


FIGURA 2 – pH (A); Acidez titulável (B); Sólidos Solúveis (C); Açúcares totais (D); Luminosidade (L*) (E); Parâmetro b* (F) do molho de pequi (*Caryocar coriaceum*) armazenado por 300 dias à temperatura ambiente (24 ± 2 °C). Fortaleza-CE (2011).

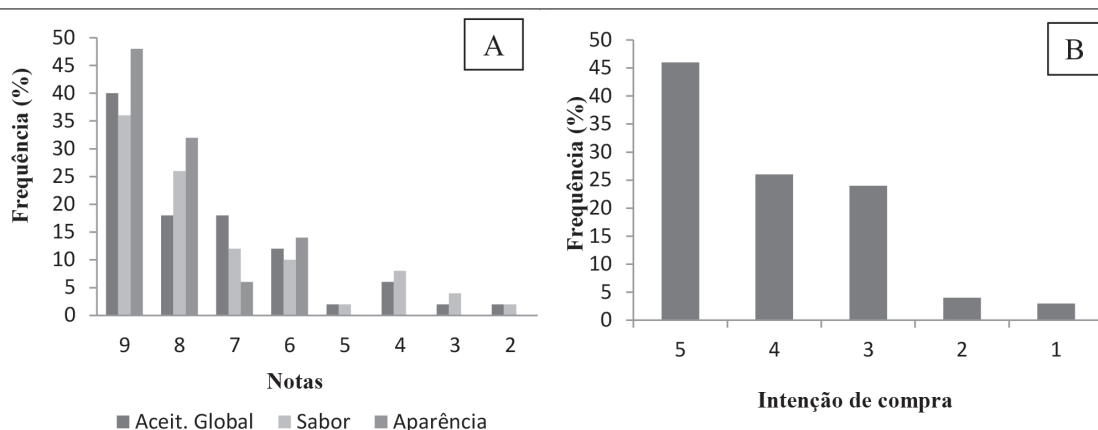


FIGURA 3 – Histograma de frequências (%) de notas dos atributos de aceitação global, sabor, aparência (A) e intenção de compra (B) da amostra de molho de pequi (*C. coriaceum*) Fortaleza-CE (2011).

TABELA 1 – Qualidade microbiológica de molho de pequi (*C. coriaceum*) (Fortaleza, 2011).

Parâmetros	Amostra	Legislação
Coliformes a 35° C (NMP/g)	< 3	-
Coliformes a 45° C (NMP/g)	< 3	≤10 ²
<i>Salmonella</i> sp./25g	Ausência	Ausência
Bolores e leveduras (UFC/g)	<10	-

NMP: Número mais provável

UFC: Unidades Formadoras de Colônia

CONCLUSÕES

A formulação utilizada é eficaz na manutenção da estabilidade das características de qualidade de molho de pequi por, pelo menos, 300 dias de armazenamento à temperatura ambiente ($24 \pm 2^\circ\text{C}$).

A aparência e o sabor foram os atributos de maior aceitação do molho de pequi que também obteve índice satisfatório de intenção de compra.

O molho de pequi apresentou condições microbiológicas em conformidade com o estabelecido pela legislação brasileira, durante todo o armazenamento.

REFERÊNCIAS

- ALPHA - American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of the foods**. 4th ed. Washington, 2001.
- AMBRÓSIO, C. L. B.; CAMPOS, F. A. C. S.; FARO, Z. P. Aceitabilidade de flocos desidratados de abóbora. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 39-45, 2006.
- ARÉVOLO-PINEDO, A.; MACIEL, V. B. V.; CARVALHO, K. M.; COELHO, A. F. S.; GIRALDO-ZUÑIGA, A. D.; ARÉVALO, Z. D. de S.; ALVIN, T. da C. Processamento e estudo da estabilidade de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas. v. 30, n.3, p. 664-668, 2010.
- ASSIS, M. M.; MAIA, G. A.; FIGUEREDO, F. A. T. de; FIGUEREDO, R. W. de F.; MONTEIRO, J. C. M. Processamento e estabilidade de geleia de caju. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 38, n.1, p. 46-51, 2007.

- BERBARI, S. A. G.; SILVEIRA, N. F. de A.; OLIVEIRA, L. A. T. de. Avaliação do comportamento de pasta de alho durante o armazenamento (*Allium sativum* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n.3, p. 468-472, 2003.
- BRASIL. Resolução RDC Nº. 12 de 02 de janeiro 2001. **Dispõe sobre princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos**. Brasília: ANVISA, 2001.
- CIE - Commission Internationale de l'Éclairage. **Colorimetry**. 2nd ed. Vienna: CIE Publication, 1986. 78 p.
- IAL - Instituto Adolf Lutz. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3.ed. São Paulo: IAL, 2005. 1533p.
- LIMA, A. de; SILVA, A. N. DE 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.
- LUND, B. M.; GRAHAN, A. F.; FRANKLIN, J. G. The effect of acid pH on the probability of growth of proteolytics strains of *Clostridium botulinum*. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 4, p. 215-226, 1987.
- OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. do S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A. de A. C.; SILVA, M. das G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n.3, 1999.
- OLIVEIRA, M. E. B. de.; GUERRA, N. B.; MAIA, A. H. N.; ALVES, R. E.; SANTOS, N. M. dos.; SAMPAIO, F. G. M.; LOPES, M. M. T. Características químicas e físico-químicas de pequis da Chapada do Araripe-CE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n. 1, p.114-125, 2010.
- SANTOS, P.; PORTO, A. G.; SILVA, F. S.; FURTADO, G. de F. Avaliação físico-química e sensorial de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb), submetido a desidratação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 12, n.2, p. 115-123. 2010.
- VERA, V.; SOUZA, E. R. B. de; FERNANDES, E. P.; NAVES, R. V.; SOARES JÚNIOR, M. S.; CALIARI, M.; XIMENES, P. A. Caracterização física e química de frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) oriundos de duas regiões no Estado de Goiás, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.37, n.2, p. 93-99, 2007.
- YEMN, E.W.; WILLIS, A.J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, London, v.57, p. 508-514, 1954.