

Área: Ciência de Alimentos

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE NÉCTAR DE CAQUI

(Diospyruskaki L.) GASEIFICADO cv. FUYU

Pérsia Barcellos Carrasco*, Helena Leão Gouveia, Leticia Zarnott Lages, Ticiane Viegas Baneiro, Laura Borba Vilanova, Rosane da Silva Rodrigues, Mírian Ribeiro Galvão Machado

Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, RS

**E-mail: persiaquimica@hotmail.com*

RESUMO –O caqui (*Diospyruskaki L.*) é um fruto subtropical, cujo interesse pelo cultivo tem aumentado devido às características como aparência atraente, excelente sabor, elevada qualidade nutricional, uma boa fonte de fibras, carboidratos, vitaminas e sais minerais. Sua produção, no Rio Grande do Sul, no ano de 2017 foi de 35 toneladas, contudo, este fruto é altamente perecível e apresenta curta conservação pós-colheita, entre 15 e 30 dias, o que estimula a busca de alternativas para sua utilização e consumo. A incorporação de frutas saudáveis em sucos e néctares almeja, além do fator inovação, agregar valor a fruta, novos sabores e características de funcionalidade. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica de néctar gaseificado de caqui cv. Fuyu através da enumeração de Coliformes totais (CT), Estafilococos coagulase positiva (ECP), Bolores e leveduras (BL) e detecção da presença de *Salmonellasp.* Os resultados para CT foram $<3,0 \text{ NMP.mL}^{-1}$, para ECP e BL foram $<10 \text{ UFC.mL}^{-1}$ e verificou-se a ausência de *Salmonellasp.* em 25g., todos os resultados foram satisfatórios e de acordo com a legislação vigente.

Palavras-chave: desenvolvimento de novos produtos, tecnologia de bebidas, microbiologia de alimentos.

1 INTRODUÇÃO

O caqui (*DiospyrusKaki L.*), pertence à família *Ebenaceae*, é um fruto nativo da China, onde foi cultivado por séculos existindo mais de duzentos cultivares diferentes. O fruto chegou ao estado de São Paulo em 1890, porém a expansão da cultura só ocorreu a partir de 1920, com a chegada de imigrantes japoneses que trouxeram, além da diversificação das cultivares, o domínio da produção (CORSATO et al.,2005).

Entre as principais frutas de outono está o caqui com um pico de colheita nos meses de abril e maio, tendo uma vantagem de colocação no mercado devido à pequena diversidade de frutas disponíveis nesse período. A atração pela cultura do fruto do caquizeiro é explicada pela qualidade nutricional do fruto, constituindo uma boa fonte de fibras, carboidratos, vitaminas, polifenóis e sais minerais, além da capacidade antioxidante, devido ao ácido ascórbico. A fruta apresenta grande quantidade de polpa, excelente sabor, aparência e cor atraente, garantindo boa aceitação no mercado. Entretanto, o caqui é muito perecível, tendo um potencial de conservação

pós-colheita relativamente curto 15 a 30 dias (NUNES et al., 2009; ELIAS et al., 2008; BEZERRA, 2007; GIRARDI, 2003).

O baixo pH da maioria das frutas restringe a microflora a micro-organismos ácido-tolerantes como fungos e bactérias ácido-lácticas. A contaminação também pode acontecer através de bactérias presente no solo como *Salmonella* e coliformes que provém do trato intestinal de animais e de humanos. Neste caso a contaminação de frutas pode ocorrer através da infiltração de águas residuais, fertilização orgânica ou presença de animais no campo (ALMEIDA, 2005; SIQUEIRA; BORGES, 1997). Apesar do aumento, tanto na oferta quanto na demanda, de caqui no mercado nos últimos anos uma maior expansão na produção não tem ocorrido devido aos problemas ocasionados pela falta de tecnologias capazes de manter a oferta do produto por um longo período (BRACKMANN, 2013).

Com o mercado altamente competitivo, as indústrias de bebidas apostam na diversificação de sua linha de produtos. Sendo assim, o desenvolvimento de novas bebidas permite a obtenção de novos sabores, cor, textura e a soma de componentes nutricionais (FIGUEIRA et al. 2010; MATSUURA, ROLIM, 2002).

O hábito do consumo de sucos de frutas processadas tem aumentado no Brasil e no mundo, motivado pela falta de tempo da população em preparar o suco das frutas *in natura*, pela praticidade, substituição de bebidas carbonatadas e pela preocupação com o consumo de alimentos mais saudáveis (MATSUURA; ROLIM, 2002).

O termo néctar é usado pela legislação para designar a bebida não fermentada, obtida da dissolução em água potável adicionado de açúcar podendo ser adicionado ácido, contendo no mínimo de 30% (m/m) da polpa de fruta (BRASIL, 2003).

Portanto, o presente estudo visou avaliar a qualidade microbiológica de néctar de caqui gaseificado da cv. Fuyu através da enumeração de Coliformes totais, Estafilococos coagulase positiva, Bolores e leveduras e detecção da presença de *Salmonella* sp.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O néctar gaseificado de caqui foi elaborado com os seguintes ingredientes polpa de caqui (35%), água potável (14,78%), água mineral gaseificada (40%), açúcar cristal (10%), enzima (0,1%) e aditivos (0,21%). O néctar gaseificado de caqui foi desenvolvido no Laboratório de Processamento de Alimentos, e as análises foram no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Laboratório de Análises Físico-químicas de Alimentos do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas (CCQFA), Pelotas, RS.

2.1 Elaboração do néctar de caqui

O néctar de caqui foi elaborado pela mistura da polpa de caqui com a água potável, e em seguida adicionou-se a enzima (pectina liase), deixando-se em repouso para estabilização, em temperatura ambiente, cerca de 1 hora. Na sequência foi incorporado o conservante (Benzoato de sódio) seguido do ácido cítrico. Adicionou-se a goma xantana, misturada com o açúcar cristal, e homogeneizou-se com água em uma temperatura de 60°C, por fim foi adicionada a água mineral com gás. O produto foi mantido sob refrigeração a 8°C, e as análises realizadas no dia seguinte.

2.2 Análises Físico-químicas

As análises físico-químicas de pH, sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável(ATT) foram realizadas com a finalidade de avaliar as características do produto e suas condições de manutenção durante a vida útil, podendo assim correlacionar com as análises microbiológicas. Todas foram realizadas de acordo com os métodos descritos nas Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (2008).

2.3 Pesquisa de Coliformes Totais

Pesou-se 25g ($\pm 0,2g$) e homogeneizou-se com 225 mL de água peptonada. A partir da diluição inicial 10^{-1} preparou-se diluições decimais seriadas até 10^{-3} , e destas inoculou-se volumes de 1 mL em triplicata, em Caldo Lauril Sulfato Triptose (CLST) contendo um tubo de Durhan invertido, após incubou-se a $35\pm 0,2^{\circ}C$ por 48h. Ao término da incubação, verificou-se os tubos de CLST positivos, com produção de gás e crescimento, e destes transferiu-se uma alçada para tubos contendo Caldo lactose bile verde brilhante (CLBVB), incubados a $35\pm 0,2^{\circ}C$. Após observou-se a ocorrência de crescimento e produção de gás, sendo realizada a leitura em tabela de NMP. (SILVA et al., 2007).

2.4 Pesquisa de Bolores e Leveduras

Na contagem de bolores e leveduras foram utilizadas as diluições feitas anteriormente (ver item 2.3). Com o auxílio de uma pipeta transferiu-se, de cada diluição, 0,1 mL para as placas de petri contendo o meio Agar Batata Dextrose (BDA), em triplicata. Incubou-se em estufa a $25\pm 0,2^{\circ}C$ por 5 dias e fez se a contagem das colônias. O resultado, média das contagens, foi expresso em unidades formadoras de colônias (UFC.g⁻¹) (SILVA, et al. 2007).

2.5 Pesquisa de Estafilococos Coagulase Positiva

Para o isolamento e identificação de Estafilococos coagulase positiva, semeou-se 1mL das diluições feitas anteriormente para placas contendo Ágar Baird Parker (BP), em triplicata. Estas foram incubadas a $37\pm 1^{\circ}C$ por 48h, e após realizada a contagem de colônias típicas e atípicas (SILVA, et al 2007).

2.6 Pesquisa de Salmonella

Foram pesadas assepticamente 25g de amostra, homogeneizada com 225mL de Caldo Lactosado (CL), para a etapa de pré-enriquecimento. Este foi deixado em repouso por 1h e em seguida incubado a $37\pm 1^{\circ}C$ por $18\pm 2h$. No enriquecimento seletivo transferiu-se alíquotas de 0,1mL e 1,0mL para tubos contendo 10mL de caldo Rappaport Vassiliadis (RV) e caldo Tetrationato (TT), respectivamente. Estes foram incubados a $41,5\pm 1^{\circ}C$ em banho-maria (RV) e $37\pm 1^{\circ}C$ (TT) por 24 horas. No plaqueamento seletivo e diferencial alíquotas dos meios RV e TT foram estriadas, por esgotamento, em placas contendo Agar Xilose-Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar

Entérico Hecktoen (HE) e incubadas a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24h. Ao término da incubação as colônias suspeitas foram submetidas aos testes bioquímicos para confirmação, onde foram inoculadas em Ágar Tríplice Açúcar e Ferro (TSI), Ágar Lisina e Ferro (LIA) e Caldo Uréia, incubadas a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24h, para obtenção de resultados conclusivos (SILVA, et al .2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001) estabelece para “sucos, refrescos, refrigerantes e outras bebidas não alcoólicas, excluindo os de base láctea e de chocolate (cacau e similares) – sucos e néctares adicionados ou não de conservadores, congelados ou não” a ausência de coliformes totais a $35^{\circ}\text{C}/50\text{ mL}$ (NMP.g⁻¹), e ausência de *Salmonellas* em 25g.

Justifica-se a realização de mais análises, tendo em vista que as frutas são excelentes substratos para a sobrevivência e multiplicação de patógenos. A análise de estafilococos é relevante uma vez que indica se houve manipulação inadequada do produto por parte dos manipuladores ressaltando as boas práticas de fabricação (BPF). A análise de bolores e leveduras é importante para o controle de qualidade de bebidas visto a intensa proliferação desses micro-organismos em alimentos de pH ácido, substratos rico em carboidratos e pelo período de armazenamento prolongado.

As análises físico-químicas realizadas no néctar de caqui obtiveram resultados de pH de 3,52, sólidos solúveis totais (SST) 12,5 °Brix e acidez total titulável (ATT) de 0,32% em ácido cítrico. Assim, observa-se que o pH obtido no néctar de caqui é importante, pois limita o crescimento de bactérias patogênicas e deteriorantes. Segundo Foyet e Thango(1994) a acidez de produtos como os sucos inibe a proliferação de micro-organismos patogênicos impedindo nestes produtos a presença de *Escherichia coli*, *Streptococos*, mas podendo apresentar fungos e leveduras e bactérias lácticas não patogênicas.

Conforme os resultados das análises microbiológicas do néctar de caqui gaseificado (Tabela 1) a amostra apresentou resultado satisfatório, conforme estabelecido pela legislação vigente Brasil (2001) o que se atribui as boas práticas adotadas durante a manipulação do produto, pH e acidez total titulável do néctar de caqui.

Tabela 1- Contagem de Bolores e Leveduras (CBL), Estafilococos Coagulase Positiva (ECP), *Salmonellas*, Coliformes Totais a 35°C (CT), em néctar gaseificado de caqui da variedade Fuyu.

Amostra	CBL (UFC. g ⁻¹)	ECP (UFC. mL ⁻¹)	Salmonellas (Ausência/presença)	CT 35°C (NMP. mL ⁻¹)
Néctar gaseificado de caqui	<10	<10	Ausência	< 3,0

UFC= Unidade formadora de colônia NMP= Número mais provável

Segundo Bedetti et al. (2013) que analisou néctares de cagaita este não constatou a presença de coliformes totais, bolores e leveduras e *Salmonellas*. Atribui a inocuidade do produto as boas práticas adotadas

durante o processo de elaboração do produto, da eficiência do tratamento térmico e do pH ácido do néctar que foi de 3,59, semelhante a este estudo.

Mattietto et al. (2007) notou um aumento significativo de bolores e leveduras em néctar misto de cajá e umbu após um período de armazenamento de 90 dias do produto, e os sólidos solúveis sofreram um declínio e permaneceram inalterados até 90 dias, ocorrendo uma queda significativa dos açúcares não redutores e aumento significativo dos açúcares redutores, sugerindo a ocorrência de atividade fermentativa no néctar durante a estocagem do produto. As alterações que ocorrem em néctares de frutas são decorrentes da fermentação alcoólica, por leveduras formadoras de películas ou por bolores que crescem na superfície. Apesar da legislação em vigor não estabelecer padrões para bolores e leveduras, as frutas apresentam grande quantidade de ácidos e açúcares o que permitem o desenvolvimento destes microrganismos que podem causar decomposição do alimento (SILVA et al., 2007; FRANCO & LANDGRAF, 1996).

Lemos (2012), em pesquisa realizada em néctar de guabioba encontrou um valor de $< 1,0 \times 10^2$ UFC/mL para estafilococos, ausência de *Salmonella* sp. e ausência de coliformes totais. Ressalta que vários fatores são capazes de influenciar a qualidade durante a vida de prateleira de néctares, como as condições de processamento, tipo de embalagens, temperatura, tempo de estocagem e carga microbiana inicialmente presentes (MATTIETO et al, 2007).

4 CONCLUSÃO

O néctar de caqui gaseificado obteve um resultado satisfatório nas análises microbiológicas, estando de acordo com a legislação brasileira para coliformes totais e *salmonella*, estando assim apto para consumo.

5 AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Pelotas, e as professoras Mirian Ribeiro Galvão Machado e Rosane da Silva Rodrigues pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. **Manuseamento de produtos hortofrutícolas**. 1ed. Porto Sociedade Portuguesa de Inovação Consultoria Empresarial e Fomento da Inovação, pg.111, 2005.
- BRACKMANN, A., SCHORR, M. R. W., GASPERIN, A. R. de, VENTURINI, T. L., PINTO, J. A. V. Controle da maturação de caqui 'fuyu' com aplicação de aminoetoxivinilglicina e 1-metilciclopropeno. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 35, n. 4, p. 953-961, 2013.
- BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02/01/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Aprova Regulamento técnico sobre padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 10 de Janeiro de 2001. Seção 1, p. 33.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 12, de 4 de setembro de 2003. Aprova regulamento de Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 09 de setembro de 2003, seção 1.

BEDETTI, F, S. CARDOSO, M, L.; SANTOS, G, R, P. DANTAS, S, I, M. SANT'ANA, P, M, H. Néctar de cagaita (*Eugenia dysenteria* DC.) Desenvolvimento, Caracterização Microbiológica, Sensorial, Química e Estudo da estabilidade. **Boletim do centro de pesquisa de processamento de alimentos**, Curitiba, v.31, n. 1, p.125-138, jan/jun.2013

BEZERRA, M. R. **Enxertia de mesa, estaquia e fenologia do caquizeiro em regiões tropicais**. 2007. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2007.

CORSATO, C.E.; SCARPARE FILHO, J.A.; VERDIAL, M.F. Fenologia do caquizeiro “Rama Forte” em clima tropical. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.3, 2005.

ELIAS, N. F.; BERBERT, P. A.; MOLINA, M. A. B.; VIANA, A. P.; DIONELLO, R. G.; QUEIROZ, V. A. V. Avaliação nutricional e sensorial de caqui cv. Fuyu submetido à desidratação osmótica e secagem por convecção. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. 2, p. 322-328, 2008.

FIGUEIRA, R; NOGUEIRA, A. M. P; VENTURINI FILHO, W. G; DUCATTI, C; QUEIROZ, E. C; PEREIRA, A. G. da S. Análise físico-química e legalidade em bebidas de laranjas. **Alimentação e Saúde**. Araraquara, v. 21, n. 2, p. 267-272, abri/jun. 2010.

FOYET, M. e TCHANGO, J. Transformation de lagoyave et de lagrenadille extraction de pulpe, formulation et conservation de nectars fruits, v. 49, n. 1, p. 61-70, 1994.

FRANCO B. D. G. M., LANDGRAF, M. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo: Atheneu; 1996.

GIRARDI, C. L.; PARUSSOLO, A.; DANIELI, R.; CORRENT, A. R.; ROMBALDI, C. V. Conservação de caqui (*Diospyros kaki*, L.), cv. Fuyu, pela aplicação de 1-Metilciclopropeno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n.1, p. 54–56, 2003.

LEMONS, H.A. **Enriquecimento de néctar de guabiroba com soro de leite e efeito nas características, físicas, químicas e sensoriais**. 2014. 50p. Trabalho de conclusão de curso para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos, pela Universidade Federal da Fronteira Sul-Campus Laranjeira do Sul-PR.

MATTIETTO, A, R.; LOPES, S.A.; MENEZES, C.H. Estabilidade de néctar de cajá e umbu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas v. 27, n. 3, p.456-463, 2007.

MATSUURA, F.C.A.U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 24, p.138-141, 2002.

NUNES, G. D. G.; TOMÉ, P. H. F.; FRAGIORGE, E. J. Elaboração e análise sensorial do vinho de caqui (*diospyros kaki* L.) cv. Fuyu. **In: JORNADA CIENTÍFICA DA FAZU**, 8., 2009, Uberaba. Anais... Uberaba: Faculdades Associadas de Uberaba, 2009. p. 44-49.

SIQUEIRA, R. S.; BORGES, M.F. **Microbiologia de frutas e produtos derivados**. Rio de Janeiro: Embrapa/CTAA, 1997.

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