

CARACTERIZAÇÃO E ESTABILIDADE DE PURÊ MISTO DE FRUTAS, FONTE DE FIBRA ALIMENTAR

ANNE CAROLINE WIECHETECK DE BRITO*
BOGDAN DEMCZUK JUNIOR**
SÔNIA CACHOEIRA STERTZ***
RENATO JOÃO SOSSELA DE FREITAS****

O presente estudo teve como objetivo elaborar purê misto de frutas, fonte de fibra alimentar, submetido aos processos de pasteurização e esterilização e avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do produto ao longo de 180 dias de armazenamento. Os resultados físico-químicos evidenciaram baixos teores de lipídios e proteínas, sendo considerado alimento normo-calórico (1 kcal/g). A análise de fibra alimentar total demonstrou que o produto pode ser considerado como opção de alimento fonte de fibra. O estudo microbiológico revelou que todas as amostras encontravam-se de acordo com os limites estabelecidos pela legislação brasileira vigente. Durante o armazenamento foram verificadas alterações significativas no teor de acidez total titulável e na coloração das amostras. As avaliações microbiológicas mostraram que os tratamentos térmicos aplicados foram adequados para a conservação do produto por seis meses à temperatura ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: PURÊ DE FRUTAS; PROCESSAMENTO TÉRMICO; ESTABILIDADE.

-
- * Mestre em Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR (e-mail: annebrito@yahoo.com.br).
- ** Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, UFPR, Curitiba, PR (e-mail: bdjunior@gmail.com).
- *** Química, Doutora em Tecnologia de Alimentos, Departamento de Engenharia Química, UFPR, Curitiba, PR (e-mail: stertz@ufpr.br).
- **** Doutor em Química, Professor Titular Sênior, UFPR, Curitiba, PR (e-mail: rsossela@gmail.com).

1 INTRODUÇÃO

Devido às facilidades encontradas para a aquisição de alimentos industrializados, pré-preparados, prontos e congelados, bem como às inúmeras opções oferecidas por restaurantes *fast-foods* e *self-services*, percebe-se o baixo consumo de fibras na alimentação diária das pessoas de todas as faixas etárias. Tais alimentos ainda contribuem para excessiva ingestão de açúcar, sal e gorduras (HILL e TREBRIDGE, 1998; MATTOS e MARTINS, 2000).

O interesse pelas fibras reside na associação do consumo de frutas e vegetais à saúde intestinal, redução da incidência de diabetes e menores níveis de colesterol e pressão arterial (MAIHARA *et al.*, 2006). As fibras alimentares são encontradas nos alimentos de origem vegetal, na forma de fibras solúveis e insolúveis, ou nos alimentos processados enriquecidos com fibras, entre os quais biscoitos, cereais matinais e pães (TUNGLAND e MEYER, 2002).

As fibras dos vegetais encontram-se na parede celular, uma estrutura complexa que envolve as células (FILISETTI, 2002). A *American Association of Cereal Chemists* (AACC, 2003) definiu fibra alimentar como a parte comestível das plantas resistente à digestão e absorção com completa ou parcial fermentação no intestino grosso.

As frutas contêm quantidade variável de carboidratos, geralmente com predomínio de açúcares (frutose), pouco teor proteico e geralmente vestígios de lipídios. Apresentam quantidades elevadas de ácidos orgânicos, os quais são altamente estimulantes da vesícula biliar e do peristaltismo intestinal, auxiliando no combate da constipação intestinal (LONGO e NAVARRO, 2002).

As frutas e seus derivados são produtos de interesse no comércio mundial, representando importante fonte de renda para muitos países em desenvolvimento. O excesso de frutas frescas nem sempre é completamente utilizado e valorizado como deveria. Apenas quantidade limitada de produtos originários desses frutos é produzida e comercializada (DONADIO, 2000).

A mistura de frutos na formulação de um único produto pode agregar valor às matérias-primas e colaborar com o aproveitamento de resíduos da agroindústria (MATTIETTO, LOPES e MENEZES, 2007).

A preservação de alimentos depende do conhecimento de fatores capazes de influenciar sua qualidade durante a vida-de-prateleira. Para inibir a ação de microrganismos e enzimas, os produtos de frutas são submetidos a tratamentos térmicos que podem alterar suas características originais (SHAW, NAGY e ROUSSEF, 1993).

Diante do conhecimento dos benefícios e da importância das fibras na alimentação humana, este trabalho teve como objetivo elaborar purê misto de frutas e avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do produto quando submetido a processos térmicos ao longo de 180 dias de armazenamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATÉRIA-PRIMA

Cinco diferentes frutas foram escolhidas para a formulação do purê misto. Mamão, abacaxi, maçã e figo foram adquiridos em seu estágio de maturação comercial na Central de Abastecimento de Curitiba (CEASA/PR). A ameixa seca, oriunda de fabricante específico, foi adquirida no Mercado Municipal de Curitiba.

Procedeu-se a lavagem das frutas em água corrente para remoção das sujidades superficiais, mediante imersão em solução clorada (150 ppm) a 10°C e enxágue em água corrente após 10 minutos. Efetuou-se o descascamento com facas inoxidáveis e descascadores manuais, corte manual e trituração em multiprocessador até obtenção de polpa com consistência espessa. As ameixas secas foram hidratadas por imersão em água a 60°C por 30 minutos, drenadas e trituradas em liquidificador industrial.

2.2 PROCESSAMENTO

O processamento do purê misto de frutas foi desenvolvido de acordo com Brito (2008). As matérias-primas foram pesadas em balança semi-analítica e transferidas para tacho de cobre aberto e encamisado. Após o início do aquecimento, as medidas de pH e teor de sólidos solúveis

totais (°Brix) foram realizadas a cada 10 minutos. Quando o produto atingiu a temperatura de 90°C efetuou-se a correção do pH e do teor de sólidos para 3,8 e 28°Brix, respectivamente, mediante adição de suco de limão puro e suco comercial concentrado de maçã.

O produto foi acondicionado a quente (85°C) em embalagens de vidro (200 g), previamente esterilizadas em autoclave vertical (121°C/20 min) e fechadas manualmente com tampas metálicas. Dividiu-se o lote de produto pronto em duas partes iguais, sendo uma parte destinada ao tratamento térmico de pasteurização e a outra ao processo de esterilização.

Para a definição da formulação básica do purê misto de frutas foram realizados testes preliminares, tendo-se como parâmetro o teor final de fibra alimentar. O fluxograma com as etapas de produção do purê misto de frutas pode ser visualizado na Figura 1.

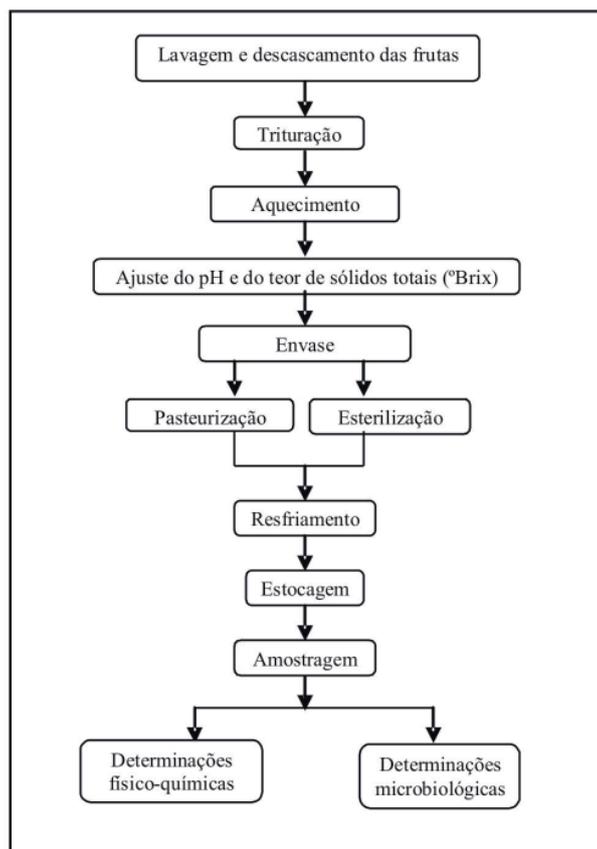


FIGURA 1 - PROCESSAMENTO DO PURÊ MISTO DE FRUTAS

A pasteurização ocorreu em banho de água a 77°C/10 min, sendo a temperatura monitorada por termopar (Hold, modelo DM6902) inserido em uma das embalagens. O resfriamento foi realizado em banho de água a 25°C e posteriormente em banho de gelo até o produto atingir 30°C para então ser estocado à temperatura ambiente.

Apesar do produto apresentar pH abaixo de 4,3 aplicou-se o processo de esterilização para monitoramento da sua estabilidade. Realizou-se o tratamento em autoclave horizontal, sendo as embalagens acondicionadas em cestos metálicos perfurados, que permaneceram sob ação de vapor direto a 121°C por 19 minutos.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DO PURÊ MISTO

As amostras foram submetidas às análises de proteína (Kjeldahl), lipídios (extração em Soxhlet com éter etílico como solvente), umidade (estufa a vácuo a 70°C, sob pressão reduzida – 13.3 kPa até peso constante), sólidos solúveis totais (leitura direta em refratômetro de bancada Polskie Zaklady Optyczne S.A., modelo RL3), acidez total titulável (por titulação com solução

padronizada de NaOH 0,1N utilizando-se fenilftaleína a 1% como indicador) e pH (potenciometria) de acordo com os métodos do IAL (2005).

Determinou-se o resíduo mineral fixo por gravimetria, mediante incineração da amostra em mufla a 550°C (AOAC, 2000) e a fibra alimentar total pela combinação dos métodos enzimático e gravimétrico (AOAC, 2000).

Os carboidratos totais foram calculados pela diferença entre a massa inicial da amostra (100 g) e o total da massa de proteínas, lipídios, resíduo mineral fixo e fibra bruta (TACO, 2004). Para a determinação do valor calórico usou-se a equação: Kcal = (4 x proteínas) + (9 x lipídios) + (4 x carboidratos), conforme TACO (2004).

A atividade de água foi determinada em higrômetro digital, marca AQUALAB (Série 3TB), segundo método especificado pelo fabricante do equipamento (DECAGON DEVICES INC., 2001).

Utilizou-se espectrofotômetro Hunter Lab Mini Scan XE Plus (Reston, VA, EUA) para a análise da cor instrumental. A diferença total da cor (ΔE^*) foi determinada pela Equação 1 (HUNTERLAB, 1996):

$$\Delta E^* = \frac{[(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]}{2} \quad (1)$$

Em que:

Δ = diferença entre cada parâmetro de cor da amostra inicial e a amostra em determinado tempo de armazenamento.

2.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas incluíram pesquisa de *Salmonella* sp. e contagem de bolores e leveduras e coliformes a 45 °C, de acordo com a APHA (2001). Também foi verificada a esterilidade comercial dos produtos, conforme metodologia proposta pelo FDA (2001).

2.5 ACOMPANHAMENTO DA ESTABILIDADE DO PRODUTO

As embalagens do purê misto de frutas foram armazenadas sob temperatura ambiente em local arejado, seco e ao abrigo da luz.

As 6 embalagens constituíram as amostras correspondentes a cada tratamento, sendo retiradas aleatoriamente em intervalos de 30 dias até o período de 180 dias.

Durante o estudo, as amostras foram submetidas às análises de cor, atividade de água, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e contagem de bolores e leveduras.

Também foi avaliada a esterilidade comercial do produto a cada 60 dias, segundo metodologia do FDA (2001).

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Os resultados obtidos nos experimentos foram analisados estatisticamente pelo programa MSTAT-C, versão 2.10 (MICHIGAN STATE UNIVERSITY, 1989). Essa avaliação teve como objetivo fornecer os valores das médias, desvios-padrão, a ocorrência de diferenças significativas e as comparações múltiplas entre as médias pela Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Tukey.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO PURÊ MISTO

A composição centesimal e a caracterização físico-química do produto esterilizado e pasteurizado são apresentadas na Tabela 1.

Não houve diferença significativa entre os valores médios de umidade das amostras analisadas. Cardoso *et al.* (1999) relataram umidade de 76,67% para purê de banana industrializado. Já Lima e Saaba-Srur (1999) encontraram teor de umidade em torno de 86% em doce cremoso de goiaba.

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DO PURÊ MISTO DE FRUTAS

Parâmetros	Amostras	
	Pasteurizada	Esterilizada
Umidade (%)	71,48 ^a ±0,445	71,73 ^a ±0,165
Cinzas (%)	0,61 ^a ±0,020	0,61 ^a ±0,040
Lipídios (%)	0,29 ^a ±0,030	0,26 ^a ±0,113
Proteínas (%)	0,53 ^a ±0,065	0,73 ^b ±0,040
Carboidratos totais ¹	27,09 ^a ±0,234	26,67 ^a ±0,081
Fibra alimentar total (%)	3,28 ^a ±0,185	3,01 ^a ±0,140
Valor calórico (kcal/100 g)	99,97	99,9
pH	3,99 ^a ±0,045	3,96 ^a ±0,054
Atividade de água (aw)	0,875 ^a ±0,006	0,864 ^b ±0,021
Acidez total titulável (ATT) ²	0,57 ^a ±0,013	0,58 ^a ±0,024
Sólidos solúveis totais (SST) ³	27,00 ^a ±0,000	27,50 ^a ±0,500
Relação SST/ATT	48,25	46,55
L*	27,22 ^a ±0,691	27,26 ^a ± 1,562
a*	11,67 ^a ± 0,667	12,14 ^a ± 0,656
b*	13,36 ^a ±0,819	13,69 ^a ± 1,328

NOTA:

Valores médios de três repetições.

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ao nível de significância de 5%.

¹ Calculado por diferença.

² Valores expressos em porcentagem de ácido cítrico.

³ Valores expressos em °Brix.

As amostras apresentaram resultados semelhantes para praticamente todos os parâmetros da composição centesimal, exceto quanto ao teor de proteínas, verificando-se diferença significativa ao nível de 5% entre os dois tratamentos. Lunardi, Seibert e Bender (2002) afirmaram que altas temperaturas por tempo prolongado provocam estresse no tecido dos frutos, causando danos nas membranas ou desnaturação de proteínas.

Não se verificou diferença significativa ($p > 0,05$) entre o teor de fibra alimentar das amostras, podendo-se afirmar que o tratamento térmico não influenciou esse parâmetro. A expressão “fonte de fibra alimentar” pode ser declarada na rotulagem do purê misto de frutas, tendo em vista o atendimento ao disposto na Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998, referente à informação nutricional complementar que exige para produtos sólidos prontos para consumo, no mínimo 3 g de fibras/100 g (BRASIL, 1998).

Entre as características físico-químicas do purê misto de frutas, a atividade de água sofreu influência do tratamento térmico. Os valores desse parâmetro mostraram-se maiores que a faixa (0,7 a 0,8) encontrada na literatura para produtos de frutas (FRANCO e LANDGRAF, 2001), provavelmente pela não utilização de açúcar na formulação do produto.

Conforme Franco e Landgraf (2001), o pH do alimento constitui um dos principais fatores intrínsecos que determinam o crescimento ou a sobrevivência dos microrganismos nele presentes. A maioria dos microrganismos multiplica-se melhor em valores próximos da neutralidade. Com base na classificação de acidez dos alimentos, o purê misto de frutas foi caracterizado como alimento muito ácido ($\text{pH} < 4,0$).

Os valores de acidez total titulável das amostras do purê misto de frutas foram menores que os encontrados por Akira, Matsura e Rolim (2002) na análise de suco integral pasteurizado de abacaxi (0,75 g de ácido cítrico/100 g) e em suco integral pasteurizado de acerola (1,10 g de ácido cítrico/100 g). Os valores de sólidos solúveis totais encontrados nas amostras do purê misto de frutas foram maiores que o verificado por Chaves *et al.* (2004) em análise de suco de goiaba (15,7°Brix). O teor de sólidos solúveis totais representa parâmetro importante na produção de derivados de frutas (MOTA, 2006).

Os resultados da análise colorimétrica evidenciaram que o purê misto de frutas caracteriza-se pela coloração alaranjada escura, provavelmente devido à utilização de mamão na formulação e aos processos de concentração e tratamento térmico.

Os resultados da avaliação microbiológica do purê misto de frutas pasteurizado e esterilizado podem ser visualizados na Tabela 2.

TABELA 2 – CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO PURÊ MISTO DE FRUTAS

Tratamentos	Coliformes a 45°C (NMP/g) ¹	<i>Salmonella</i> sp em 25 g	Bolores e Leveduras (UFC/g) ²	Esterilidade comercial
Pasteurização	<3	Ausente	<10 ²	Sem alteração
Esterilização	<3	Ausente	<10 ²	Sem alteração

NOTA:

¹ NMP = Número mais provável.

² UFC = Unidades formadoras de colônia.

Os padrões microbiológicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária para produto de fruta mediante a RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), incluem a ausência de *Salmonella* sp. em 25 g, tolerância máxima para coliformes a 45°C/g de 10² UFC/g e para bolores e leveduras de 10⁴ UFC/g.

A análise de coliformes a 45°C fornece informações sobre as condições higiênico-sanitárias do preparo do alimento (BARROS, PAIVA e PANETTA, 2002). No presente estudo não foi constatada a presença de *Salmonella* sp. Já a contagem de bolores e leveduras pode servir de referência para avaliar a qualidade da matéria-prima, o ambiente de produção, a limpeza e a sanitização dos equipamentos. Os valores encontrados para as amostras analisadas indicam que as Boas Práticas de Fabricação foram aplicadas durante o processamento do produto.

A ausência de microorganismos capazes de deteriorar o produto em condições normais de armazenamento ou de microorganismos patogênicos capazes de se multiplicar no alimento comprovou a esterilidade comercial do produto.

3.2 ACOMPANHAMENTO DA ESTABILIDADE DO PRODUTO ARMAZENADO

3.2.1 Análises físico-químicas

Na Tabela 3 são apresentados os resultados de atividade de água, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais e parâmetros colorimétricos.

Os valores de atividade de água para o produto pasteurizado decresceram significativamente ao longo dos 180 dias de estocagem, enquanto que no produto esterilizado não foram verificadas variações significativas.

O pH do produto armazenado mostrou-se inalterado ao longo do tempo, servindo como indicativo da estabilidade do produto.

O aumento significativo da acidez total titulável das amostras pasteurizadas e esterilizadas está de acordo com os dados obtidos por Menezes (2008) em estudo sobre alterações físico-químicas durante a conservação de doce de goiaba. Porém, resultados diferentes foram encontrados por Branco *et al.* (2007) na verificação da estabilidade físico-química de *blend* de cenoura e laranja. Com o decorrer de 60 dias houve diminuição da acidez total titulável, assim como da estabilidade físico-química de suco de acerola submetido a tratamento térmico e avaliado por 350 dias (FREITAS *et al.*, 2006).

Verificou-se variação significativa nos teores de sólidos solúveis totais em ambos os tratamentos, durante o armazenamento. Já Lopes (2005) constatou acréscimo nos valores das médias de teor de sólidos solúveis totais durante a avaliação de polpa de acerola estocada por 180 dias.

Os valores de L*, a* e b* apresentaram decréscimo, melhor visualizado nas amostras que sofreram esterilização. Tal alteração indica perda da cor alaranjada e consequente escurecimento devido à oxidação dos pigmentos naturais. Resultados semelhantes foram encontrados em doce de goiaba (MENEZES, 2008) e doce de umbu (POLICARPO *et al.*, 2007). Com relação à diferença total de cor (ΔE^*) foi observada variação mais acentuada nas amostras que sofreram pasteurização, porém com tendência à estabilidade a partir dos 120 dias de armazenamento.

TABELA 3 – AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO PURÊ MISTO DURANTE A ESTOCAGEM DE 6 MESES À TEMPERATURA AMBIENTE

Tempo de estocagem (dias)		Atividade de água	pH	Acidez total titulável ¹	Sólidos solúveis totais ²	L*	a*	b*	ΔE*
0	P	0,876 ^b ±0,002	3,99 ^a ±0,044	0,57 ^a ±0,015	27,5 ^a ±0,500	27,23 ^a ±0,692	11,67 ^a ±0,667	13,36 ^{ab} ±0,819	0
	E	0,864 ^a ±0,001	3,96 ^{ab} ±0,064	0,58 ^{ab} ±0,012	27,0 ^a ±0,000	27,25 ^b ±1,563	12,15 ^{bc} ±0,656	13,69 ^a ±1,329	0
30	P	0,870 ^{ab} ±0,003	3,89 ^a ±0,020	0,55 ^a ±0,000	27,2 ^{bc} ±0,058	25,85 ^{ab} ±0,389	11,24 ^a ±0,800	12,76 ^{ab} ±0,771	1,56
	E	0,866 ^a ±0,001	3,89 ^{ab} ±0,006	0,56 ^a ±0,021	27,3 ^a ±0,058	26,84 ^c ±1,357	12,73 ^c ±1,301	12,27 ^a ±1,211	1,58
60	P	0,870 ^{ab} ±0,001	3,91 ^{ab} ±0,006	0,56 ^a ±0,006	27,1 ^{bc} ±0,231	24,07 ^a ±1,500	11,08 ^a ±0,556	13,06 ^{ab} ±0,602	3,22
	E	0,865 ^a ±0,001	3,88 ^a ±0,006	0,56 ^a ±0,006	26,6 ^a ±0,058	26,32 ^{bc} ±1,725	11,86 ^{abc} ±0,668	12,57 ^a ±1,067	1,48
90	P	0,872 ^{ab} ±0,003	3,91 ^{ab} ±0,006	0,58 ^{ac} ±0,010	26,6 ^{bc} ±0,321	23,84 ^a ±1,175	11,59 ^a ±0,800	14,6 ^b ±1,870	3,61
	E	0,866 ^a ±0,002	3,90 ^{ab} ±0,006	0,58 ^{ab} ±0,006	26,9 ^a ±0,306	25,92 ^{abc} ±1,82	10,92 ^{abc} ±0,150	13,11 ^a ±0,410	1,90
120	P	0,867 ^a ±0,002	3,92 ^{ab} ±0,006	0,61 ^{bc} ±0,023	25,5 ^a ±0,436	23,97 ^a ±1,280	10,54 ^a ±0,266	12,73 ^{ab} ±0,201	3,50
	E	0,869 ^a ±0,002	3,91 ^{ab} ±0,015	0,61 ^{bc} ±0,006	26,1 ^a ±0,265	23,75 ^a ±1,053	10,31 ^{ab} ±0,454	12,17 ^a ±0,476	4,23
150	P	0,869 ^a ±0,004	3,96 ^{bc} ±0,012	0,63 ^c ±0,021	26,4 ^{ab} ±0,603	24,13 ^a ±0,549	9,99 ^a ±0,637	11,44 ^a ±1,062	4,01
	E	0,869 ^a ±0,003	3,94 ^{ab} ±0,006	0,62 ^{bc} ±0,021	24,9 ^a ±0,777	23,90 ^{ab} ±0,137	10,82 ^a ±0,401	11,88 ^a ±0,546	4,03
180	P	0,869 ^{ab} ±0,001	3,99 ^c ±0,010	0,65 ^c ±0,012	27,0 ^{bc} ±0,208	24,75 ^{ab} ±1,416	10,29 ^a ±0,520	12,43 ^{ab} ±0,353	2,98
	E	0,866 ^a ±0,003	3,96 ^b ±0,020	0,64 ^c ±0,023	25,5 ^a ±0,289	24,00 ^{ab} ±1,368	10,07 ^a ±0,416	11,87 ^a ±0,277	4,25

NOTA:

Valores médios de três repetições.

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa ao nível de significância de 5%.

¹ Valores expressos em porcentagem de ácido cítrico.

² Valores expressos em °Brix.

P = Purê pasteurizado.

E = Purê esterilizado.

3.2.2 Análise microbiológica

O monitoramento durante o armazenamento dos produtos revelou resultados para contagem de bolores e leveduras $< 10^2$ UFC/g para ambos os tratamentos.

Conforme a RDC nº12/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), a tolerância máxima para bolores e leveduras em frutas, produtos de frutas e similares é de 10^4 UFC/g. Assim, o produto submetido a ambos os tratamentos apresentou-se adequado para o consumo ao final de seis meses de armazenamento à temperatura ambiente.

Apesar da elevada acidez da maioria dos produtos de frutas, Matta, Cabral e Silva (2001) observaram crescimento de bolores e leveduras na avaliação da vida-de-prateleira de suco de acerola esterilizado armazenado à temperatura ambiente. Além da contagem de bolores e leveduras, o teste de esterilidade comercial também comprovou a estabilidade das amostras aos 90 e 180 dias de armazenamento.

4 CONCLUSÃO

O purê misto de frutas confere valor energético de aproximadamente 100 kcal/100 g, sendo considerado ácido e fonte de fibras, conforme estabelecido na legislação brasileira. Os parâmetros da composição centesimal foram semelhantes para ambos os tratamentos, exceto com relação ao teor de proteínas que podem ter sofrido desnaturação em altas temperaturas e tempo prolongado de processamento.

Durante o tempo de armazenamento, os valores de atividade de água do produto pasteurizado decresceram significativamente. O pH das amostras não teve alteração ao longo da estocagem, ao contrário da acidez total titulável e dos teores de sólidos solúveis totais que apresentaram variações com relação aos teores iniciais.

Os parâmetros de cor apresentaram decréscimo significativo ao longo da estocagem, sugerindo perda da cor alaranjada e escurecimento, sendo mais acentuado nas amostras pasteurizadas.

Os tratamentos térmicos empregados mostraram-se eficientes até o final do período de estocagem à temperatura ambiente. Os resultados para bolores e leveduras, assim como para a esterilidade comercial comprovaram que os produtos estavam adequados para o consumo ao final de seis meses de armazenamento.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION AND STABILITY OF A FRUIT PUREÉ, SOURCE OF FIBER

This work aimed to prepare a fruit pureé, source of fiber, submitted to pasteurization and sterilization processes, and evaluate the physicochemical and microbiological characteristics of the product over a storage period of 6 months. The physicochemical results showed low content of lipids and proteins, characterizing the fruit pureé as a normocaloric product (1kcal/g). Total dietary fiber analysis proved that the product can be considered as an alternative source of fiber. The microbiological study indicated that all samples were in accordance with the limits determined by the Brazilian law. During the storage period, significant modifications of total titratable acidity and color of the samples were observed. The microbiological evaluation showed that the heat processes applied were suitable for the six month period of storage at room temperature.

KEY-WORDS: FRUIT PUREÉ; THERMAL PROCESSING; STABILITY.

REFERÊNCIAS

- 1 AACC. American Association of Cereal Chemists. Dietary Fiber Technical Committee. All dietary fiber is fundamentally functional. **Cereal Foods World**, v. 48, n. 3, p. 128-131, 2003.
- 2 AKIRA, F. C.; MATSURA, 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 de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 138-141, 2002.
- 3 AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC International**. 17th ed. Arlington, 2000.

- 4 APHA. American Public Health Association. **Compendium methods for the microbiological examination of foods**. 4th ed. Washington, 2001.
- 5 BARROS V. R. M.; PAIVA, P. C.; PANETTA, J. C. *Salmonella* sp.: sua transmissão através dos alimentos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 94, p. 15-19, 2002.
- 6 BRANCO, I. G.; SANJINEZ-ARGANDONA, E. J.; DA SILVA, M. M.; DE PAULA, T. M. Avaliação sensorial e estabilidade físico-química de um *blend* de laranja e cenoura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 7-12, jan./mar. 2007.
- 7 BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 16 de janeiro de 1998. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br>> Acesso em: 06/8/2006.
- 8 BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 02 de janeiro de 2001. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br>> Acesso em: 06/8/2006.
- 9 BRITO, A. C. W. **Desenvolvimento de um purê misto de frutas pronto para consumo**. 2008. 104 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Paraná, Curitiba 2008.
- 10 CARDOSO, M. H.; DE MENEZES, H. C.; JACKIX, M. N. H.; GONÇALVES, E. B. Efeito dos complexos enzimáticos clarificantes Clarex e CEC1-CTAA sobre a qualidade do suco de banana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 849-854, 1999.
- 11 CHAVES, M. C. V.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; LEITE, J. C. A.; SILVA, F. L. H. Caracterização físico-química do suco de acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 2, p. 121 - 133, 2004.
- 12 DECAGON DEVICES INC. **Water activity meter: operator's manual**. 3rd. ed. Pullman, WA, 2001.
- 13 DONADIO, L. C. Produtividade, qualidade e diversificação. **Revista Frutas & Cia.**, São Paulo, n. 1, p. 4-6, 2000.
- 14 FDA. Food and Drugs Administration. **Bacteriological analytical manual online: examination of canned foods**. January, 2001, Chapter 21. Available at: <<http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-21a.html>> Access at: 4/11/2003.
- 15 FILISETTI, T. M. C. C. Fibra alimentar na produção de alimentos funcionais. In: ALIMENTOS funcionais – aspectos tecnológicos. Campinas: SBCTA, 2002.
- 16 FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Ed. Atheneu, 2001.
- 17 FREITAS, C. A. S.; MAIA, G. A.; SOUZA, P. H. M.; BRASIL, I. M.; PINHEIRO, A. M. Storage stability of acerola tropical fruit juice obtained by hot fill method. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 41, n. 10, p. 1216-1221, 2006.
- 18 HILL, J. O.; TREBRIDGE, F. L. Childhood obesity: future directions and research priorities. **Pediatrics**, v. 101, n. 3, p. 570-574, 1998.
- 19 HUNTERLAB. **Applications Note**, v. 8, n. 7, 1996. Available at: <<http://www.hunterlab.com>> Access at: 14/8/2006.
- 20 IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2005.
- 21 LIMA, K. S. C.; SAABA-SRUR, A. U. O. Doce cremoso de goiaba adicionado de goma guar e seu efeito hipoglicêmico em indivíduos saudáveis e diabéticos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 51-56, jan./abr. 1999.
- 22 LONGO, E. N.; NAVARRO, E. T. **Manual dietoterápico**. 2. ed. São Paulo: Editora Artmed, 2002.
- 23 LOPES, A. S. **Pitanga e acerola: estudo de processamento, estabilidade e formulação do néctar misto**. 2005. 175 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- 24 LUNARDI, R.; SEIBERT, E.; BENDER, K. J. Tolerância da maçã "Fuji" ao tratamento térmico por imersão em água quente. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 4, p. 798-803, jul./ago. 2002.
- 25 MAIHARA, V. A.; SILVA, M. G.; BALDINI, V. L. S.; MIGUEL, A. M. R.; FÁVARO, D. I. T. Avaliação nutricional de dietas de trabalhadores em relação a proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras alimentares e vitaminas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 672-677, jul./set. 2006.
- 26 MATTA, V. M.; CABRAL, L. M. C.; SILVA, L. F. M. Suco de acerola microfiltrado: avaliação da vida-de-prateleira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 293-297, abr./jun. 2004.
- 27 MATTIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, n. 27, v. 3, p. 456-463, jul./set. 2007.

- 28 MATTOS, L. L.; MARTINS, I. S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 50-55, 2000.
- 29 MENEZES, C. C. **Otimização e avaliação da presença de sorbato de potássio e das embalagens sobre o doce de goiaba durante o armazenamento**. 2008. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.
- 30 MICHIGAN STATE UNIVERSITY. **MSTAT-C**. Version 2.10. East Lansing, MI, 1989.
- 31 MOTA, R. V. Caracterização física e química de geleia de amora preta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 539-543, 2006.
- 32 POLICARPO, V. M. N.; BORGES, S. V.; ENDO, E.; DE CASTRO, F. T.; DAMICO, A. A.; CAVALCANTI, N. B. Estabilidade da cor de doces em massa de polpa de umbu (*Spondias Tuberosa Arr. Cam.*) no estágio de maturação verde. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1102- 1107, jun./ago. 2007.
- 33 SHAW, P. E.; NAGY, S.; ROUSSEF, R. L. The shelf life of citrus products. *In*: CHARALAMBUS, G. (Ed.) **Shelf life studies of foods and beverages**: chemical, biological, physical and nutritional aspects. Amsterdam: Elsevier, 1993.
- 34 TACO. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2004. 42 p.
- 35 TUNGLAND, B. C.; MEYER, D. Nondigestible oligo- and polysaccharides (dietary fiber): their physiology and role in human health and food. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 1, p. 73-77, 2002.