

PERDA DE VITAMINA C DURANTE O ARMAZENAMENTO DE POLPA DE ACEROLA CONGELADA

ESTELA SEBASTIANY*
EMANUEL RYAN DE MOURA**
ELIZANILDA RAMALHO DO RÊGO***
MARCOS JOSÉ SALGADO VITAL****

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a perda de vitamina C durante o armazenamento de polpas de acerola congeladas, comercializadas em Boa Vista/RR (Brasil), comparando-se o produto pasteurizado com aquele não submetido ao tratamento térmico. Quantificou-se a perda de vitamina C de polpa de acerola pasteurizada e de polpa *in natura*, durante o armazenamento por 90 dias. Ambas as polpas apresentaram redução significativa do teor de vitamina C durante o armazenamento sob congelamento, tendo a polpa não pasteurizada evidenciado perda mais elevada. Essa significativa perda vitamínica gera questionamentos acerca da vida útil atribuída às polpas de frutas congeladas, bem como quanto à adequação das embalagens utilizadas.

PALAVRAS-CHAVE: POLPA DE FRUTA; ACEROLA; CONGELAMENTO; PASTEURIZAÇÃO; VITAMINA C.

- * Mestre em Recursos Naturais, Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais (PRONAT), Universidade Federal de Roraima (UFRR), Farmacêutica Bioquímica, Laboratório Central de Saúde Pública de Roraima, Boa Vista, RR (e-mail: esebastiany@yahoo.com.br).
- ** Acadêmico de Medicina, Universidade Federal de Roraima (UFRR), Bolsista PIBIC-CNPq-UFRR, Boa Vista, RR (e-mail: dqwaer@hotmail.com).
- *** Professora, Doutora em Genética e Melhoramento, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB (e-mail: elizanilda@cca.ufpb.br).
- **** Professor, Doutor em Microbiologia, UFRR, Boa Vista, RR (e-mail: salvital2@hotmail.com).

1 INTRODUÇÃO

As frutas tropicais, devido à associação do seu consumo com benefícios à saúde, participam de forma bastante expressiva na comercialização de produtos relacionados à fruticultura e a demanda apresenta tendência de crescimento por suas características de sabor e aroma (KUSKOSKI et al., 2005).

As polpas de frutas congeladas têm ampla aceitação no mercado pela manutenção das características organolépticas dos frutos e são também empregadas como matéria-prima na industrialização de outros produtos (SALGADO, GUERRA e MELO FILHO, 1999; BRUNINI, DURIGAN e OLIVEIRA, 2002). No período de safra, devido à alta perecibilidade dos frutos, as perdas alcançam até 25%, o que tem favorecido o desenvolvimento de processos tecnológicos para aumentar sua vida útil. Esse setor da agroindústria encontra-se disseminado em todos os estados brasileiros e deve continuar conquistando mercado, desde que seja preservada a qualidade e o valor nutricional dos frutos, uma vez que, devido à grande instabilidade de vitaminas e pró-vitaminas, o processamento e o armazenamento podem causar alterações significativas (MORORÓ, 2000; AGOSTINI-COSTA, ABREU e ROSSETI, 2003; CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A vitamina C, ou ácido ascórbico, desempenha ações nutricionais imprescindíveis no metabolismo. Deve-se considerar também o efeito sinérgico entre as deficiências múltiplas de nutrientes como, por exemplo, a interferência negativa do aporte inadequado de vitamina C sobre a absorção do ferro de origem vegetal. Por não ser produzida nem armazenada pelo organismo, a ingestão diária de vitamina C em níveis adequados assume grande importância (KRAUSE e MAHAN, 1991; BOBBIO e BOBBIO, 1992; COSTA et al., 2001; FRANCO, 2004).

A vitamina C, facilmente degradável, é estável apenas em meio ácido e na ausência de luz, oxigênio e calor. De modo geral, a estabilidade da vitamina C aumenta com a redução da temperatura e as maiores perdas ocorrem durante o aquecimento dos alimentos. Contudo, há casos de perda durante o congelamento ou armazenamento. Em polpas de frutas, o teor de vitamina C pode ser diminuído como consequência do processamento inadequado (BOBBIO e BOBBIO, 1992; OLIVEIRA et al., 1999; CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A acerola (*Malpighia glabra* L.) tem despertado interesse devido ao seu alto conteúdo de vitamina C e por seu potencial industrial (NASCIMENTO et al., 1999; CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2000; CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2002). Tratando-se de fruto perecível, a polpa congelada é a forma mais prática de comercialização. Sua qualidade está relacionada à manutenção das propriedades físico-químicas e nutricionais do fruto (GOMES et al., 2001). A acerola constitui ótima fonte de vitamina C, mesmo após sofrer tratamento térmico. A estabilidade dessa vitamina em produtos de acerola depende do tipo de processamento e da temperatura de armazenagem. Sabe-se que os produtos que combinam pasteurização com congelamento apresentam maior retenção de vitamina C no final do período de estocagem (YAMASHITA et al., 2003).

No estado de Roraima, a produção de polpas de frutas regionais tem se tornado alternativa de renda econômica que vem se sedimentando como importante segmento da agroindústria. A maioria das unidades fabris, composta por pequenos produtores, emprega processos artesanais de produção sem pasteurização. O clima do estado contribui para o alto índice de aceitação do produto, empregado principalmente na elaboração de sucos. A crescente expansão do mercado consumidor interno, com espaço até mesmo para a comercialização de polpas de frutas produzidas em outros estados, comprova a boa aceitação do produto no mercado local. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a perda de vitamina C durante o armazenamento de polpas de acerola congeladas comercializadas em Boa Vista/RR, comparando-se o produto pasteurizado com aquele não submetido a tratamento térmico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas duas marcas comerciais de polpa de acerola congelada, com registro no Ministério da Agricultura, comercializadas em supermercados da cidade de Boa Vista/RR. Visando

resguardar a identidade das empresas avaliadas, as marcas foram identificadas pelas letras A (polpas de frutas pasteurizadas, fabricadas por empresa de outro estado) e B (polpas de frutas não submetidas a tratamento térmico, fabricadas por empresa localizada no estado de Roraima).

As amostras foram coletadas na própria embalagem em que são comercializadas, ou seja, embalagem de filme plástico contendo 100 gramas (marca A) e embalagem de filme plástico contendo 250 gramas (marca B). As polpas da marca A foram adquiridas em supermercado e as polpas da marca B na própria indústria. De cada marca foram coletadas quinze unidades do mesmo lote e data de fabricação, visando realizar cinco medições do teor de vitamina C ao longo de 90 dias com três repetições. As polpas de ambas as marcas tinham prazo de validade de 12 meses.

As amostras foram transportadas com gelo, em caixa térmica, para a Biofábrica/Universidade Federal de Roraima e mantidas congeladas em freezer horizontal a -18°C. O descongelamento ocorreu em geladeira (2-5°C) por 18 horas na embalagem original do produto. A seguir, as amostras foram homogeneizadas por agitação. A determinação do teor de vitamina C foi realizada pela metodologia descrita pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2005).

O teor de vitamina C foi determinado logo após a coleta, correspondendo ao dia 1, e nos dias 15, 30, 45 e 90 de armazenagem. Para a polpa da marca A, o dia 1 correspondeu a 4 meses e 15 dias de fabricação das amostras, enquanto que para a polpa da marca B o dia 1 correspondeu a 14 dias de fabricação. A perda de vitamina C durante o armazenamento foi quantificada em percentual cumulativo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As polpas de acerola analisadas apresentaram redução bastante significativa do teor de vitamina C durante o período de armazenamento avaliado (Tabela 1 e Figura 1). Dessa forma, a qualidade nutricional do produto não foi preservada durante a estocagem sob congelamento.

TABELA 1 – PERDA MÉDIA DE VITAMINA C EM AMOSTRAS DE POLPAS DE ACEROLA PASTEURIZADA (MARCA A) E NÃO SUBMETIDA A TRATAMENTO TÉRMICO (MARCA B), COMERCIALIZADAS EM BOA VISTA/RR, DURANTE O ARMAZENAMENTO POR 90 DIAS

Dia	MARCA A		MARCA B	
	Vitamina C (mg/100 g)	Perda acumulada (%)	Vitamina C (mg/100 g)	Perda acumulada (%)
01	1853.37	0	736.18	0
15	1516.39	18.35	403.90	45.45
30	1401.92	24.71	298.82	58.85
45	1159.46	37.35	206.06	71.73
90	772.87	58.77	149.56	79.33

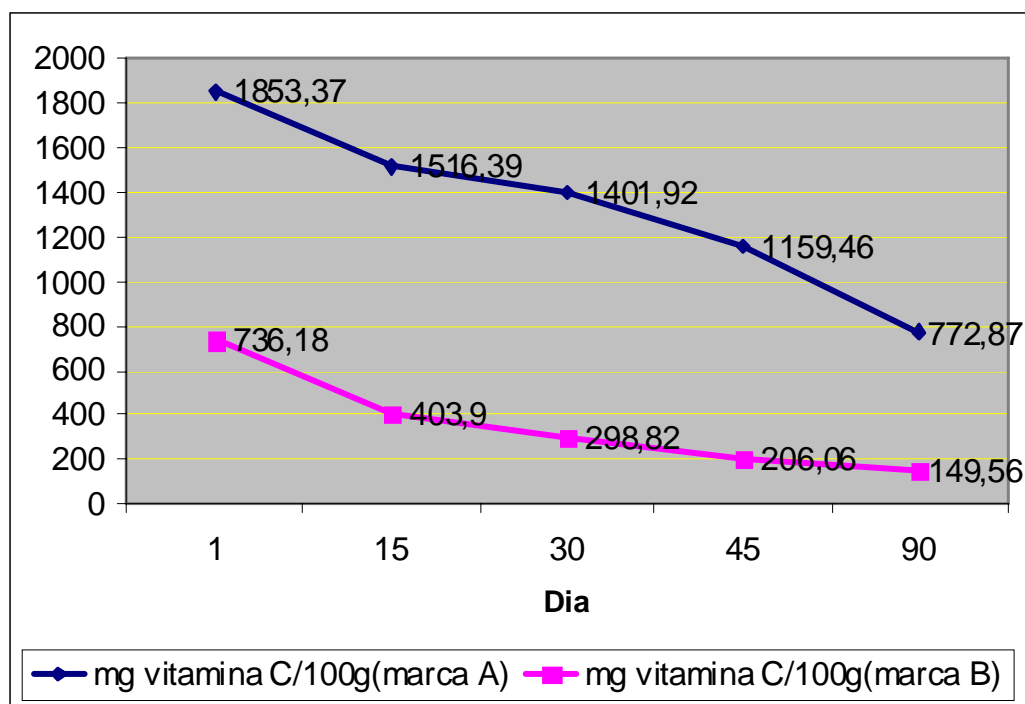
O teor inicial médio de vitamina C das polpas analisadas foi de 1853,37 mg/100 g e 736,18 mg/100 g para as marcas A e B, respectivamente (Tabela 1). A polpa da marca A apresentou teor inicial de vitamina C 252% superior ao detectado na polpa da marca B, caracterizando-a como ótima fonte dessa vitamina, mesmo após sofrer processamento térmico. Por sua vez, a polpa da marca B, que corresponde ao produto que não sofreu tratamento térmico, apresentava teor de vitamina C abaixo do mínimo estabelecido (800 mg/100 g) pelo Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de acerola (BRASIL, 2000). Esse baixo teor inicial de vitamina C pode

estar relacionado às características da matéria-prima (cultivar, grau de maturação, clima, práticas de cultura) ou ser atribuído a deficiências do processo produtivo, tais como falhas na seleção da matéria-prima, emprego de congelamento lento e adição de água, levando à diluição do produto.

Aos 90 dias, o maior percentual médio de perda acumulada foi detectado na polpa da marca B (79,33%), apresentando média de vitamina C de 149,56 mg/100 g. A polpa da marca A, por sua vez, apresentou percentual médio de perda inferior (58,77%), com conteúdo médio de vitamina C de 772,87 mg/100 g aos 90 dias (Tabela 1 e Figura 1). A maior perda verificada para a polpa da marca B pode ser explicada pela ausência de pasteurização e, portanto, com a atividade enzimática não paralisada, causando maior degradação da vitamina (MORORÓ, 2000; YAMASHITA et al., 2003).

As polpas avaliadas apresentavam diferença quanto às datas de fabricação e, conseqüentemente, quanto ao início da medição de vitamina C: a polpa da marca A teve a primeira medição do teor de vitamina C após 4 meses e 15 dias da sua fabricação. Já a polpa da marca B teve a primeira análise 14 dias após a sua fabricação. Ao final das medições (dia 90), a polpa A estava com 7 meses e 15 dias de vida útil faltando 4 meses e 15 dias para expirar a validade determinada pelo fabricante. A polpa da marca B estava com 3 meses e 14 dias de vida útil no dia 90, faltando 8 meses e 16 dias para o seu vencimento. Aos 90 dias de armazenamento para a polpa da marca A, apenas uma repetição encontrava-se com teor de vitamina C acima do limite mínimo estabelecido pelo PIQ; para a polpa da marca B, nenhuma das repetições alcançou o mínimo estabelecido. É importante ressaltar que para a marca B, apenas uma repetição apresentava teor de vitamina C acima do limite mínimo na primeira medição (no dia 1).

FIGURA 1 - PERDA MÉDIA DO TEOR DE VITAMINA C EM AMOSTRAS DE POLPAS DE ACEROLA PASTEURIZADA (MARCA A) E NÃO SUBMETIDA A TRATAMENTO TÉRMICO (MARCA B) COMERCIALIZADAS EM BOA VISTA/RR DURANTE O ARMAZENAMENTO POR 90 DIAS



A legislação em vigor prevê a obrigatoriedade da rotulagem nutricional para alimentos e bebidas embaladas, sendo permitida variação de, no máximo, 20% a mais do que o valor especificado no rótulo (BRASIL, 2003). Com o objetivo de atender ao exigido na legislação, os fabricantes de polpas de frutas devem determinar o teor inicial e a perda de vitamina C ao longo da armazenagem para estimar o teor desse nutriente no final da vida útil do produto e adequá-lo à rotulagem. No caso das polpas analisadas, com prazo de validade especificado no rótulo de 12 meses, é provável que, ao final da vida útil determinada pelo fabricante, o produto contenha teor mínimo de vitamina C. Esse fato causará grande prejuízo ao consumidor, uma vez que o elevado conteúdo de vitamina C é o principal atrativo nutricional do produto. A grande perda de vitamina C verificada durante o armazenamento gera sérios questionamentos em relação à vida útil atribuída a essa classe de produtos. Segundo JAY (2005), o tempo de vida-de-congelador deve ser determinado pelas características sensoriais e pela qualidade nutritiva do alimento após o descongelamento.

Em relação às medições quinzenais realizadas do dia 1 ao dia 45, ambas as marcas apresentaram o maior percentual de perda nos primeiros 15 dias de avaliação (com taxa de redução nesse período de 18,35% para a polpa da marca A e de 45,45% para a polpa da marca B). GOMES, FIGUEIREDO e QUEIROZ (2004), em avaliação da perda do teor de ácido ascórbico da polpa de acerola em pó armazenada em temperatura ambiente, constataram maiores perdas percentuais nos primeiros vinte dias de armazenagem. Esse resultado é semelhante ao verificado para a polpa da marca B, que teve sua primeira medição de vitamina C no 14º dia de fabricação e apresentou a maior taxa de perda na primeira quinzena avaliada (até o 29º dia após a data de fabricação). Quanto à polpa da marca A, não foi possível realizar comparações porque as medições iniciaram após os primeiros 4 meses de fabricação.

YAMASHITA et al. (2003), ao estudarem a estabilidade da vitamina C em produtos de acerola durante 4 meses de armazenagem, verificaram perda de aproximadamente 3%. Constataram que a estabilidade da vitamina C em produtos de acerola depende tanto do tipo de processamento como da temperatura de armazenagem. A polpa da fruta congelada e pasteurizada apresentou maior retenção dessa vitamina em relação aos produtos não pasteurizados, resultado similar ao obtido no presente estudo. A significativa diferença na perda de vitamina C da polpa pasteurizada entre o presente estudo e os resultados relatados por YAMASHITA et al. (2003) pode ser atribuída ao fato de a polpa pasteurizada analisada ter sido produzida na região Nordeste. Talvez as condições de transporte até Roraima não tenham sido as ideais, o que pode provocar maior taxa de degradação vitamínica e alterar sua vida útil. Outro fator a ser considerado envolve a eficiência do processo produtivo, uma vez que as marcas analisadas são distintas.

BRUNINI, DURIGAN e OLIVEIRA (2002), ao avaliarem alterações de polpa de manga congelada, constataram que os teores de vitamina C decresceram com o tempo de armazenamento. Em avaliação de polpa de goiaba armazenada a -20°C durante 18 semanas foi observado que os teores de vitamina C diminuiram (BRUNINI, OLIVEIRA e VARANDA, 2003). Em estudo da estabilidade da vitamina C em pseudofrutos de caju-do-cerrado, SILVA, SILVA e OLIVEIRA (2004) constataram que seu congelamento por períodos acima de 30 dias reduz a estabilidade da vitamina. Os resultados dessas pesquisas são condizentes com os obtidos neste trabalho.

Devido à sua labilidade, o teor de ácido ascórbico pode ser empregado como índice de avaliação do efeito do processamento sobre a retenção de nutrientes de modo geral (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Portanto, a acentuada redução de vitamina C verificada na presente pesquisa pode indicar que as condições de processamento, bem como de armazenamento e de transporte não são satisfatórias e podem alterar os demais nutrientes. As causas desse elevado percentual de perda também podem estar relacionadas ao tipo de embalagem utilizada (sacos plásticos). Esses apresentam considerável transparência, permitindo a incidência de luz sobre o produto, ou vedação ineficiente possibilitando trocas gasosas que ocasionam reações de oxidação. LOPES, MARTINS e CARVALHO (1997) compararam o teor de vitamina C em polpas congeladas de acerola

embaladas em sacos plásticos transparentes e em copos plásticos opacos; verificaram que os últimos, além de mais resistentes ao manuseio, reduzem a incidência de luz, diminuindo a variação do teor de ácido ascórbico.

A pasteurização pode levar à perda de vitaminas em polpas de frutas e o simples congelamento é suficiente para armazenar esse tipo de produto, sendo o ácido ascórbico geralmente estável em polpas de frutas congeladas (PEDRÃO et al., 1999). Contudo, os resultados obtidos neste estudo demonstram que a pasteurização manteve o alto conteúdo de vitamina C do produto e que a redução desse nutriente durante o armazenamento foi mais elevada na polpa de fruta submetida ao simples congelamento. As perdas consideráveis de vitamina C durante o armazenamento, tanto para a polpa pasteurizada quanto para a que não sofreu tratamento térmico, levanta dúvidas acerca da vida útil atribuída a essa classe de produtos e tipo de embalagem utilizada. Os resultados obtidos sugerem que a vida-de-prateleira deveria ser diferenciada para polpas de frutas submetidas a tratamento térmico e para polpas que sofreram apenas o congelamento. Como as reações que ocorrem com as vitaminas durante o processamento e armazenamento de alimentos ainda são pouco conhecidas, é importante a realização de outros estudos a fim de complementar os conhecimentos sobre a vida útil de polpas de frutas congeladas.

4 CONCLUSÃO

As perdas de vitamina C durante a estocagem de polpas de acerola congeladas foram mais elevadas na polpa de fruta submetida ao simples congelamento (79,33% de perda média) do que na polpa pasteurizada (58,77% de perda média), gerando sérios questionamentos em relação à vida útil atribuída a essa classe de produtos.

Após 90 dias, as amostras das marcas A e B apresentavam teor de vitamina C abaixo do permitido pela legislação vigente.

As técnicas de congelamento e pasteurização não foram eficientes na preservação do teor de vitamina C nas amostras analisadas durante o período avaliado.

ABSTRACT

LOSS OF VITAMIN C DURING THE STORAGE OF WEST INDIAN CHERRY FROZEN PULP

This research had the purpose of evaluation the loss of vitamin C during the storage of West Indian Cherry frozen pulp commercialized in Boa Vista/RR (Brazil) comparing the pasteurized product with the one that was not submitted to a thermal treatment. The loss of vitamin C between West Indian Cherry pulps thermally treated and *in natura* pulp was measured during 90 days of storage. Both pasteurized pulps and not thermally treated pulp presented significant decrease of vitamin C during the freezing storage, the pulp that was not pasteurized evidenced more elevated loss. This meaningful loss of vitamin engenders some doubts about the frozen fruit pulps shelf life as well as the adequate packing utilized.

KEY-WORDS: FRUIT PULP; WEST INDIAN CHERRY; FREEZING; PASTEURIZATION; VITAMIN C.

REFERÊNCIAS

- 1 AGOSTINI-COSTA, T. S.; ABREU, L. N.; ROSSETTI, A. G. Efeito do congelamento e do tempo de estocagem da polpa de acerola sobre o teor de carotenóides. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 56-58, 2003.
- 2 BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à química de alimentos**. São Paulo: Varela, 1992. 232 p.
- 3 BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 1, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 54-58.

- 4 BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 360, de 23 de dezembro de 2003.** Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/e-legis >. Acesso em: 1 mar. 2005.
- 5 BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** Brasília, 2005. 1018 p.
- 6 BRUNINI, M.A.; DURIGAN, J.F.; OLIVEIRA, A.L. Avaliação das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congeladas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 651-653, 2002.
- 7 BRUNINI, M.A.; OLIVEIRA, A.L.; VARANDA, D.B. Avaliação da qualidade de polpa de goiaba 'Paluma' armazenada a - 20°C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 394-396, 2003.
- 8 CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; DESTRO, D.; PRETE, C.E.C.; GONZALEZ, M. G.N.; POPPER, I.; ZANATTA, S.; SILVA, F.A.M. Seleção de genótipos parenterais de acerola com base na divergência genética multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1613-1619, 2000.
- 9 CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; PRETE, C. E. C.; GONZALEZ, M. G. N.; POPPER, I. Novas cultivares de acerola (*Malpighia emarginata* DC): UEL 3 - Dominga, UEL 4 - Lígia e UEL 5 - Natália. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 124-126, 2002.
- 10 CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- 11 COSTA, M. J. C.; TERTO, A. L. Q.; SANTOS, L. M. P.; RIVERA, M. A. A.; MOURA, L.S.A. Efeito da suplementação com acerola nos níveis sanguíneos de vitamina C e de hemoglobina em crianças pré-escolares. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 13-20, 2001.
- 12 FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos.** 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2004. 307 p.
- 13 GOMES, P. M. A.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Armazenamento da polpa de acerola em pó a temperatura ambiente. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 384-389, 2004.
- 14 GOMES, J. E.; PERECIN, D.; MARTINS, A. B. G.; FONTES, S. R. Comportamento de propriedades físicas, químicas e reológicas do suco de acerola armazenado à baixa temperatura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 5, n. 2, p.296-300, 2001.
- 15 JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.
- 16 KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K. **Alimentos, nutrição e dietoterapia.** 7. ed. São Paulo: Roca, 1991. 981 p.
- 17 KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; TRONCOSO, A. M.; MANCINI-FILHO, J.; FETT, R. Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 726-732, 2005.
- 18 LOPES, V. C.; MARTINS, M. H. B.; CARVALHO, I. T. Teor de ácido ascórbico e dehidroascórbico em polpas de acerola (*Malpighia glabra* L.) congeladas e comercializadas na cidade do Recife – PE. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 1-8, 1997.
- 19 MORORÓ, R. C. **Como montar uma pequena fábrica de polpas de frutas.** 2. ed. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2000. 84 p.
- 20 NASCIMENTO, A. R.; FILHO, F. F.; FILHO, J. E. M.; CANTANHEDE, F. B. Perfil microbiológico das polpas de acerola (*Malpighia glabra* L) e abacaxi (*Ananas comosus*), produzidas e comercializadas na Ilha de São Luís, MA. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, n. 62, p. 44-47, 1999.
- 21 OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M. G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas**, v. 19, n. 3, p. 326-332, 1999.
- 22 PEDRÃO, M. R.; BELEIA, A.; MODESTA, R. C. D.; PRUDENCIO-FERREIRA, S. H. Estabilidade físico-química e sensorial do suco de limão Tahiti natural e adoçado, congelado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 282-286, 1999.
- 23 SALGADO, S. M.; GUERRA, N. B.; MELO FILHO, A. B. Polpa de fruta congelada: efeito do processamento sobre o conteúdo de fibra alimentar. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 303-308, 1999.
- 24 SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; OLIVEIRA, J. S. Estabilidade de ácido ascórbico em pseudofrutos de caju-do-cerrado refrigerados e congelados. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 9-14, 2004.
- 25 YAMASHITA, F.; BENASSI, M. T.; TONZAR, A. C.; MORIYA, S.; FERNANDES, J. G. Produtos de acerola: estudos da estabilidade de vitamina C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 92-94, 2003.

AGRADECIMENTOS

A CAPES, ao CNPq e ao Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais (PRONAT) da UFRR que possibilitaram a realização deste trabalho.