



“DESENVOLVIMENTO DE GELÉIA DE GOIABA E ACEROLA ENRIQUECIDA COM VITAMINAS E MINERAIS”

LOYANE JORGE¹; PAULO EDUARDO DA ROCHA TAVARES²; MARTA GOMES DA SILVA³; SUELI REGINA BAGGIO³; RITA DE CÁSSIA ORMENESSE³

Nº 12232

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi a elaboração de geléia de goiaba e acerola enriquecida com vitaminas (B1, B6, PP e C) e minerais (Zn e Se) com boa qualidade sensorial, visando a produção de um produto fortificado, suplementando a ingestão diária de vitaminas e minerais.

No início do projeto foram estabelecidas as concentrações mais favoráveis de goiaba e acerola a serem utilizadas na formulação. Tal consenso foi definido por equipe técnica a partir de análise sensorial de sucos com misturas das respectivas frutas com diferentes porcentagens (variando as concentrações: 75% goiaba e 25% acerola; 70% goiaba e 30% acerola; 60% goiaba e 40% acerola), foi definido 70% goiaba e 30% acerola. Foram realizados testes piloto (fogo direto) para definição da formulação do produto e também para verificar o comportamento de determinados ingredientes, como as vitaminas, diante das condições de processamento. Foi realizada a caracterização das matérias-primas (análises de Brix, pH, acidez, umidade, cor, açúcares totais, açúcares redutores) e armazenagem em câmara com temperatura controlada. Ao ser definida sua formulação, o lote final do produto foi feito em escala piloto em tacho aberto. Foram realizadas, durante o projeto, análises com o produto final (0 e 3 meses), tais como: pH, acidez, Brix, umidade, cinzas, açúcares totais, açúcares redutores e fibras alimentares, além das análises de vitaminas, minerais e determinação do valor calórico.

ABSTRACT

The objective of this study was the development of acerola and guava jelly enriched with vitamins (B1, B6, PP and C) and minerals (Zn and Se) with good sensory quality,

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Eng. de Alimentos, Unicamp, Campinas-SP, loyane.jorge@gmail.com

² Orientador: Pesquisador, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP.

³ Colaboradores: Pesquisadores, CCQA/ITAL, Campinas-SP.



aimed at producing a fortified product, supplementing daily intake of vitamins and minerals.

Early in the project were set more favorable concentrations of guava and acerola to be used in the formulation. This consensus was defined by a technical team from sensory analysis with mixtures of juices of their fruits with different percentages (varying concentrations: 75% guava and acerola 25%, 70% guava and acerola 30%, 60% guava and 40% acerola), was defined 70% guava and acerola 30% . Pilot tests were performed (direct fire) to define the product formulation and also to check the behavior of certain ingredients, like vitamins, on the processing conditions. We performed the characterization of raw materials (analysis of Brix, pH, acidity, color, moisture, total sugars, reducing sugars) and storage in a temperature-controlled chamber. When set formulation, the final batch of the product was made in a pilot scale in open pan. Were performed during the design, analysis with the final product (0 and 3 months), such as pH, acidity, Brix, moisture, ash, total sugars, reducing sugars and dietary fiber in addition to the analysis of vitamins, minerals and determination of the calorific value.

INTRODUÇÃO

Atualmente tem sido observado um aumento no interesse mundial em melhorar a qualidade da alimentação e diminuir os custos na saúde de doenças crônicas com a procura por produtos para fins especiais, com mudanças no teor de nutrientes e no seu valor calórico (BUAINAIN, 2007).

O aparecimento de doenças no organismo humano como, doenças de herança familiar, o fumo, o sedentarismo e o “stress” está relacionado a vários fatores. Dentre eles, a alimentação é talvez um dos mais importantes, havendo uma estreita relação entre o alimento e a saúde. Os maus hábitos alimentares como o excessivo consumo de gorduras, principalmente saturadas, excessivo consumo de açúcar e sal e, ainda, o baixo consumo de amido e fibras tem originado elevada incidência de doenças crônico degenerativas entre as pessoas, especialmente doenças cardiovasculares, câncer, diabetes e obesidade (VENTURA, 2004). Assim, percebemos que há uma crescente preocupação no consumo de alimentos, saudáveis, funcionais, nutritivos e ainda de baixo valor calórico, que tenham nutrientes com potencial proteção à saúde (VENTURA, 2004).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas frescas, posição que tem como ponto de partida as condições favoráveis de clima, solo e disponibilidade de área do país (BUAINAIN, 2007).



Sendo a goiaba, uma das frutas tropicais mais populares e de maior aceitação no país, seu consumo ainda é pequeno com apenas 380g/pessoa/ano. Porém, a demanda por produtos processados, como goiabadas, geléias entre outros é crescente no país e internacionalmente (MOREIRA, 2004).

A acerola pertence à família *Malpighaceae*, os frutos são uma drupa de superfície lisa ou dividida em três gomos, com tamanho variado de 3 a 6 cm de diâmetro. A coloração externa varia do alaranjado ao vermelho intenso quando maduros e possui polpa carnosa e suculenta. É uma fruta delicada, com tecido protetor muito fino que amadurece rapidamente. A temperatura de melhor conservação é de 7 °C, sendo conhecida como “Cereja-das-Antilhas” por ser originária das Antilhas, Norte da América do Sul e América Central, que adquiriu importância mundial devido ao alto teor de vitamina C (Gonzaga Neto & Soares, 1994).

A fibra alimentar, considerada o principal componente de vegetais, frutas e cereais integrais, permitiu que estes alimentos pudessem ser incluídos na categoria dos alimentos funcionais, pois a sua utilização dentro de uma dieta equilibrada pode reduzir o risco de algumas doenças, como as coronarianas e certos tipos de câncer, além de agregar uma série de benefícios (GIUNTINI, 2003).

Desta forma, a elaboração de uma geléia de goiaba e acerola enriquecida com vitaminas e minerais, vem atender ao público no consumo de um produto com maior teor de vitaminas e fibras, provenientes das frutas, podendo proporcionar uma melhor qualidade de vida.

MATERIAL E MÉTODOS

Matéria – Prima:

- Polpa de acerola concentrada fornecida pela empresa Predileta Alimentos.
- Polpa de acerola integral fornecida pela empresa Predileta Alimentos.
- Polpa de goiaba concentrada fornecida pela empresa Predileta Alimentos.

Insumos:

- Premix à base de vitaminas e minerais, quantidades pré-definidas, fornecido pela empresa MCassab.
- Açúcar cristal obtido no comércio local.
- Xarope de glicose fornecido pela empresa Cargill.
- Pectina tipo LM 105 fornecida pela empresa CpKelco.
- Ácido cítrico fornecido pela empresa Cargill.

Obtenção da geléia de goiaba e acerola enriquecida

As concentrações de polpa a serem utilizadas na formulação foram definidas por análise sensorial de sucos e foram avaliadas por 50 provadores, na forma recebida quanto à aparência, odor e sabor, tendo sido empregada uma escala de notas variando de 0 a 10, onde 0 significa desgostei muitíssimo e 10, gostei muitíssimo, com misturas de diferentes concentrações de goiaba e acerola. O resultado da análise foi, 70% de goiaba e 30% de acerola.

Os testes piloto para definição da formulação da geléia foram realizados por processo convencional em fogo direto, na Planta Piloto do Fruthotec/ITAL. O lote final da geléia foi realizado por processo convencional em tacho aberto na planta piloto.

Para a elaboração da geléia foi utilizado polpa de goiaba, polpa de acerola, açúcar, premix de vitaminas e minerais, pectina e ácido cítrico.

PREMIX: foi definido em função das recomendações de ingestão diária (ANVISA, 1998). A empresa MCassab informou que a escolha, em específico, das vitaminas e minerais descritos na tabela 1. , deve-se a esses serem os mais estáveis durante o processamento do PREMIX na empresa.

Tabela 1. Mix CASSAB ITL 2352 uso para geléia.

Em 25 g de geleia	
Vitamina C (Ascorbato de Sódio)	14 mg
Vitamina B1 (Tiamina Mononitrato)	0,36 mg
Vitamina PP (Nicotinamida)	4,8 mg
Vitamina B6 (Piridoxina)	0,39mg
Selênio (Selenito de Sódio)	10 mg
Zinco (Sulfato de Zinco Monohidratado)	2,1 mg
Excipiente	QSP

Nível de Uso: 1 Kg de Mix para cada 500 Kg de Geléia.

Tabela 2. Formulação da Geléia de goiaba e acerola enriquecida com vitaminas, minerais e fibras.

Polpa de goiaba	35%
Polpa de acerola	15%
Açúcar	40%
Glicose	10%

A pectina (~ 1%) e o ácido cítrico (~ 0,1%) constituem porcentagens extras da formulação. Já o premix de vitaminas e minerais é adicionado a uma proporção de 1Kg para 500Kg da formulação.

Formulação e descrição do processo de obtenção de geléia

Para a fabricação de geléia de goiaba e acerola enriquecida com vitaminas, minerais e fibras, as polpas foram colocadas em tacho aberto de aço inox e foram concentradas, foi adicionado o açúcar cristal, a mistura de pectina previamente hidratada e o premix em água homogeneizada em liquidificador convencional por 5 minutos.

A seguir o produto foi concentrado no tacho aberto, atingindo temperatura próxima a 100 °C. Depois, foi adicionado o ácido cítrico para ajuste de pH foi concentrado até 64,6 °Brix. Após esse processo, a geléia foi envasada em potes de vidro à quente, tampados e postos de boca para baixo e então resfriados.

Caracterização das matérias primas

Determinação de °Brix

Os sólidos solúveis foram determinados por refratometria, por método descrito por CARVALHO et al. (1990). Foi utilizado o refratômetro ótico de bancada Abbe 10450 (AO Abbe Refractometer, EUA) para as análises. A análise foi realizada em triplicata. O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado a partir da leitura do °Brix.

pH e Acidez Total Titulável

A acidez total (AT) foi determinada por método acidimétrico, segundo metodologia descrita por CARVALHO et al. (1990).

A análise foi realizada em triplicata e a eq. 1 foi utilizada para o cálculo da AT.

$$AT = \frac{V_{NaOH} \times F \times N \times 64 \times 100}{M_{amostra} \times 1000} \quad (\text{eq. 1})$$

Onde:

F= fator de correção da padronização (F= 0,97)

V_{NaOH} = volume de NaOH 0,1N(ml)

N= normalidade da solução (0,1N)

M_{amostra} = massa da amostra em g

Ua = umidade da amostra (base úmida)

AT = acidez total expressa em g ácido cítrico/100g de geléia

O pH foi determinado diretamente em potenciômetro Digimed DM.

Análise de Umidade

Foram pesadas amostras de 5g em cápsulas de metal, previamente taradas, colocadas em estufa a 70°C durante 24 horas, com vácuo. Após esse tempo as



cápsulas foram colocadas em dessecador com sílica em gel por 30 minutos para esfriarem, e logo em seguida foram novamente pesadas até peso constante.

Açúcares Totais e Açúcares Redutores

Para a determinação da concentração de açúcares totais e redutores, utilizou-se o método proposto por (AOAC, 2005).

Este método fundamenta-se na redução de íons de cobre bivalente em meio básico pelos açúcares redutores. Os monossacarídeos, no caso a glicose, são açúcares redutores por possuírem grupo carbonílico e cetônico livres, capazes de se oxidarem na presença de agentes oxidantes em soluções alcalinas. Os dissacarídeos que não possuem essa característica sem sofrerem hidrólise da ligação glicosídica são denominados de açúcares não redutores. A soma das concentrações de açúcares redutores e não redutores (invertidos) é igual à concentração de açúcares totais. Diversos reativos são utilizados para demonstrar a presença de grupos redutores em açúcares.

Caracterização da geléia

Colorimetria

A análise de cor da geléia foi realizada em colorímetro CR 400 (Minolta, Japão) pelo sistema Cielab fazendo a leitura na configuração d/0 e iluminante C. Os resultados foram expressos em valores L^* , a^* e b^* , onde os valores de L^* (luminosidade ou brilho) variam do preto (0) ao branco (100), os valores do parâmetro a^* variam do verde (-60) ao vermelho (+60) e os valores do parâmetro b^* variam do azul ao amarelo, ou seja, de -60 a +60, respectivamente.

Análise sensorial

Teste de aceitabilidade e intenção de compra em laboratório: para a avaliação sensorial em cada época, foram recrutados, respectivamente, 50 e 51 funcionários e estagiários do ITAL, que costumam consumir geleias, sem restrições quanto à idade, sexo e classe social. A amostra foi identificada com código de três números aleatórios e apresentada aos consumidores com a informação de tratar-se de um produto enriquecido com vitaminas e minerais e foi servida à temperatura ambiente, em copos descartáveis de 50mL, e avaliadas quanto à aceitabilidade de modo global e, em particular, quanto à aparência, aroma, consistência, sabor e sabor residual por meio de escala hedônica de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei nem desgostei e 1 = desgostei muitíssimo), quanto à espalhabilidade em fatia de pão de forma, acidez e adoçamento por meio de escala do ideal de 5 pontos (5 = espalha muito mais/muito mais ácido/doce do que eu gosto, 3 = do jeito que eu gosto e 1 =

espalha muito menos/muito menos ácido/doce do que eu gosto). Os consumidores também responderam à questão referente à sua atitude em relação à compra do produto através de escala de 5 pontos (5 = certamente compraria, 3 = talvez comprasse, talvez não comprasse, 1 = certamente não compraria). Foi solicitado ainda que os consumidores descrevessem os gostos e desgostos associados à amostra. Para a limpeza do palato, foi oferecida água mineral natural para uso antes e entre as amostras.

Análise de umidade, açúcares totais e açúcares redutores, pH e acidez total titulável e determinação de °Brix para geléia, foram realizadas como descrito acima em “Caracterização das matérias primas”.

Resultados e Discussão

Matéria-prima

As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados para caracterização das matérias primas.

TABELA 3. – Caracterização da polpa de acerola.

(BRIX)	pH	Acidez Total ¹	Açúcares Redutores ²	Açúcares Totais ³	Umidade ⁴
7,3°	3,50±0,01	0,859±0,006	4,84±0,27	5,80	91,80±0,01

TABELA 4. – Caracterização da polpa de goiaba.

(BRIX)	pH	Acidez Total ¹	Açúcares Redutores ²	Açúcares Totais ³	Umidade ⁴
18,7°	3,56±0,01	0,867±0,009	9,78±0,77	9,24	81,55±0,12

1- Acidez Total expressa em g ácido cítrico/ 100g produto

2- Açúcares redutores expressos em g de açúcares redutores/ 100g produto

3- Açúcares totais expressos em g de açúcares totais/ 100g produto

4- Umidade em base úmida (%)

VENTURA (2004) caracterizou a polpa simples de acerola e a polpa de goiaba vermelha e obteve resultados muito semelhantes aos analisados acima. Pode-se tomar como exemplo a análise de umidade destas polpas, em que a de acerola teve um resultado de 91,16% e a de goiaba de 83,73%, muito próximos aos valores encontrados acima de 91,80% e 81,55%, respectivamente. Pequenas diferenças notadas podem ser explicadas pela maneira de processamento das polpas e por suas concentrações.

Geléia de goiaba e acerola enriquecida

Rendimento de 54 potes de geléia com aproximadamente 200g cada.

No tempo zero e após três meses de armazenamento foram feitas as análises de caracterização sensorial e físico-química da geléia de goiaba e acerola enriquecida, para verificar a estabilidade do produto final.

TABELA 5 – Caracterização da geléia de goiaba com acerola enriquecida (Tempo zero).

(°BRIX)	pH	Acidez Total ¹	Açúcares Redutores ²	Açúcares Totais ³	Umidade ⁴
64,7°	3,55±0,01	0,667±0,009	23,35	47,64	31,65±0,12

TABELA 6 - Caracterização da geléia de goiaba com acerola enriquecida (Tempo 3 meses).

(°BRIX)	pH	Acidez Total ¹	Açúcares Redutores ²	Açúcares Totais ³	Umidade ⁴
64,7°	3,55±0,01	0,638±0,002	23,35	47,64	31,60±0,16

1- Acidez Total expressa em g ácido cítrico/ 100g produto

2- Açúcares redutores expressos em g de açúcares redutores/ 100g produto

3- Açúcares totais expressos em g de açúcares totais/ 100g produto

4- Umidade em base úmida (%)

A Tabela 7 e 8 apresentam os resultados da análise de cor realizada em duas amostragens de geléia enriquecida.

TABELA 7. Resultado da análise de cor da geléia enriquecida (Tempo zero).

	L*	a*	b*
Geléia	28,13±0,51	7,43±0,56	8,34±0,49

TABELA 8. Resultado da análise de cor da geléia enriquecida (Tempo 3 meses).

	L*	a*	b*
Geléia	26,63±0,35	8,05±0,56	8,90±0,59

Características sensoriais

Na tabela 9 estão descritas as características sensoriais da amostra de geléia de goiaba e acerola avaliada.

TABELA 9. Resultados obtidos nos testes para avaliação das amostras de geléia de goiaba com acerola nos tempos zero e 3 meses de armazenamento.

Atributo avaliado	Tempo de armazenamento	
	Tempo zero	Tempo 3 meses
Aceitabilidade da aparência	7,3 (0,9)	6,7 (1,5)
Aceitabilidade do aroma	7,9 (0,7)	7,6 (0,9)
Aceitabilidade da consistência	6,3 (1,8)	5,7 (1,6)
Intensidade da espalhabilidade no pão de forma	2,2 (0,6)	1,5 (0,6)
Aceitabilidade do sabor	7,3 (1,0)	7,2 (1,4)
Intensidade da acidez	3,0 (0,6)	3,1 (0,6)
Intensidade do adoçamento	3,1 (0,4)	3,1 (0,4)
Aceitabilidade do sabor residual	7,2 (0,8)	6,9 (1,3)
Aceitabilidade do produto de modo global	7,2 (1,1)	6,6 (1,2)
Intenção de compra	3,8 (1,1)	3,1 (1,1)

Resultados expressos como média e desvio-padrão entre parênteses.

Os resultados médios obtidos nos testes de aceitabilidade de modo global e, em particular da aparência, aroma, consistência, sabor e sabor residual, na avaliação da espalhabilidade em fatia de pão de forma, acidez e adoçamento bem como na avaliação da intenção de compra são mostrados na Tabela 10. Em ambas as épocas, a amostra obteve médias próximas de “gostei” na escala empregada para a aceitabilidade da aparência, sabor, sabor residual e produto de modo global e médias próximas de “gostei muito” para o aroma. Quanto à acidez e ao adoçamento, a amostra apresentou médias correspondentes a “do jeito que eu gosto” em ambas as épocas.

Em relação à consistência, a amostra apresentou médias próximas de “gostei pouco”, tanto no produto recém produzido como após 3 meses, sendo que a espalhabilidade da geleia na fatia de pão de forma apresentou média correspondente a “espalha um pouco menos do que eu gosto” na primeira avaliação e média situada entre “espalha um pouco menos do que eu gosto” e “espalha muito menos do que eu gosto” após 3 meses. A média para intenção de compra passou de “provavelmente compraria” para “talvez comprasse, talvez não comprasse”.

A amostra apresentou percentuais de aceitação (valores 9 a 6 da escala) para os atributos aparência, aroma, sabor, sabor residual e modo global bastante elevados (mínimo de 90%) em ambas as épocas de avaliação. Quanto à consistência, a amostra apresentou percentuais de rejeição (valores 4 a 1 da escala) de 20% na primeira avaliação e de 25,5% após 3 meses.

Características físico-químicas da geleia de goiaba e acerola

A composição centesimal da geleia de goiaba e acerola manteve-se sem alterações durante os 3 meses de armazenamento.

TABELA 10. Características físico-químicas da geleia de goiaba e acerola em tempo inicial e após 3 meses.

Determinação	Resultados	
Umidade e Voláteis (g/100g)	35,07 (0,11)a	
Cinzas (g/100g)	0,62 (0,02)a	
Lipídeos totais (g/100g)	0,19 (0,01)a	
Proteína (Nx5,75) (g/100g)	0,52 (0,02)a	
Carboidratos(g/100g)	59,51 b	
Calorias (kcal/100g)	242 c	
	Tempo zero	Tempo 3 meses
Ácido ascórbico (mg/100g)	242 (11) a	51,94 (0,57) a
Vitamina B1 – Tiamina (mg/100g)	0,46 (0,03) a	0,21 (0,01) a
Niacina (mg/100g)	35,29 (2,54) a	29,27 (1,65) a
Vitamina B6- Piridoxina (mg/100g)	1,58 (0,08) a	1,77 (0,06) a
Fibra Alimentar total (g/100g)	4,09 (0,12) a	4,09 (0,10) a
Selênio (mg/100g)	0,13 (0,01) a	0,13 (0,01) a
Zinco (mg/100g)	9,49(0,38) a	9,49(0,40) a

a = média e estimativa de desvio padrão; b = Calculado por diferença: 100 – (g/100g umidade+g/100g cinzas+g/100g lipídeos totais+g/100g proteína+g/100g de fibra alimentar total); c = o valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos pelo fator 4(Kcal/g) somado ao teor de lipídeos totais multiplicado pelo fator 9(Kcal/g).

Os resultados da Tabela 10, do tempo zero para o tempo de 3 meses mostram aumento do nível de vitamina B6, em relação ao premix adicionado, possivelmente



devido a presença dessa vitamina nas polpas das frutas utilizadas na formulação da geléia. Os resultados, do tempo inicial e após 3 meses se mantiveram iguais, porém as vitaminas tiveram parte de suas quantidades degradadas, possivelmente devido a embalagem não estar hermeticamente fechada e as condições de armazenamento, mesmo que protegida da luz, não foram suficientes para preservar as vitaminas por completo. A niacina manteve-se com menor índice de degradação devido a possível interação com a matriz da geléia que a protegeu, diferentemente das demais vitaminas.

CONCLUSÃO

O objetivo de obter uma geleia com propriedades funcionais foi alcançado, mesmo com degradação de parte das vitaminas, ainda observaram-se valores consideráveis no produto. O produto teve boa aceitação sensorial, tendo assim conseguido atingir os objetivos propostos pelo projeto, produzindo uma geleia com níveis de vitaminas e boa aceitação sensorial.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao FRUTHOTEC – ITAL, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS

ANVISA – Portaria nº 33, de 13 de janeiro de 1998.

AOAC. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18th ed. Maryland:AOAC International, 2005. (AOAC OfficialMethod 906.03, Última atualização 2005; AOAC OfficialMethod 925.35, Última atualização 2005; AOAC OfficialMethod 925.36, Última atualização 2005).

BARRETTO, A. C. S. **Efeito da Adição de Fibras como Substitutos de Gordura em Mortadela**. 2007. 163f. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

BUAINAIN, A.M.; DI SABBATO, A.; SOUZA, A. C.; GUANZIROLI, C. E.; SOUZA FILHO, H. M.; SILVEIRA, J. M. F. J.; BATALHA, M.O.; SALLES FILHO, S. **Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil: características, desafios e obstáculos**. Campinas: Editora Unicamp, 2007.

CARVALHO, C. R. L., MANTOVANI, D. M. B., CARVALHO, P. R. N., MORAES, R. M. M. **Análises químicas de alimentos**. Campinas: ITAL, 1990. 121p. (Manual Técnico).

GIUNTINI, E. B., LAJOLO, F. M., MENEZES, E. W. **Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos**. ALAN, mar. 2003, vol.53, no.1, p.14-20. ISSN 0004-0622.

GONZAGA NETO, L., SOARES, J.M. **Acerola para exportação: aspecto técnico da produção**. Brasil: EMBRAPA – PI, 1994, 43p (Série Publicação Técnica FRUPEX, 10).

MOREIRA, R. N. A. G., **Qualidade de frutos de goiabeiras sob manejo orgânico, ensacados com diferentes diâmetros**. Tese de mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2004.

VENTURA, F. C. **Desenvolvimento de doce de fruta em massa funcional de valor calórico reduzido, pela combinação de goiaba vermelha e yacon desidratados osmoticamente e acerola**. Tese (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), UNICAMP, 2004.