

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE POLPA DE ACEROLA, POLPA DE MARACUJÁ E EXTRATO AQUOSO DE ALBEDO OBTIDOS A PARTIR DOS FRUTOS DE ACEROLA (*Malpighia emarginata* D.C.) E MARACUJÁ (*Passiflora edulis f. flavicarpa*, Degener).

SÁ, C. P. (1);MAGALHÃES,C. H. (1);NASCIMENTO, W. C. A.:(1);GONÇALVES, R. A. (1)

(1) Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí

RESUMO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*, Degener) e acerola (*Malpighia emarginata* D.C.), produzindo aproximadamente, 478 mil toneladas anuais de maracujá e 150 mil toneladas de frutos de acerola, utilizados principalmente para a fabricação de suco e no consumo “*in natura*”. Neste trabalho, objetivou-se a produção de polpa de acerola, polpa de maracujá e extrato aquoso de albedo e caracterização destas matérias primas quanto à acidez titulável expressa em ácido cítrico (ATT- % p/p), sólidos solúveis (SS-⁰Brix), pH, açúcares redutores e açúcares totais expresso em glicose (AR e ART- % p/p), dada a importância destas características nos processos de industrialização. A polpa de maracujá apresentou 12,29 ⁰Brix; pH igual a 3,13; 4,32 % de ATT e teores de AR e ART de 5,77% e 6,05%, respectivamente. A polpa de acerola apresentou 6,20 ⁰Brix; pH igual a 3,29; 0,73 % de ATT e teores de AR e ART de 3,78 % e 4,04%, respectivamente. O extrato aquoso de albedo de maracujá apresentou 3,82 ⁰Brix; pH igual a 4,48; 0,10 % de ATT e teores de AR e ART de 1,17% e 1,73 % respectivamente. Mediante os resultados obtidos, com exceção à acidez titulável para polpa de acerola todos os demais parâmetros físico-químicos atendem à legislação vigente.

Palavras-chave: polpa, acerola, maracujá.

1. INTRODUÇÃO

As polpas de frutas são definidas pela Legislação Brasileira, Instrução Normativa nº1, de 7 de janeiro de 2000, como um produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, através de processos tecnológicos adequados, com um teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto (BRASIL, 2000).

São produtos comercializados nos mercados internos e externos, servindo para a elaboração de néctares, sucos, geléias, geleados, doces-de-massa (de corte), iogurtes, artigos de confeitaria, produção de alimentos infantis (TOCCHINI *et al*, 1995).

Quando se destinam ao processamento de doces e geléias devem apresentar características físico-químicas desejáveis como acidez titulável, pH, açúcares redutores e açúcares totais, sabor e aroma característicos.

A medida do pH em determinados alimentos, fornece uma indicação do seu grau de deterioração, confirmada pela acidez ou basicidade desenvolvida. A determinação da acidez fornece dados importantes na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício (MACEDO, 2001). As análises dos carboidratos permitem quantificar o teor de açúcar presente na matéria prima destinada à produção de derivados de frutas.

A matéria-prima utilizada para a elaboração de polpa de fruta pode ser a fruta inteira, perfeitamente selecionada quanto à variedade, maturação, estado fitossanitário, sabor e aroma agradáveis, cor, etc.

A aplicação de processos tecnológicos adequados permite preservar as características de qualidade dos frutos na polpa de fruta originada destes frutos.

Os principais atributos de qualidade dos frutos estão relacionados principalmente ao balanço

de ácidos e açúcares presentes na constituição destes frutos. Além disso, muitos destes ácidos são voláteis, contribuindo para o aroma característico de muitas frutas (KLUGUE *et al*, 1997). Os açúcares estão presentes, principalmente, nos frutos maduros, destacando-se principalmente a presença de sacarose, glicose e frutose, com o açúcar predominante variando em diferentes frutos. (VILAS BOAS, 1999)

Os frutos de acerola e o maracujá são de grande interesse para as indústrias alimentícias, por serem matéria-prima para a produção de polpa de frutas e extratos.

Dentre as características físico-químicas da acerola destacam-se a acidez titulável (% p/p), sólidos solúveis (^oBrix), açúcares redutores (% p/p), pH e vitamina C (mg/100g) que variam de 1,65 a 1,08; 6,50 a 7,10; 2,34 a 4,84; 3,40 a 3,60; 1822 a 1021, respectivamente, do estágio de maturação do fruto verde-escuro para o estágio de maturação vermelho escuro (ALVES, 1996).

A principal característica do maracujá se deve ao teor de ácido presente na polpa, aproximadamente 4,5% de ácido cítrico (SECRETARIA..., 1978) e o teor de pectina presente no albedo, parte branca do maracujá. De acordo com D'addosio (2005) e Pinheiro (2007) o albedo pode apresentar 18,45% e 27,4% de pectina, respectivamente. A principal propriedade das pectinas para a indústria é a de formar gel na presença de açúcar em meio ácido, característica importante na fabricação de doce em massa. (BOBBIO e BOBBIO, 1999). A pectina natural dos frutos, ou parte dos frutos, tem uso permitido pela legislação como coadjuvante da tecnologia de fabricação e podem ser usados na produção de geléias, doces em massa e outros produtos (ANVISA, 1999). O presente trabalho teve por objetivo utilizar os frutos de acerola e maracujá na produção de polpa de acerola, polpa de maracujá e extrato aquoso de albedo, valorizando estas matérias primas como fonte de pectina e ácido, atributos importantes na formulação de produtos diversos, destacando-se doces em massa; avaliar o extrato aquoso de albedo, polpa de acerola e polpa de maracujá quanto ao teor de

acidez titulável, sólidos solúveis, pH, açúcares redutores e açúcares totais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Matéria-prima

Acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) frescas, sãs e no estágio de maturação amarela e vermelha, adquirida da unidade de agricultura do Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí foram transportadas em caixas plásticas para a unidade de processamento de Frutos e Hortaliças. Frutos de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*, Degener) selecionados foram adquiridos no comércio de Belo Horizonte.

2.2. Etapas do Processamento

2.2.1. Processamento de Polpa de Acerola

Para o processo *hot fill*, os frutos foram selecionados em relação à sanidade, integridade física, coloração amarelos e vermelhos, lavados por imersão em água clorada contendo 120 ppm de cloro ativo durante 10 minutos. Em seguida, os frutos passaram por uma despoldadeira centrífuga, onde se obteve a polpa. Na seqüência, a polpa foi submetida a tratamento térmico, na temperatura de 90°C, enchimento a quente (85°C) em frascos de vidros de 300 mL e fechamento imediato por tampas metálicas.

2.2.2. Processamento de Polpa de Maracujá e extrato aquoso de albedo

Para o processo *hot fill*, os frutos foram selecionados em relação à sanidade, integridade física, uniformidade na coloração e maturação, lavados por imersão em água clorada contendo 120 ppm de cloro ativo durante 10 minutos. Em seguida, promoveu-se a remoção da polpa com semente manualmente e remoção da semente em despoldadeira de malha de 0,5 mm de diâmetro. A polpa foi submetida a tratamento térmico, na temperatura de 90°C, enchimento a quente (85°C) em frascos de vidros de 300 mL e fechamento imediato por tampas metálicas. Para obtenção do extrato aquoso de albedo promoveu-se o cozimento da casca, posterior trituração e despoldamento em despoldadeira de malha de 0,5 mm de diâmetro. A passagem

da casca triturada na despulpadeira proporcionou a remoção do flavedo. Ajustou-se o teor de sólidos solúveis do extrato aquoso para 3,82 °Brix .

2.3. Determinações físico-químicas

Análise de acidez total titulável - Determinou-se a acidez total titulável da polpa de acerola, polpa de maracujá, extrato aquoso de albedo titulando-se 10g de amostra com NaOH 0,1N padronizado, até pH 8,1. Procedimento descrito em Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos (CECCHI, 2001).

Açúcares Redutores e Açúcares Totais - Determinou-se o teor de açúcares redutores e açúcares totais no extrato aquoso de albedo, polpa de acerola e polpa de maracujá. O método utilizado como referência foi o método Lane-Eynon. Procedimento descrito no Manual do Laboratório Nacional de Referência Animal-LANARA (BRASIL, 1981)

pH- Determinou-se o pH no extrato aquoso de albedo, polpa de acerola e polpa de maracujá em potenciômetro, sendo os resultados expressos em unidades de pH. Metodologia descrita nos procedimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

Sólidos Solúveis - Determinou-se o teor de sólidos solúveis na polpa de acerola, polpa de maracujá e extrato aquoso de albedo utilizando-se um refratômetro, marca QUIMIS. Os resultados foram expressos em °Brix. Metodologia descrita nos procedimentos do Instituto Adolfo Lutz. (IAL, 1985).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização Físico-Química da polpa de maracujá , polpa de acerola e extrato aquoso de albedo *

A Tabela 1 mostra os resultados das determinações físico-química procedidas em amostras de polpa de maracujá, polpa de acerola e extrato aquoso de albedo .

TABELA 1- Caracterização físico-química da polpa de maracujá, polpa de acerola e extrato aquoso de albedo

Determinações	Polpa de maracujá	Polpa de acerola	Extrato aquoso de albedo
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	4,32	0,73	0,10
pH	3,13	3,29	4,48
Açúcares redutores expresso em glicose (g/100g)	5,77	3,78	1,17
Açúcares totais expresso em glicose (g/100g)	6,05	4,04	1,73
Sólidos Solúveis (°Brix a 20°C)	12,29	6,24	3,82

Os valores encontrados na caracterização físico-química da polpa de maracujá, descritos na Tabela 1, estão de acordo com os padrões de Identidade e Qualidade para polpa de maracujá que exige um valor mínimo de 2,50 g. 100g⁻¹ de acidez, pH entre 2,7 a 3,8 e teores de sólidos solúveis mínimo de 11°Brix. Em relação ao parâmetro açúcares totais a legislação estabelece o máximo de 18 g.100g⁻¹ (BRASIL, 2000). O resultado encontrado na tabela refere-se ao teor de açúcar redutor expresso em glicose (g/100g) e açúcares totais expresso em glicose (g/100g).

Mediante os resultados contidos na Tabela 1 para polpa de acerola, com exceção à acidez titulável (padrão estabelecido pela legislação

* Claudia@cefetbambui.edu.br

0,80g 100g⁻¹ de ácido cítrico), tem-se que todos os demais fatores físico-químicos atendem a legislação vigente que exige pH mínimo de 2,8 e teores de sólidos solúveis mínimo de 5,5^o Brix (BRASIL, 2000). Avaliou-se o teor de açúcares redutores expresso em glicose (g/100g) e açúcares totais (g/100g), entretanto o parâmetro estabelecido na legislação refere-se aos açúcares totais com valor mínimo de 4 g. 100g⁻¹ e máximo de 9,5 g. 100g⁻¹. (BRASIL, 2000)

Os pomares comerciais de acerola, na sua grande maioria, são constituídos por mudas oriundas de sementes. Isso se traduz numa dissociação de caracteres genéticos que culmina com a obtenção de plantas e frutos bastante variáveis em relação aos caracteres físico-Químicos (NOGUEIRA *et al*, 2002). O teor de acidez titulável avaliado em acerolas colhidas em diferentes localidades apresentaram, acidez titulável e pH com uma ampla faixa de variação, 0,53 a 2,27 % para acidez e de 2,58 a 3,91 para o pH (MOURA *et al*, 2002; GONZAGA NETO *et al*, 1999; NUNES *et al*, 2002 citados por FREITAS *et al*, 2005). Frutos de acerola obtidos com baixo teor de acidez titulável originam polpa de frutas com baixa acidez titulável.

No que diz respeito aos Padrões de Identidade e Qualidade, não existe padrões estabelecidos para extrato aquoso de albedo, porém devido à importância do aproveitamento do albedo rico em pectina, foi avaliado as características físico-químicas do extrato aquoso de albedo. Machado *et al*, 2003 caracterizou o suco do maracujá e albedo de maracujá que apresentaram respectivamente, 13,80^oBrix de SS, pH igual a 3,03, acidez total titulável expressa em ácido cítrico de 4,46%, açúcares totais 11,10% e açúcares redutores 3,60%; e o albedo, 4,60^oBrix de SS, pH de 4,52, 0,20% de acidez titulável, açúcar redutor 0,79% e açúcar total 1,35%. O resultado de acidez titulável expressa em ácido cítrico (4,32%), pH (3,13) da polpa de maracujá deste experimento, e os resultados de pH (4,48), acidez titulável expressa em ácido cítrico (0,10%) e açúcares totais (1,73%) do extrato aquoso de albedo foram bastante semelhantes aos resultados encontrados por Machado.

4. CONCLUSÕES

Com exceção da acidez titulável da polpa de acerola, os resultados encontrados na caracterização físico-química da polpa de maracujá e polpa de acerola estão de acordo com os padrões de Identidade e Qualidade para polpa de acerola e polpa de maracujá. O pH de 4,48 e ATT de 0,10 % revelaram a acidez pouco pronunciada do extrato aquoso de albedo de maracujá.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITARIA - ANVISA. Resolução n.386, de 5 de agosto de 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/386_99.htm>. Acesso em: fev. 2008.

ALVES, R.E. Características das frutas para exportação. In: GORGATTI NETTO, A.; ARDITO, E.F.G.; GARCIA, E.E.C.; BLEINROTH, E.W.; FREIRE, F.C.O.; MENEZES, J.B.; BORDIN, M.R.; BRAGA SOBRINHO, R.; ALVES, R.E.

(Ed.). **Acerola para exportação:** procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília : Embrapa-SPI, 1996. p.9-21. (Série Frupep, 21).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal (LANARA). **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. Métodos Físicos -Químicos.** Brasília. 1981.

BRASIL, Instrução normativa n^o1, de 7 de janeiro de 2000. Estabelece o Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. Diário oficial da República Federativa do Brasil, 2000.

BOBBIO, P.A. & BOBBIO, F. O. - **Química do processamento de Alimentos**, ed. 1999, 151 p.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** Campinas: Unicamp, 2001. 212p.

D'ADDOSIO, R., PÁEZ, G., MARÍN, M., MÁRMOL, Z., FERRER J. Obtención y caracterización de pectina a partir de la

cáscara de parchita (*Passiflora edulis* f. flavicarpa Degener). **Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ)**, v. 22, p. 240-249, 2005. Disponível em http://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/julio_septiembre2005/r_d%27addosio.pdf. Acesso: jan2008.

FREITAS, C.A. S; MAIA, G. A ; COSTA, J. M. C. da ; FIGUEIREDO, R.W. ; SOUSA, P. H. M. de . **Acerola: produção, composição, aspectos nutricionais e produtos**. Revista Brasileira de Agrociência. v. 12, p. 395-400, 2006.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos de composição de alimentos**. 3. ed. São Paulo

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. J. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Pelotas: Editora Universitária UFPEL, 1997. 163 p.

MACHADO, S. S.; CARDOSO, R.L.; MATSUURA, F.C.A.U.; FOLLEGATTI, M. I.S. **Caracterização Física e Físico-Química de Frutos de Maracujá Amarelo Provenientes da Região de Jaguaquara-Bahia**. Magistra, Cruz das Almas - BA, v. 15, n. 2,., 2003.

MACEDO, J.A.B.. Métodos laboratoriais de análise físico-químico e microbiológicas-águas e águas. Jorge Macedo. Juiz de Fora, 2001. p 01-52

NOGUEIRA, R.J.M.C.; MORAES, J.A.P.V.; BURITY, H.A. et al. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.4, p.463-470, 2002.

PINHEIRO, E. R.; Pectina da casca do maracujá amarelo (*Passiflora Flavicarpa*): otimização da extração com ácido cítrico e caracterização físico-química. Florianópolis: UFSC, 2007. 80 p. Tese (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. Decreto nº 12.486 de 20 de outubro de 1978: aprova as normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. In: **Código Sanitário: Decreto nº 12.432 de 27 de setembro de 1978**: Regulamento da promoção, preservação e recuperação da saúde no campo de competência da Secretaria de Estado da Saúde. 3ª ed. São Paulo, EDIPRO, 1999.

TOCCHINI, Rogério Perujo; NISIDA, Alba Lúcia Andrade Coelho; DE MARTIN, Zeno José. **Industrialização de polpas, sucos e néctares de frutas**: manual. Campinas, SP: Ital/Fruthotec, 1995. 85 p.

VILAS BOAS, E.V. de B. **Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de frutos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 75p. Curso de Pós-graduação “Lato sensu” (Especialização) à distância: Pós-colheita de frutos e hortaliças: Manutenção e qualidade.