



## Processo de Concentração e Análise Físico-química da Polpa concentrada do Maracujá

Lorena Saviani Trentin<sup>1</sup> (EPA, DEP, UNESPAR/Campus Campo Mourão) – [lorenatrentin@hotmail.com](mailto:lorenatrentin@hotmail.com)

Juliano Ferreira Lima<sup>2</sup> (EPA, DEP, UNESPAR/Campus Campo Mourão) – [Juliano--lima@hotmail.com](mailto:Juliano--lima@hotmail.com)

Isabela Korczovei Lemes<sup>3</sup> (EPA, DEP, UNESPAR/Campus Campo Mourão) – [Isa\\_bela\\_kl@hotmail.com](mailto:Isa_bela_kl@hotmail.com)

Nabi Assad Filho<sup>4</sup> Professor Mestre da UNESPAR/Campus Campo Mourão - [nabiassad@uol.com.br](mailto:nabiassad@uol.com.br)

Tânia Maria Coelho<sup>5</sup> – Professora Doutora da UNESPAR/Campus Campo Mourão – [coelho.tania@ymail.com](mailto:coelho.tania@ymail.com)

*Resumo: Por ser um fruto que se adapta facilmente a climas tropicais, o maracujá tem a sua produção altamente viável no Brasil. O consumo deste fruto é em sua maioria in natura e em grandes proporções no Brasil e no exterior. Visando o aumento do consumo deste fruto, este trabalho apresenta um novo produto oriundo desta matéria prima, o suco concentrado de maracujá, com novas características de concentração. Este trabalho tem como principais objetivos produzir o suco procurando aperfeiçoar os processos de produção e concentração. O produto foi submetido a análises físico-químicas. Com os resultados obtidos foi possível observar que o índice de acidez do concentrado foi de 358,32%, maior que os concentrados comerciais analisados. O produto obedeceu, em perfeita conformidade, as exigências da legislação vigente para o produto.*

*Palavras-chave: Processamento; Novo Produto; Concentrado.*

### 1. Introdução

O maracujá (*Passiflora spp.*) é uma fruta de origem da América Tropical. Onze países do mundo são responsáveis por 80 a 90% da produção deste. Mais da metade da produção mundial é exportada sob a forma de suco concentrado. Quênia e outros países africanos exportam fruta “in natura” (fresca). Sucos e polpas são produzidos principalmente pelo Brasil (SEAGRI, s.d.).

O Brasil é o maior produtor mundial do maracujá e apresenta uma produção de 491 mil toneladas em uma área de aproximadamente 36.500 ha (AGRIANUAL, 2006, apud CAVICHIOLI; RUGGIERO; VOLPE, 2008).

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Produção Agroindustrial (EPA) pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) – Campus Campo Mourão.

<sup>2</sup> Graduando (EPA) pela (UNESPAR) – Campus Campo Mourão.

<sup>3</sup> Graduando (EPA) pela (UNESPAR) – Campus Campo Mourão.

<sup>4</sup> Graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Paraná – UFPR. Mestre em Ecologia de ambientes aquáticos continentais pela Universidade Estadual de Maringá – UEM. Áreas de atuação: professor titular da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR/Campus Campo Mourão.

<sup>5</sup> Graduada em Física pela Universidade Estadual de Maringá – UEM. Mestre em Física pela UEM e Doutora em Física pela UEM. Áreas de atuação: líder do grupo de pesquisa (GPMAgro).



O maracujá azedo representa 97% da área e do volume comercializado no país (ROSSI et al., 2001, apud VIANNA-SILVA et al., 2008). Prevê-se que 60% da produção nacional de maracujá azedo seja destinada ao consumo *in natura*, através de feiras, supermercados, o restante é destinada às indústrias de processamento, sendo o suco o principal produto (ROSSI et al., 2001, apud VIANNA-SILVA et al., 2008).

O suco do fruto desta espécie tem acidez elevada e sabor e amora agradável. É rico em vitaminas e possui propriedades sedativas. A composição química do suco (por 100 gramas) é: Brix (13 a 15°), calorías (54 a 90), glicídios (92,2g), proteínas (2,2g), lipídios (0,7g), cálcio (13g), fósforo (17g), ferro (1,6g), potássio (360mg). Vit. A (70mcg), vit. B1 (150 mcg), vit B2 (100mcg) e vit. C (15,6mcg) (SEAGRI, s.d.).

O cálculo da quantidade de açúcares na solução é feito pela determinação do Grau Brix, que é realizado via refratômetro. No caso do resultado ser 13° Brix, dizemos que existem 13g de açúcares em 100g de solução.

O suco de maracujá é definido pela legislação brasileira, Instrução Normativa nº 01/00, como sendo a "bebida não-fermentada e não-diluída, obtida da parte comestível do maracujá, por meio de processo tecnológico adequado. Deve apresentar características de odor e sabor próprio da fruta e a coloração do suco de cor amarela à alaranjada (BRASIL, 2000, apud PINHEIRO et al., 2006).

Para atender a qualidade desejada na comercialização, as características externas do fruto constituem parâmetros avaliados pelos consumidores. Estes preferem frutos maiores, de aparência atraente, mais doce e menos ácidos, quando destinados ao consumo *in natura*. Na indústria de suco, há preferência por frutos de alto rendimento de suco e com maior teor de sólidos solúveis (NASCIMENTO, 1996, apud CAVICHIOLI; RUGGIERO; VOLPE, 2008).

O suco de frutas contém de 75% a 95% de água, e sua remoção reduz custos de embalagens, estocagem, transporte e também diminui a atividade da água, prolongando a vida útil de prateleira dos produtos (BARROS, 2002, apud SIPOLI et al., 2009). Os sucos concentrados comercializados atualmente apresentam um teor de aproximadamente 3,85°, 4,25° Brix, assim o objetivo do trabalho foi concentrar o suco de maracujá para obter um Brix maior, comparado com outros concentrados e analisar suas características físico-químicas.

## 2. Materiais e métodos

O experimento foi dividido em duas fases, inicialmente foi realizado o processo de concentração da polpa do maracujá, no Laboratório de Química Aplicada da Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão, em seguida foram feitas as análises físico-química no Laboratório de Análises Sensoriais, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campo Mourão.

### 2.1 Processo de concentração da polpa de maracujá

Foram selecionadas cinquenta unidades do fruto maracujá e higienizados, a fim de eliminar as impurezas contidas na casca do fruto. Após devidamente limpos, obteve-se um total de 3.960 Kg de polpa.

O teor inicial de grau °Brix foi de 28%, determinado pela leitura no refratômetro do tipo Abbé, conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).



Posteriormente, a polpa foi pulsada em um liquidificador, junto à água, a fim de se fazer a disjunção entre a polpa e a semente.

Após este processo, o conteúdo foi filtrado, este foi colocado em um recipiente e levado a estufa de secagem, a uma temperatura de aproximadamente 60 °C, dando início à concentração com o mesmo teor de Brix medido anteriormente, e ali permanecendo até o término da concentração desejada.

O produto concentrado foi armazenado em embalagem de 50 g polietileno e refrigerado em uma temperatura de aproximadamente 12 °C. Foram obtidos dois lotes do produto e as análises foram determinadas em triplicata, de cada lote e o resultado apresentado foi a média dos valores encontrados.

## **2.2 Determinação da acidez total titulável**

A acidez total titulável (ATT) foi determinada por titulação da amostra com solução padrão de NaOH 0,1 mol/L, conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985) e, expressa em porcentagem de ácido cítrico.

Em um erlenmeyer de 250 mL foram colocadas, aproximadamente 1,500 g da amostra e acrescentados 100 mL de água. A mistura foi submetida a agitação magnética, até a solubilização completa do extrato. Em seguida, foram adicionadas três gotas do indicador fenolftaleína. Na sequência a amostra foi titulada com a solução padrão de hidróxido de sódio e calculada a porcentagem do ácido cítrico.

## **2.3 Sólidos solúveis totais**

Os sólidos solúveis totais foram determinados pela leitura do índice de refração (n), que é feita de forma direta colocando a amostra em refratômetro do tipo Abbé, com as leituras expressas em °Brix, conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).

O índice de refração (n) é razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz num meio material. Este valor depende da densidade do meio material. O fenômeno da refração da luz ensina que, quando ela incide entre dois meios diferentes, os raios luminosos sofrem um desvio de sua direção inicial. Mostrando que a luz se propaga com diferentes velocidades em materiais diferentes. Dessa forma pode-se determinar a concentração da amostras, já que o n varia com a concentração. Esses desvios podem ser calculados com o auxílio de refratômetros.

## **3. Resultados e Discussões**

Foi determinado o rendimento do produto, por comparação do peso final da polpa de 0,890 kg com o peso inicial de 3,960 kg, pode-se constatar que a água contida na polpa evaporou 77,52%.

Na Tabela 1, encontram-se os parâmetros físico-químicos, que a legislação impõe para a polpa do fruto maracujá.





TABELA 1 - Parâmetros físico-químicos da polpa de maracujá

	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix a 20°C	11,0	-
PH	2,7	3,8
Acidez total expressa em ácido cítrico (g/100g)	2,50	-
Açúcares totais naturais do maracujá (g/100g)	-	18,0
Sólidos totais (g/100g)	11,0	-

Fonte: Projetos e Consultoria para Indústrias e Empreendimentos - ENGETECNO, (s.d.)

Segundo a legislação Instrução Normativa N° 01, de 7 de janeiro de 2000, para a polpa de maracujá a cor deve ser de amarela a alaranjada, o sabor ácido e o aroma próprio. Desta forma, a polpa utilizada neste experimento apresentou as mesmas características definidas.

A legislação também determina que devem apresentar no mínimo 11,0 °Brix, de sólidos solúveis, como se pode observar na Tabela 1. A polpa utilizada inicialmente apresentou 28° Brix, após a concentração ela apresentou 65,0 ° Brix, valor expresso na Tabela 2.

A Tabela 2 mostra o parâmetro físico-químico da análise do extrato de maracujá.

TABELA 2 - Porcentagem de acidez total, ácido cítrico, sólidos solúveis e índice de refração no extrato

Amostra	Acidez total (%)	Acido cítrico (%)	Sólidos solúveis totais (°Brix)	Índice de refração (%)
Extrato	358,32	23,5	65,0	1,462

Fonte: Valores obtidos de duas amostras

A análise físico-química do extrato de maracujá determinou o teor de sólidos solúveis, a acidez total e a acidez cítrica..

A porcentagem de ácido cítrico apresentou 23,5%, sendo que conforme a legislação Instrução Normativa N° 12, de 4 de setembro de 2003 é definido 1,25% para suco não adoçado.

Os valores de acidez titulável indicaram em média  $358,32 \pm 2,9$  g ácido cítrico/100 g. Portanto a acidez total expressa em ácido cítrico deste extrato está de acordo com os parâmetros físico-químicos da polpa de maracujá (Tabela1), porém mais elevada.

Pode-se confirmar a acidez elevada do produto pela quantidade de NaOH de 0,1 mol L<sup>-1</sup> utilizados nas titulações e pelo teor de sólidos solúveis.



O teor de sólidos solúveis conforme a Tabela 2 é de 65 °Brix, de acordo com a legislação os sucos concentrados devem ter no mínimo 11,0 ° Brix, desta forma, este produto teve uma diferença de 54 °Brix em comparação ao que se exige a legislação.

Da análise do teor Brix, via índice de refração (n), do concentrado de maracujá foi encontrado o valor de n=1,462. Para o suco de maracujá *Passiflora sp*, a mesma espécie utilizada neste experimento, o Decreto N° 12.486, de 20 outubro de 1978 estabelece como valor médio o índice de refração a 20° C o valor n= 1,3625.

Logo, o índice de refração do concentrado ultrapassou 0,1 do que defende o Decreto, visto que este é utilizado para determinar a concentração de materiais, estabelecer a identidade e pureza do composto, pode-se afirmar que o produto aqui obtido está mais concentrado que os demais sucos, porém está adequado aos parâmetros estabelecidos.

#### 4. Considerações Finais

Pode-se concluir com base nos resultados obtidos a partir da produção deste novo produto e a análise físico-química feita com relação a sua composição, que a sua produção é altamente viável, pois, se enquadra à legislação vigente para a produção de suco concentrado, sendo um produto mais concentrado, mais ácido, com maior tempo de prateleira, se refrigerado após ser utilizado pela primeira vez e conseqüentemente tendo maior rendimento que os demais concentrados encontrados no mercado nos dias de hoje. Além de aumentar as formas de consumo do fruto do maracujá, que é geralmente consumido *in natura* no Brasil, valorizando seu comercio internacional.

#### Referências

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, s.d. **Decreto N° 12.486, de 20 outubro de 1978: Aprova Normas Técnicas Especiais Relativas a Alimentos e Bebidas.** Disponível em: <[http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=indice%20de%20refra%C3%A7%C3%A3o%20suco%20de%20maracuj%C3%A1&source=web&cd=9&ved=0CFoQFjAI&url=http%3A%2F%2Fwww.acquaquimicanet.com.br%2Fcariboost\\_files%2Fdecreto\\_20n\\_c2\\_ba\\_2012\\_486\\_2c\\_20de\\_2020\\_20outubro\\_20de\\_201978.docx&ei=eW8TqeoKIKvgwer3821Bw&usq=AFQjCNGgmI8FqjS3po1h-W130LBSyjsAsQ](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=indice%20de%20refra%C3%A7%C3%A3o%20suco%20de%20maracuj%C3%A1&source=web&cd=9&ved=0CFoQFjAI&url=http%3A%2F%2Fwww.acquaquimicanet.com.br%2Fcariboost_files%2Fdecreto_20n_c2_ba_2012_486_2c_20de_2020_20outubro_20de_201978.docx&ei=eW8TqeoKIKvgwer3821Bw&usq=AFQjCNGgmI8FqjS3po1h-W130LBSyjsAsQ)> Acesso em: 10 nov. 2011

CAVICHOLI, José C.; RUGGIERO, Carlos; VOLPE, Clovis A. Caracterização físico-química de frutos de maracujazeiro-amarelo submetidos à iluminação artificial, irrigação e sombreamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jabotical, set. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010029452008000300015&lng=pt&nrn=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452008000300015&lng=pt&nrn=iso)> Acesso em: 18 jun. 2011.

Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, 8., 2009, Minas Gerais. **Anais eletrônicos...** Uberlândia, 2008. Disponível em: <<http://www.cobeqic2009.feq.ufu.br/uploads/media/105922701.pdf>> Acesso em: 18 jun 2011.

FÍSICA. Refração da luz. S.d. Disponível em: <<http://www.algosobre.com.br/fisica/refracao-da-luz.html>>. Acesso em: 22 ago. 2011.

GABINETE DO MINISTRO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, s.d. **Instrução normativa n° 12, de 4 de setembro de 2003.** Disponível em: <[http://www.kraki.com.br/legisla/l\\_f\\_sucos.htm](http://www.kraki.com.br/legisla/l_f_sucos.htm)> Acesso em: 19 de jun. 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 1985. p. 21-22.

PINHEIRO, A; FERNANDES, A ; FAI, A; PRADO, G ; SOUZA, P; MAIA, G. Avaliação química, físico-química e microbiológica de sucos de frutas integrais: abacaxi, caju e maracujá. **Ciência e Tecnologia de**



# VEEPA

V ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL

DE 01 A 02 DE DEZEMBRO DE 2011



**Alimentos**, Campinas, mar. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612006000100017&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612006000100017&lng=pt&nrm=iso)> Acesso em 18 jun. 2011.

PROJETOS E CONSULTORIA PARA INDÚSTRIAS E EMPREENDIMENTOS - ENGETECNO, s.d. **Instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000.** Disponível em: <[http://www.engetecno.com.br/port/legislacao/doces\\_polpa\\_frutas.htm](http://www.engetecno.com.br/port/legislacao/doces_polpa_frutas.htm)> Acesso em: 19 de jun. 2011.

VIANNA-SILVA, T; RESENDE, E.; VIANA, A.; PEREIRA, S; CARLOS, L.; VITORAZI, L. Qualidade do suco de maracujá-amarelo em diferentes épocas de colheita. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, set. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612008000300007&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000300007&lng=pt&nrm=iso)> Acesso em 18 jun. 2011.

Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária – SEAGRI, s.d. **Cultura – Maracujá.** Disponível em: <[www.seagri.ba.gov.br/Maracuja.hwww.fecilcatm](http://www.seagri.ba.gov.br/Maracuja.hwww.fecilcatm)> Acesso em: 10 nov. 2011.