

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MESOCARPO DA MELANCIA (*Citrullus lanatus*) CULTIVADA NO VALE DO SÃO FRANCISCO

**Ana Paula da Silva BARROSO(1); Adriana Nunes MACEDO(2); Jaqueline Nery Sena
de SANTANA(3); Rosejane Pereira da SILVA(4); Izis Rafaela Alves SILVA(5)**

(1) CEFET Petrolina, Rod. BR 407, Km 08, s/n, Jardim São Paulo, Petrolina/PE, CEP: 56300-000, 87-3863-2330, e-mail: anapaula_sbarroso@hotmail.com

RESUMO

As informações sobre a composição química de certos frutos tropicais são escassas, principalmente no que se refere ao valor nutricional de todas as partes comestíveis. Por este motivo, toneladas de frações vegetais consideradas “resíduos” são descartadas. Com o objetivo de incentivar o reaproveitamento de todas as partes da melancia (*Citrullus lanatus*), o presente trabalho analisa as características físico-químicas do mesocarpo desta fruta, que já é utilizado no processamento artesanal de compotas e doces caseiros. O mesocarpo foi submetido às análises de pH, sólidos solúveis, umidade, atividade de água, fibras, cinzas, proteínas e acidez total titulável, além da curva de acidificação utilizando vários tipos de ácidos com o objetivo de verificar qual melhor acidulante para ajuste do pH até valores inferiores ao pH de segurança. Observou-se que os ácidos fosfórico e tartárico foram os que melhor atuaram sobre o tecido do mesocarpo. Os resultados das análises físico-químicas foram submetidos ao tratamento de análise de variância através do teste de tukey com 5% de probabilidade. O mesocarpo se caracteriza como uma fração perecível por apresentar elevados teores de umidade (95%) e atividade de água (0,87), além de possuir pH 5,2. Por este motivo, recomenda-se que seu aproveitamento envolva processos de acidificação combinados com desidratação e/ou adição de sacarose. Por outro lado, a matriz estudada apresentou baixos teores de cinzas (0,66g/100g), sólidos solúveis totais (4g/100g), acidez total titulável (0,6%, em ácido cítrico), e ainda valores não significativos de fibra insolúvel e proteína.

Palavras-chave: mesocarpo da melancia, análise físico-química.

1. INTRODUÇÃO

O aumento da preocupação e das ações envolvendo o combate à pobreza, miséria e a conservação ambiental têm crescido no Brasil nos últimos anos, ações relacionadas com a diminuição do desperdício de alimentos e o aproveitamento dos resíduos do processamento agroindústria abrangem questões econômicas e sociais e contribuem para a preservação ambiental.

No mercado brasileiro de frutas *in natura* é elevado o percentual de perdas. Segundo VILAS BOAS (2000), as perdas começam na colheita, passam pela casa de embalagem, transporte, atacado, varejo e chegam à casa do consumidor, alcançando altos índices de desperdício, acumulando grande quantidade de resíduos que pode comprometer o meio ambiente. Nas Centrais de Abastecimento, aproximadamente 10% do total de frutas comercializada, por dia, viram resíduos (CEASA, 2006).

No Vale do São Francisco é bastante comum a presença de restos de frutas e dejetos das mesmas nos pátios de feiras livres das cidades. A região é uma das maiores produtoras de frutas principalmente manga, uva e melancia. No entanto boa parte dessa produção não consegue ser absorvida, antes de se deteriora, pelo mercado “in natura” promovendo assim o desperdício de recursos naturais.

A utilização econômica de resíduos de frutas oriundos do mercado *in natura* ou das agroindústrias, aliada ao desenvolvimento de tecnologias para minimizar as perdas nos processos produtivos, podem contribuir de forma significativa para a economia do país e a diminuição dos impactos ambientais.

Esforços para a criação de parcerias agroindustriais e comunidade local poderiam resultar na formação de associações para a utilização e processamento dos resíduos agrícolas, contribuindo com o desenvolvimento social. Por outro lado, esse aproveitamento dos resíduos, que são poluentes, contribuiria também na conservação ambiental, colaborando para a preservação dos recursos naturais e promovendo a maximização do aproveitamento energético aplicado (MATSUURA, 2005).

Uma das formas de se possibilitar o uso dos resíduos de frutas é através da caracterização físico-química dos mesmos, pois através dela pode se obter o valor nutricional e as características essenciais para efetuar um processamento adequado. Normalmente ao se processar um alimento são levados em consideração os fatores que podem afetar o seu tempo de prateleira como atividade de água e umidade, fatores esses que quando são muito altos possibilitam o desenvolvimento rápido de microrganismos deteriorantes.

O objetivo deste trabalho foi enfatizar a importância do aproveitamento de resíduos, avaliar as características físico-químicas do mesocarpo de melancia e demonstrar a atuação de diferentes tipos de ácidos sobre o seu pH, com o intuito de oferecer a população do Vale do São Francisco uma alternativa que possa garantir o seu processamento adequado e diminuir os gastos com tratamento térmico.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A falta de informações a respeito da composição nutricional de muitos vegetais e seus resíduos (casca, entrecasca e semente) induz ao seu sub-aproveitamento, ocasionando o desperdício de grandes quantidades de recursos alimentares (LEORO, 2007). Avalia-se que o aproveitamento das matérias-primas na sua forma integral não ultrapassa 80% a 85% e que os resíduos gerados do seu beneficiamento possam chegar a 30% (MATSUURA, 2005). No Brasil a produção de frutas vem se destacando como uma das principais atividades agroindustriais, no entanto existem inúmeras indústrias nesse ramo que geram, de resíduo, aproximadamente 50% do peso de frutas que processa. Este subproduto é constituído, basicamente, de matéria orgânica, bastante rica em açúcares e fibras, tendo, assim, um alto valor nutricional (SANTANA, 2005).

As cascas, bagaços, membranas, vesículas, sementes e aparas são alguns dos resíduos do processamento agroindustrial de frutas e hortaliças geradas em grande quantidade, que são subutilizados na alimentação animal ou como fertilizante na agricultura e, muitas vezes, tornam-se poluente ao meio ambiente (FERNANDES, 2006). Entretanto existem algumas pesquisas envolvendo aproveitamento de resíduos na alimentação humana através da extração de alguns de seus componentes como pectina e óleo de sementes de maracujá, o uso de fibras da polpa de laranja em produtos de panificação e utilização do albedo do maracujá em barras de cereais (SANTANA, 2005). Assim torna-se visível a importância dos resíduos na alimentação humana, ainda mais quando a fome e o desperdício de alimentos são dois dos grandes problemas que o Brasil enfrenta. Produzimos 140 milhões de toneladas de alimentos por ano, somos um dos maiores exportadores de

produtos agrícolas do mundo, e, ao mesmo tempo, temos milhões de excluídos sem acesso ao alimento em quantidade ou qualidade (GONDIM, 2005).

Existem vários resíduos que podem representar até 30% do peso da fruta como é o caso do mesocarpo, parte branca, da melancia. Ele é bastante usado pela população, de baixa renda do Vale do São Francisco, na produção de compotas e doces caseiros, no entanto essa utilização torna-se insignificativa diante do grande volume de produção da fruta na região. O cultivo em áreas irrigadas no Vale do São Francisco ocorrer durante todo o ano, sendo o período de agosto a outubro, o de maior concentração de plantio (ALVARENGA, 2002), a região Nordeste responde por 28,0% da produção do país, sendo os estados de Pernambuco e Bahia responsáveis por 65,9% desta produção principalmente as regiões que compreende o Vale do São Francisco (CAMARGO, 2005).

O grande problema da utilização de resíduo alimentar gira em torno do desconhecimento de sua composição físico-química visto que durante o processamento deste tipo de matéria-prima a mesma pode apresentar algumas alterações que tornam o produto final pouco atrativo aos consumidores. O mesocarpo da melancia quando é processado em forma de compota ou cristalizado pode apresentar um escurecimento, caso não haja uma inativação enzimática ou um processamento adequado. Normalmente para evitar defeitos deste tipo faz necessário o estudo de técnicas adequadas de processamento como é o caso do uso de acidulantes que atuam no abaixamento do pH do alimento para uma faixa de segurança, faixa na quais microrganismos e enzimas não se desenvolvem.

Os acidulantes de origem alimentar são em geral ácidos orgânicos que aparecem frequentemente em frutas ou em carnes, com exceção do ácido fosfórico que é de origem inorgânica. Normalmente o ácido mais usado na indústria de alimento é o ácido cítrico por ser relativamente barato e comum ao organismo humano (BARUFALDI, 1998). Os ácidos agem na membrana celular dos microrganismos tornando-a impermeável impedindo que o microrganismo absorva nutriente e acabe morrendo. Assim fica visto que é de fundamental importância o conhecimento das propriedades físico-químico dos resíduos alimentares, ressaltando assim, o valor que o trabalho representa para, não somente, a comunidade do vale mais também o campo científico.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Obtenção do mesocarpo de melancia

Foram utilizadas melancias (*Citrullus lanatus*) provenientes do projeto Senador Nilo Coelho situado em Petrolina-Pe. Os frutos foram transportados para o laboratório de tecnologia em alimentos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Petrolina, onde foram lavadas com solução de hipoclorito de sódio a 40 ppm, selecionadas, pesadas e cortadas, com facas de aço inoxidável, para retirada do resíduo mesocarpo. Ao se obter o mesocarpo (ver Figura 1) o mesmo foi pesado, para obter o seu rendimento, triturado e em seguida submetido às análises físico-químicas.



Figura 1 – Mesocarpo de melancia

3.2. Análise físico-química

Na polpa do mesocarpo obtido foram efetuadas as análises físico-químicas de sólidos solúveis totais, usando um refratômetro de bancada tipo ABBE, umidade (estufa 70° C), pH que foi determinado usando um potenciômetro digital, atividade de água, através de um medidor de atividade (marca Decagon), cinzas, acidez total titulável, fibras, sendo estas através da metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2005) e proteínas através do método Kjeldahl (AOAC,1980). Nesta determinação se considerou que o nitrogênio presente no alimento é todo proveniente da molécula de proteína, ou seja, o nitrogênio inorgânico é considerado irrelevante (ANDRADE, 2006).

3.3. Análise estatística

Os resultados observados nas análises foram submetidos ao tratamento estatístico de variância através do teste de tukey com 5% de probabilidade com o intuito de obter a confiabilidade das análises.

3.4. Construção da curva de acidificação

Na polpa de mesocarpo foi realizada uma curva de titulação de acidez com diferentes tipos de ácidos, cítrico, tartárico, fosfórico e acético com o intuito de obter qual o melhor ácido atua no abaixamento do pH do vegetal para um pH de segurança, que é abaixo de 4,3 (BARUFALDI, 1998). Foram usadas 400g de vegetal e o dobro de água destilada, sendo que a mistura obtida foi dividida em quatro partes de 100g (alíquota de 33g de amostra) e em seguida conferido o seu pH e iniciado o tratamento com as soluções de ácidos a 5%. A construção desta curva fez-se importante devido à necessidade de reduzir gasto com tratamento térmico e proporcionar a conservação da estrutura do resíduo quando processado.

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

4.1. Rendimento

A parti do peso da melancia estudada 5.386 kg obteve-se um rendimento para o mesocarpo de 34,73%. Avaliando ainda mais três melancias da mesma variedade verificou-se que o rendimento do mesocarpo pode chegar até 37,04% (ver Tabela 1).

Tabela 1 – Análise do rendimento do mesocarpo

Melancia	Peso total (kg)	Peso do mesocarpo (kg)	Rendimento (%)
I	5,915	2,191	37,04
II	5,512	1,779	32,27
III	9,832	2,743	27,89

4.2. Análise físico- químicas

Ao se efetuar a caracterização do mesocarpo e da polpa da melancia observou-se que o resíduo apresentou valores, para algumas das análises desenvolvidas, superior ao notado na polpa da fruta (ver Gráfico 1). Comparando o pH do mesocarpo com a polpa, notou-se que o mesmo possuía uma média de pH igual a 5,2 superior ao da polpa que foi de 4,8. Ao avaliar a umidade a mesma foi de 95% para o resíduo e 98% para a polpa. Para as análises de acidez total titulável, sólidos solúveis totais e atividade de água o resíduo apresentou os seguintes valores, na mesma ordem citada, 0,6%, 4°Brix e 0,87 enquanto a polpa apresentou 0,4%, 7° Brix e 0,89 de atividade de água. Ao se analisar as características nutricionais notou-se que o resíduo ele não é um alimento de alto valor nutricional devido apresentar baixo valor de fibras insolúvel, 0,30, proteínas, 0,50 e cinzas 0,66. No entanto foi visto que ele é um alimento rico em água e provavelmente, caso seja desenvolvidas pesquisas científicas, possa atuar como diurético no organismo.

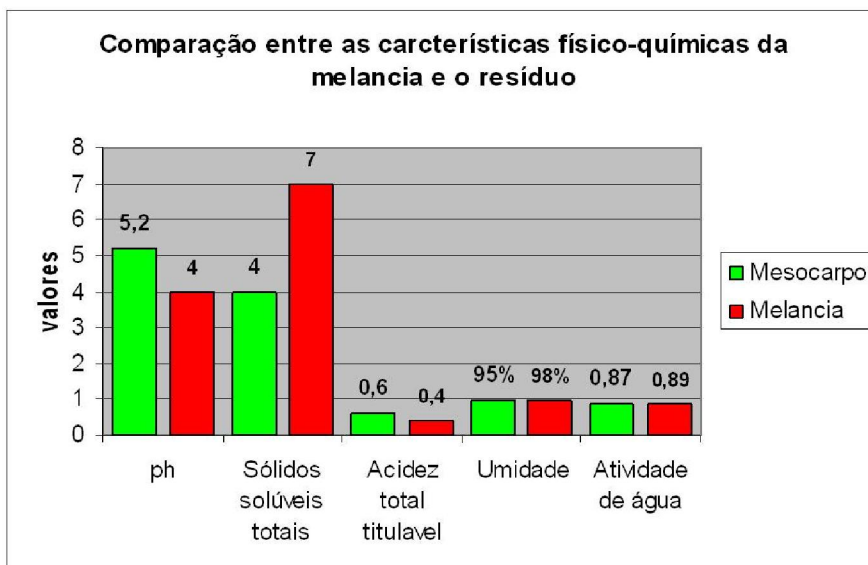


Gráfico 2 – Curva de titulação de acidez

4.3 Análise estatística

Ao submeter os resultados das análises ao teste de tukey observou-se que para os valores encontrados de pH, acidez total titulável, atividade de água, umidade e sólidos solúveis totais e proteínas não houve diferença significativa a 5% de probabilidade. No entanto para os dados de fibras e cinzas foi verificada uma diferença principalmente em relação à repetição II para as duas análises.

Tabela 1 - Resultados das análises físico-químicos do mesocarpo

Repetição	pH	Acidez total titulável (em ácido cítrico)	Atividade de água	Umidade (%)	Cinzas (g)	Proteínas (g)	Fibras (g)	Sólidos solúveis Totais (°Brix)
I	5,2 ^a	0,60 ^a	0,87 ^a	95 ^a	0,66 ^a	0,50 ^a	0,30 ^a	4 ^a
II	5,2 ^a	0,60 ^a	0,87 ^a	95 ^a	0,70 ^b	0,50 ^a	0,38 ^b	4 ^a
III	5,2 ^a	0,60 ^a	0,87 ^a	95 ^a	0,66 ^a	0,50 ^a	0,30 ^a	4 ^a

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.4 Construção da curva de acidificação

Após observar o comportamento dos ácidos cítrico, tartárico, fosfórico e acético nas suas respectivas titulações e obter a concentração final de ácido sobre o resíduo e o pH do mesmo, notou-se que os ácidos fosfórico e tartárico foram os que melhor atuaram no abaixamento do pH, pois com uma concentração, de apenas, 0,225 os dois ácidos abaixaram o pH do vegetal para menor que 4,3 (ver Gráfico 2). Esses ácidos mostraram uma interação melhor com os tecidos vegetais do mesocarpo, pois suas concentrações finais permitem um melhor numero de moléculas dissociadas sobre o vegetal e assim possibilitam a conservação do mesmo por mais tempo, pois estas moléculas é que são responsáveis pela inativação dos microrganismos.

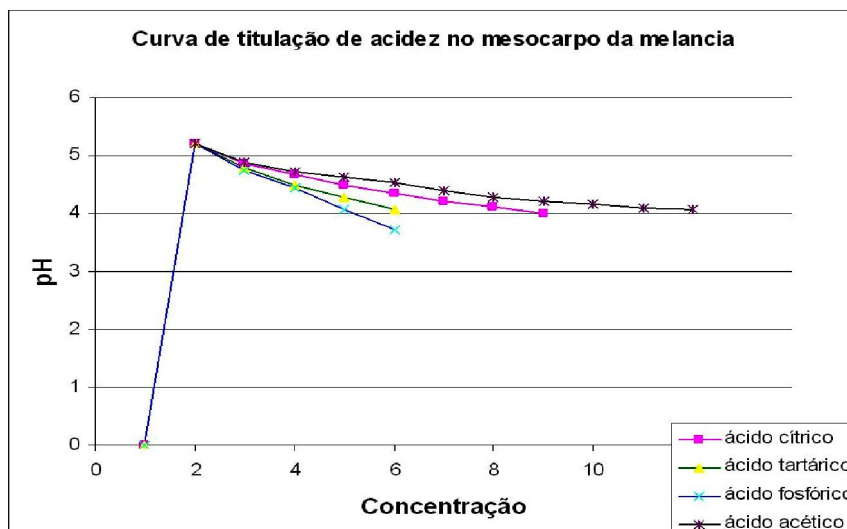


Gráfico 2 – Curva de titulação de acidez

5. CONCLUSÃO

Com os resultados das análises foi possível definir o mesocarpo como uma fração perecível por apresentar elevados teores de umidade, atividade de água, além de possuir pH 5,2. Por este motivo, recomenda-se que seu aproveitamento envolva processos de acidificação combinados com desidratação e/ou adição de sacarose, sendo que para o processo de acidificação o ácido mais recomendado é o ácido tartárico ou fosfórico, que apresentaram melhores resultados de pH na curva de acidificação. Por outro lado, a matriz estudada apresentou baixos teores de cinzas (0,66g/100), sólidos solúveis totais (4g/100g), acidez total titulável (0,6%, em ácido cítrico), e ainda valores não significativos de fibras e proteínas.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, M.A.R.; RESENDE, G.M. *Cultura da melancia*. Lavras: Editora UFLA, 2002. 132 p. (UFLA, Textos Acadêmicos, 19).
- ANDRADE, E.C.B. *Análise de alimentos uma visão química da nutrição*. ed. Varela. 2006.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). *Official Methods of Analysis of Association of Official Chemists*. 13 ed. Washington, 1980. 620p.
- BARUFALDI, R e OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos da tecnologia de alimentos**, São Paulo, Atheneu, 1998, 56p.
- CAMARGO FILHO, W.P.; MAZZEI, A.R. **O mercado de melancia no Mercosul**. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 32, n. 2, 2002.
- CEASA- Centro de Abastecimento AS. Cotações do dia. Capturado em 12 de dezembro de 2007. Disponível em: <http://www.ceasa.com.br>.
- FERNANDES, A. F. **Utilização da farinha de casca de batata na elaboração de pão integral**. 2006. 250p. Tese (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia em Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

GONDIM, J. A. M. Composição centesimal de minerais em cascas de frutas. Ciências e tecnologia de alimentos, Campinas, 2005.

IBGE. *Indicadores conjunturais - produção agrícola/agricultura*. Disponível em <<http://www.Ibge.gov.br>>. Acesso em 29/01/03.

INSTITUTO Adolfo Lutz. **Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos**. Vol. 1, 4ª ed..São Paulo, IAL, 2005.

LEORO. M. G. V. **Desenvolvimento de cereal matinal extrusado orgânico à base de farinha de milho e farelo de maracujá**. 2007. 200p Tese (Mestrado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais**. 2005. 89p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

SANTANA, M. F.S. **Caracterização físico-química de fibra alimentar de laranja e maracujá**. 2005. 150p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

VILAS BOAS, E. V. B. **Perdas pós-colheita** Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 64p.