

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO ABACAXI CULTIVAR PÉROLA NA FORMA *IN NATURA* EM DIFERENTES POSIÇÕES DO FRUTO: CILINDRO CENTRAL E POLPA

Dayane de Oliveira Sandri⁽¹⁾, Alexandre Gonçalves Porto⁽²⁾, Fabrício Schwanz da Silva⁽³⁾, Débora Cristina Pastro⁽⁴⁾, Camila de Souza Paglarini⁽⁵⁾

1. Graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade do Estado de Mato Grosso, Rua A, s/nº - COHAB São Raimundo – Cx. Post al 92 CEP: 78390-000 Barra do Bugres-MT, Brasil. (dady_sandri@hotmail.com)
2. Professor Doutor da Universidade do Estado de Mato Grosso – Departamento de Engenharia de Alimentos (agporto@unemat.br)
3. Professor Doutor da Universidade do Estado de Mato Grosso – Departamento de Engenharia de Alimentos (fabricao@unemat.br)
4. Graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade do Estado de Mato Grosso (debora_pastro@hotmail.com)
5. Graduanda em Engenharia de Alimentos na Universidade do Estado de Mato Grosso (mylla_117@hotmail.com)

Data de recebimento: 07/10/2011 - Data de aprovação: 14/11/2011

RESUMO

O abacaxi é um fruto típico de regiões tropicais e subtropicais, consumido em todo o mundo na forma *in natura* ou industrializado. As características físicas e químicas deste fruto são de fundamental importância para a definição de técnicas de manuseio pós-colheita, assim como para a boa aceitação do produto pelo consumidor. O presente trabalho teve por objetivo realizar análises físico-químicas no abacaxi cultivar pérola *in natura* dividindo o fruto em três partes ápice, meio e base, sendo analisados a polpa e o cilindro central de cada uma das partes, visando à otimização do processo industrial. As análises físico-químicas realizadas foram acidez total titulável, sólidos solúveis totais, umidade e açúcares totais. Após obtenção dos resultados foi realizada uma análise estatística pelo teste de Tukey a 5%, que apresentou diferenças significativas entre as partes analisadas do abacaxi. A porção apical é mais ácida e mais úmida, tanto na polpa quanto no cilindro central, quando estes comparados a diferentes seções do fruto. A porção mediana apresenta valores intermediários para todas as características analisadas tanto para a polpa quanto para o cilindro central, já a porção basal possui maior teor de sólidos solúveis totais e maior teor de açúcares, mostrando que esta é a mais indicada para a fabricação de geléias e compotas, já que serão diminuídas as quantidades de insumos adicionados ao fruto diminuindo assim os gastos por parte das indústrias, e a porção apical é a mais indicada para a fabricação de polpas.

PALAVRAS CHAVE: Abacaxi, porções e análise físico-química.

PHYSICAL AND CHEMICAL ANALYSIS OF PULP AND CENTRAL CILINDER OF NATURA IN PINEAPPLE FRUIT IN DIFFRERENTS POSITIONS

ABSTRACT

The pineapple is a fruit typical of tropical and subtropical regions, worldwide consumed in natura or processed. The physical and chemical characteristics of this fruit are of fundamental importance in the formulation of techniques for post harvest handling, as well as good product acceptance by consumers. This study aimed to perform physical-chemical in pineapple growing fresh pearl dividing the fruit into three parts apex, middle and base, the pulp being analyzed and a central cylinder of each of the parties, aiming to optimize the manufacturing process. The physical and chemical analysis were carried out total acidity, soluble solids, moisture and total sugars. After obtaining the results was performed a statistical analysis by Tukey test at 5%, which showed significant differences between the parties analyzed the pineapple. The apical portion is wetter and more acidic, both in the flesh and the central cylinder, when they compared the different sections of the fruit. The middle portion shows intermediate values for all variables analyzed for both the pulp and to the central cylinder, whereas the basal portion has a higher content of soluble solids and higher sugar content, showing that this is the most suitable for the manufacture of jams and jams, will be reduced since the quantities of inputs added to the fruit thus lowering costs by industry, and the apical portion is the most suitable for the manufacture of pulp.

KEYWORDS: Pineapple, portions, physical-chemistry analysis.

INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro *Ananas comosus* (L) Merrill é uma planta monocotiledônea perene, pertencente a família Bromeliaceae que da origem ao fruto abacaxi. Seu cultivo vem se expandindo em todo o mundo, principalmente por seu sabor, aroma, cor e características físico-químicas (QUINTERO, 2007).

O abacaxi é um fruto do tipo sorose, formado de 100 a 200 frutos do tipo baga, inseridos sobre uma haste central, em disposições espiralada e intimamente soldadas entre si, apresenta cerca de 70 gêneros e 1700 espécies (SANTOS, 2002). É considerado um dos frutos tropicais mais importantes, cuja comercialização vem se expandindo no mercado mundial, principalmente por suas apreciáveis características de sabor, aroma, cor e equilíbrio ácido-açúcar que o torna um fruto refrescante (BARTOLOMÉ et al., 1995). No Brasil, 'Smooth Cayenne' e 'Pérola' são as cultivares mais utilizadas comercialmente (BONNAS, 2003).

Este fruto apresenta excelente qualidade sensorial decorrente do sabor e aroma característicos que lhe são atribuídos por diversos constituintes químicos, como os açúcares, os ácidos, os ésteres, os carotenóides e demais constituintes vitamínicos, aminoácidos e protéicos (BOTREL et al., 1994 *apud* ANTONIOLLI et al., 2005). É consumido em todo mundo, em forma de compotas, suco, fruta fresca, enlatada e bem como em sucos processados e como ingrediente em alimentos exóticos (TOKITOMO et al., 2005). Além disso, é utilizado também para a fabricação de doces cristalizados, geléias, sorvetes, cremes, gelatinas e pudins. A qualidade dos frutos é atribuída as suas características físicas externas (coloração da casca, tamanho e forma do fruto) e internas, conferidas por um conjunto de constituintes

físico-químicos e químicos da polpa, responsáveis pelo sabor, aroma e valor nutritivo (GONÇALVES et al., 2000).

As características físicas e químicas do abacaxi são de fundamental importância para a definição de técnicas de manuseio pós-colheita, assim como para a boa aceitação do produto pelo consumidor. Para estudo das qualidades do fruto, podem ser adotados vários parâmetros, sejam eles físicos, como peso, comprimento, diâmetro, forma, cor e firmeza; sejam químicos, como sólidos solúveis totais, pH, acidez titulável e outros. Estas características geralmente são influenciadas pelos seguintes fatores: condições climáticas, de cultivo, época e local de colheita, tratamentos culturais e manuseio na colheita e pós-colheita, e variam em função das exigências do mercado consumidor (FAGUNDES et al., 2000; KERMASHA et al., 1987).

Segundo GONÇALVES et al. 2000, os fatores pré-colheita exercem uma grande influência na qualidade e nas características físico-químicas do abacaxi, a nutrição mineral do solo é um fator decisivo para o teor de acidez e açúcar, sendo que a deficiência do nitrogênio proporciona uma maior doçura no fruto e o excesso uma diminuição da acidez total titulável. O fósforo melhora a qualidade dos frutos, aumentando o teor de vitamina C, a firmeza da polpa e seu tamanho, o excesso causa a diminuição dos açúcares e da acidez, tendo uma perda do sabor. O potássio está ligado com o aumento do teor de sólidos solúveis totais e com o escurecimento interno da polpa, pois eleva o teor de ácido ascórbico reduzindo as quinonas, atuando como inibidor da atividade da enzima polifenoloxidase que é a causadora do escurecimento. O equilíbrio entre a acidez e os açúcares no fruto conferem seu sabor, estando ligado com a quantidade de enxofre no solo.

As condições climáticas durante o cultivo do fruto possuem papel predominante nos teores de açúcares do abacaxi, quando o desenvolvimento do fruto tem início no inverno eles são menores, e no verão são de tamanho maior, mas com teores de sólidos solúveis totais baixos. A água disponível para a irrigação, não deve ser limitada, caso isso ocorra há uma desuniformidade dos frutos, pouca qualidade e queda na produção do abacaxi (CUNHA et al., 1999).

A competitividade no mercado externo, mesmo no mercado interno, impõe cada vez mais a oferta de frutos de maior qualidade, ou seja, que atendam aos padrões exigidos pelos consumidores, que dependerá por sua vez da utilização da base de conhecimento tecnológico disponíveis, da organização do setor e do exercício de práticas comerciais, para conquistar novos mercados. A oferta de frutos de qualidade adequada, homogênea e constante ao longo do tempo contribui de forma decisiva para o desenvolvimento e a manutenção do prestígio dos mercados-alvo (SILVA, 1980).

Para tanto, o presente trabalho teve como objetivo realizar análises físico-químicas no abacaxi cultivar *pérola in natura* dividindo o fruto em três partes: ápice, meio e base, sendo analisados a polpa e o cilindro central de cada uma das partes.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido no Laboratório de Engenharia e Processamento Agroindustrial pertencente ao Centro Tecnológico do Mato Grosso e no Laboratório de Química, localizados no Campus Universitário Deputado Estadual Renê Barbours, na cidade de Barra do Bugres-MT, pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

A matéria prima utilizada foi o abacaxi, variedade pérola, *in natura* adquirida junto a comerciantes no município de Barra do Bugres-MT.

Os frutos foram higienizados, descascados e com o auxílio de um paquímetro separados em topo, meio e base, sendo estas divisões reedivididas em cilindro central e polpa, sendo cada uma das divisões processadas em um multiprocessador de alimentos separadamente e acondicionadas individualmente em recipientes de vidro com tampa para evitar o contato do fruto processado com o ambiente. Em seguida foram realizadas as análises físico-químicas do fruto.

Os parâmetros físico-químicos da matéria-prima foram realizados conforme os procedimentos determinados de acordo com a metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008):

Para a determinação do índice de acidez, foram pesadas aproximadamente 5g da amostra em frasco Erlenmeyer, e posteriormente foi adicionado 100mL de água destilada. Após homogeneização, foi adicionado 0,3 mL da solução de fenolftaleína. A mistura permaneceu sob agitação constante e foi titulada com hidróxido de sódio a 0,1 M, até coloração rósea persistente por 30 segundos.

Para a determinação de sólidos solúveis totais, as amostras foram filtradas para que nenhum resíduo sólido interferisse nos resultados. Logo após a filtragem uma alíquota do extrato obtido foi transferida para o prisma de um refratômetro de bancada, e em seguida foram realizadas as leituras em °Brix.

Para as análises de umidade, foram pesadas aproximadamente 10g da amostra em cápsulas de porcelana, e posteriormente levadas a estufa a temperatura de 105°C até que atingisse peso constante.

A determinação de açúcares foi realizada conforme o método do DNS, onde foi feita uma curva padrão de glicose utilizando 10 tubos de ensaio em 10 concentrações que variava de 1g/L a 0,1g/L, em seguida foi adicionado 0,5 mL do reagente DNS em cada tubo que foram levados ao banho Maria fervente durante 5 minutos. Logo após, foi adicionado 9 mL de água destilada em cada tubo elevando o volume a 10 mL. Em seguida os tubos foram levados a um espectrofotômetro UV devidamente calibrado, e com o auxílio de uma cubeta leu-se os valores em absorvância no comprimento de onda de 540nm ($\lambda=540\text{nm}$). Com as leituras, foi realizada uma curva onde a equação gerada serve de base para os cálculos de açúcares. Foram pesadas 1g da amostra e adicionada 10 mL de água destilada e 0,5 mL da solução de DNS, sendo a mistura levada ao banho Maria fervente por 5 minutos, logo após foi adicionada mais 10 mL de água destilada e as amostras foram levadas para análise em espectrofotômetro UV, nas mesmas condições da curva de glicose. Com a obtenção dos resultados em absorvância, utilizou-se a curva feita para a determinação da concentração de açúcares nas amostras.

Após a obtenção dos dados, com três repetições, foi realizada uma análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, são apresentados os valores obtidos para as características físico-químicas do abacaxi nas diferentes posições, polpa e pedúnculo do fruto.

TABELA 1- Características físico-químicas analisadas em diferentes posições e partes internas do fruto

Posição	Polpa	Cilindro central
Acidez Total Titulável (% ác. cítrico)		
Superior	0,72 a A	0,45 b A
Meio	0,63 a B	0,35 b B
Base	0,59 a C	0,29 b C
Sólidos Solúveis Totais		
Superior	9,11 a A	7,59 b A
Meio	10,37 a B	8,13 b B
Base	12,06 a C	9,32 b C
Açúcares Totais		
Superior	9,70 a A	8,54 b A
Meio	11,90 a B	9,90 b B
Base	13,88 a C	10,82 b C
Umidade (% b.u.)		
Superior	91,58 a A	90,32 b A
Meio	90,91 a B	89,58 b B
Base	88,07 a C	86,25 b C

*Médias com a mesma letra minúscula, na mesma linha e médias com a mesma letra maiúscula na mesma coluna para cada análise não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Como pode ser observado na tabela 1, os valores obtidos para todas as análises apresentaram diferença significativa. Nota-se que a porção basal do abacaxi apresenta maior valor de SST e açúcares. A porção superior é caracterizada por ser mais ácida e mais úmida, sendo que a variação ocorre proporcionalmente na polpa e no cilindro central.

O abacaxi apresenta grande variação na sua composição química, de acordo com a época do ano em que é produzido. Seu valor nutricional depende principalmente dos açúcares solúveis, das vitaminas e dos minerais que estão contidos nele (BLEINROTH 1996 apud QUINTERO 2007). A acidez e os açúcares são algumas das características responsáveis pelo sabor do abacaxi (SANTOS, 2002).

De acordo com os resultados obtidos para a acidez, Tabela 1, a região apical é a mais ácida, sendo que a porção mediana apresenta valores intermediários. Segundo GONÇALVES et al. 2002, a acidez é variável entre cultivares e entre frutos de uma mesma cultivar, diferindo entre seções de um mesmo fruto, devido a diversos fatores, dentre eles, o grau de maturação, os fatores climáticos e a nutrição mineral, sendo que, a acidez aumenta da base para o ápice. No decorrer da maturação e, em mesmo nível de altura do fruto, é muito mais acentuada na região próxima à casca do que na do cilindro central. Os valores encontrados para as análises de umidade do abacaxi (Tabela 1) mostram que existem diferenças significativas entre as porções analisadas, sendo a porção apical a mais úmida, tanto para polpa quando comparada a outras porções da mesma quanto para o pedúnculo.

Um importante atributo associado a qualidade dos frutos é o sabor. O conteúdo e a composição dos açúcares têm papel fundamental no sabor, sendo também indicadores do estágio de maturação dos mesmos. Os principais açúcares solúveis presentes nos frutos são glicose, frutose e sacarose. Os açúcares do

abacaxi são responsáveis pela doçura, sabor e balanço de ácidos, pela cor atrativa, como também pelos derivados de antocianinas e pela textura, quando combinados com polissacarídeos estruturais (BLEINROTH, 1997 *apud* QUINTERO, 2007).

Os SST são compostos solúveis em água e importantes na determinação da qualidade do fruto. Na maioria das vezes aumenta no transcorrer do processo de maturação do fruto (SANTOS, 2002). Os teores de SST variam entre as porções do fruto, onde a região basal apresenta valores sempre superiores aos das regiões mediana e apical (FAGUNDES *et al.* 2000; SANTANA *et al.*, 2000; MANICA, 1999).

Na Tabela 1 observa-se um aumento no teor de açúcares da porção apical para a basal, sendo que a polpa e o pedúnculo acompanharam a mesma tendência. Segundo GONÇALVES *et al.* (2000), os teores de açúcares normalmente representados pela porcentagem de sólidos solúveis totais ou °Brix são variáveis em um mesmo cultivar, e esta variação pode também ocorrer entre porções da polpa quando comparada ao cilindro central.

CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos com as análises físico-químicas e as análises estatísticas, pode-se concluir que o abacaxi não é um fruto uniforme, apresentando o ápice mais ácido e mais úmido na região da polpa e a base com maior teor de açúcares e SST. A região mediana apresenta valores intermediários para todas as características analisadas. O cilindro central segue a mesma tendência da polpa, sendo mais ácido e mais úmido no ápice, tendo maior teor de açúcares e SST na base e apresentando a região mediana com resultados intermediários.

AGRADECIMENTOS

A equipe executora deste trabalho agradece a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) pela estrutura física, ao CNPq pelo apoio financeiro e a FAPEMAT pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; FILHO, M. S. M.; GARRUTI, D. S. - Influência da posição e formato de corte na preferência sensorial de abacaxi 'pérola' minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 3, p. 511-513, 2005.

BARTOLOMÉ, A. P., RUPÉREZ, P. AND FÚSTER, C. Pineapple Fruit: Morphological Characteristics, Chemical Composition and Sensory Analysis of Red Spanish and Smooth Cayenne Cultivars. **Food Chemistry**. v. 53; p.75 – 79, 1995.

BONNAS, D. S. CHITARRA, A. B.; PRADO, M. E. T.; TEIXEIRA-JÚNIOR, D. Qualidade do abacaxi 'Smooth cayenne' minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 25, n. 2, p. 206-209, 2003.

CUNHA, G. A. P.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. S.- **O Abacaxizeiro: Cultivo, agroindústria e economia**; 1ª ed; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999, p. 53-65.

FAGUNDES, G. R. *Características físicas e químicas do abacaxi Pérola comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 22, p. 22-25, 2000.

GONÇALVES, N. B.; ABREU, C. M. P.; AMARAL, C. M.; REINHARD, D. H. R. C.; SILVA, O. L. R.; CARVALHO, V. D. - **Abacaxi, Pós-colheita**; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, p.13 - 17.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo, IMESP, 4ªed. e 1ªed. digital, 2008. p. 1020.

KERMASHA, S., BARTHAKUR, N. N., ALLI, I. AND MOHAN, N. K. Changes in chemical composition of the Kew cultivars of pineapple fruit during development. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.39, p.17-24, 1987.

MANICA, I. *Fruticultura Tropical 5: abacaxi*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1999, 501p.

QUINTERO, A. C. F.; **Desidratação de abacaxi: modelos de secagem, avaliação da qualidade e efeito da embalagem**. Viçosa, MG: UFV, 2007. Dissertação (Programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos)- UFV, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007. 4-10p.

SANTANA, F. F.; MEDINA, V. M. Alterações bioquímicas durante o desenvolvimento do fruto do abacaxi Pérola. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 22. p. 53-56, 2000.

SANTOS, J. C. B. Influência da atmosfera modificada ativa sobre a qualidade do abacaxi 'Pérola' minimamente processado, 2002. 74f. **Dissertação** (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

SILVA, M. A. **Fisiologia pós-colheita de abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - FEAGRI, Universidade de Campinas, Campinas, 1980. 203p.

TOKITOMO, Y.; STEINHAUS, M.; BÜTNER, A.; SCHIEBERLE, P. Odor-active constituents in fresh pineapple (*Ananas comosus* [L.] Merr.) by quantitative and sensory evaluation. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, v.69, p.1323-1330, 2005.