

# Análise Bromatológica da Atividade de Água do Abacaxi: um Relato de Experiência

## Bromatological Analysis of Pineapple Water Activity: a Report of Experience

Samuel José Amaral de Jesus

Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente. SE, Brasil.  
E-mail: samueljoseamaral@gmail.com

### Resumo

A presença de água livre é um dos grandes fatores que interfere na deterioração dos alimentos, visto que facilita o crescimento microbiano. Diante disso, é necessário adotar métodos que colaborem para a conservação dos diversos produtos, a fim de que os mesmos possam ser comercializados e usados por mais tempo. O abacaxi é um dos frutos mais produzidos e consumidos no país, sendo utilizado para diversas finalidades, como geleias, vinagre, caldos, pedaços cristalizados, e outras. Colabora na prevenção de infecções, no controle de glicose do sangue, previne diversas enfermidades. Quando não consumido in natura, geralmente se usa a fruta desidratada, a fim de que a presença de água não venha a deteriorar o alimento. Esta pesquisa tem como objetivo analisar o processo de desidratação do abacaxi, a partir da observação das mudanças que ocorrem na fruta, com destaque à atividade de água, relacionando temperatura e umidade. Foi possível observar a redução da umidade de 87% para 60%, em intervalos determinados de 10 e 15 minutos. Quando a temperatura aumenta, ocorre a perda de água e a consequente desidratação, que diminui a atividade e ajuda a conservar as características do abacaxi, estas semelhantes ao alimento fresco.

**Palavras-chave:** Abacaxi. Atividade de Água. Desidratação.

### Abstract

*The presence of free water is one of the major factors that interferes with the deterioration of food, since it facilitates microbial growth. In view of this, it is necessary to adopt methods that collaborate for the conservation of the various products, so that they can be commercialized and used longer. Pineapple is one of the most produced and consumed fruits in the country, being used for various purposes, such as jellies, vinegar, broths, crystallized pieces, and others. It collaborates in the prevention of infections, in the control of blood glucose, prevents several diseases. When not consumed in natura, usually the dehydrated fruit is used, so that the presence of water does not spoil the food. This research aims to analyze the pineapple dehydration process, from the observation of the changes that occur in the fruit, with emphasis on the water activity, regarding temperature and humidity. It was possible to observe the reduction of humidity from 87% to 60%, at determined intervals of 10 and 15 minutes. When the temperature is increased, water loss and the consequent dehydration, which diminishes the activity and helps to conserve the characteristics of the pineapple, these are similar to the fresh food.*

**Keywords:** Pineapple. Water Activity. Dehydration.

### 1 Introdução

O abacaxi é um fruto das regiões tropicais e subtropicais, que pertence ao gênero *Ananás* (nome pelo qual também é conhecido), que faz parte da família das bromeliáceas. Apresenta um sabor acidificado e, muitas vezes, adocicado, além de um aroma bastante agradável, com grande aceitação em todo o Mundo.

Conforme as pesquisas de Silva, Silva e Spoto (2008, p. 139), esta fruta “ocupa a oitava posição mundial em produção e a décima primeira em área colhida, sendo cultivado em mais de 70 países”. O Brasil já ocupa o segundo lugar na produção do abacaxi (SANTOS, 2011), principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste do país, por conta das condições que possibilitam o plantio e o crescimento do fruto. Desse modo, o ananás se encontra disponível praticamente o ano inteiro no mercado.

Segundo informações do Centro de Produções Técnicas (2010), quase toda esta produção é consumida ao natural pelo

povo brasileiro, sendo que apenas 2 a 3% é utilizada pelas indústrias, principalmente, para a extração de suco. Outras finalidades incluem o preparo de caldas, pedaços cristalizados, vinagres, geleias, amido, entre outros, além de servir também para a obtenção de etanol para uso farmacêutico, ácidos ascórbico, málico e cítrico, etc.

Trata-se de uma fruta bastante rica em vitaminas (A, C, complexo B), fibras, betacaroteno e minerais (como cálcio, potássio, ferro e manganês), que ajudam na digestão, no controle de glicose no sangue, além de contribuir à redução do risco de câncer, ao tratamento de infecções e à prevenção de doenças como Diabetes mellitus, diverticulite do cólon, entre outras.

Possui também uma enzima proteolítica chamada bromelina que, segundo Oliveira (2001), contribui para a cicatrização de ferimentos, inibição de células cancerígenas, usada como droga fitoterápica, além de ser utilizada no processamento de pães e biscoitos. Também tem sido

altamente empregada na indústria cervejeira (hidrólise de complexos proteínas-taninos formados na fermentação), na indústria de óleos vegetais (refinação de óleos e gorduras), no amaciamento de carnes, entre outras finalidades, possuindo também propriedades antitrombóticas e anticoagulantes. Vale ressaltar que esta enzima pode ser extraída de todas as partes do abacaxizeiro, permitindo o aproveitamento das folhas, coroa, caule e cascas do abacaxi.

Assim, o ananás pode ser aproveitado quase em sua totalidade. Não é a toa que, como afirma Rossi (2012), a casca do abacaxi, quando muito bem higienizada, pode ser utilizada para o suco da fruta, evitando assim o seu desperdício. Santos et al. (2010) afirmam que a casca também pode auxiliar na dieta humana como complemento alimentício de baixo valor nutricional. Tais autores afirmam que na casca o “teor de umidade encontrado foi de 78,64%, lipídeos de 0,3%, proteína 1,08%, fibra 2,06% e cinzas de 0,79” (p. 1).

Por outro lado, após a colheita de frutas como o abacaxi, estas podem sofrer uma série de alterações bioquímicas que determinam um processo de modificações metabólicas, que podem deteriorar o produto, comprometendo assim a sua qualidade. Ressalta-se nesta pesquisa o índice e umidade ou a atividade de água (designada como  $A_a$  ou  $A_w$ ), que contribui para o crescimento de micro-organismos e o desencadeamento das mudanças físico-químicas em questão, relacionando o teor de água não-ligada ou disponível, em termos de equilíbrio termodinâmico. Esta atividade diz respeito à pressão do vapor de água do produto pela pressão de vapor da água pura, a uma mesma temperatura.

De acordo com Kirchof, Crizel e Mendonça (2008), a vida útil de certo alimento não está ligada apenas à água total que está presente nele, e sim à forma como a água interage com os seus componentes sólidos, sendo a interação expressa pela própria atividade de água. Os autores expõem também que a água é fundamental aos processos biológicos, influenciando em todas as características do alimento, como aparência, textura, sabor, perecibilidade, entre outras.

A tecnologia de alimentos apresenta uma série de alternativas que podem ser executadas para preservar a sua qualidade por mais tempo, isso porque, no caso das frutas, o alto conteúdo de umidade (aproximadamente 80%) no pós-colheita as torna perecíveis, devendo ser adotados métodos que promovam a conservação e diminuam as perdas, como: refrigeração, o uso de aditivos, a irradiação, entre outros procedimentos.

Diante disso, Santos (2011) explica que o processo de desidratação para a remoção da umidade é uma das técnicas mais antigas que o homem utiliza para a preservação dos alimentos e, ao mesmo tempo, traz certa redução no peso do produto, além de preservar os diversos aspectos que são característicos do abacaxi, como o sabor, o aroma e a cor.

A presente produção tem como objetivo analisar o processo de desidratação do abacaxi em laboratório, observando as

mudanças físicas que ocorreram na fruta, bem como a variação da quantidade de água durante o procedimento executado.

## 2 Material e Métodos

Trata-se de um estudo descritivo e experimental, diante do fenômeno em questão (a atividade de água do abacaxi) e da necessidade de observá-lo por meio da seleção de variáveis de influência, que facilitem a sua investigação. Foi realizado no Laboratório de Bioquímica da instituição de ensino, em que os autores realizaram parte das suas atividades, em um dos encontros do componente curricular “Bromatologia”.

Os materiais utilizados foram: abacaxi, bandeja, papel toalha, luva em kevlar, balança analítica, estufa, cadinho e vidro de relógio grande.

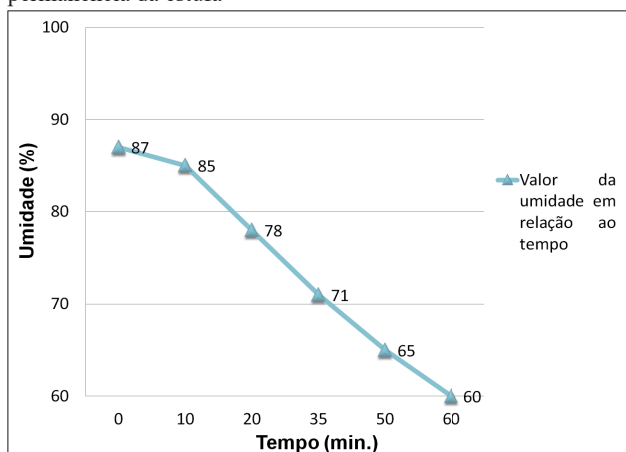
Quanto aos procedimentos realizados, o mesmo correu por meio das seguintes etapas (protocolo): a) pegue todo o material que será utilizado e disponha na bancada; b) pegue a amostra (o abacaxi), e corte em picadinho no vidro de relógio; c) direcione-se até a balança analítica, levando os três cadinhos colocados na bandeja e a amostra, que se encontra no vidro de relógio; d) pegue um cadinho, coloque na balança analítica e tare. Em seguida, coloque 3 gramas do abacaxi. Faça isso também com os outros dois cadinhos; e) depois, coloque os cadinhos com a amostra na bandeja, com auxílio do papel toalha, para que não haja interferência, e assim leve à estufa por 10 minutos. f) concluído o tempo, retire os cadinhos da estufa e os coloque na bandeja com o auxílio da luva em kevlar, para não se queimar, e dirija-se até a balança. Registre o peso de cada amostra; g) repita novamente os itens (e) e (f), sempre fazendo as anotações; h) recoloque as amostras na estufa, agora por 15 minutos; i) concluído o tempo, leve para a balança de pesar. Anote o peso dos cadinhos separadamente; j) repita novamente os itens (h) e (i); k) agora, retorne mais uma vez para a estufa e deixe apenas 10 minutos; l) Dado o tempo, retire, pese e registre o peso dos cadinhos separadamente; m) finalizando o processo de secagem e pesagem, calcule a média de cada etapa e faça um gráfico, mostrando a quantidade de água que foi eliminada do abacaxi, no período de cada tempo que ficou na estufa.

## 3 Resultados e Discussão

No início do procedimento, as três amostras de abacaxi tinham média de peso equivalente a 3,0 g e umidade equivalente a 87%. A triplicata foi levada à estufa, permanecendo por 10 minutos. Logo após a retirada da estufa, a triplicata foi novamente levada à balança, revelando a média de peso de 2,92 g e, conseqüentemente, a umidade caiu para 85%. Mais uma vez, as amostras foram acondicionadas, ficando por mais 10 minutos, o que ocasionou na diminuição da média do peso para 2,75 g. A umidade alcançou 78%. Em seguida, as mesmas foram colocadas novamente na estufa por 15 minutos. O peso observado apresentou uma média de 2,45 g de abacaxi, satisfazendo assim 71% de umidade.

Novamente, a triplicata retornou por mais 15 minutos e a média do peso reduziu para 2,25 g, a umidade para 65%. As amostras de abacaxi foram colocadas pela última vez no equipamento e, após retirá-las, observou-se que a média do peso equivalia a 2,10 g e 60% de umidade. As medidas foram distribuídas em um gráfico de linhas ilustrado a seguir:

**Figura 1** - Relação entre a umidade do abacaxi e o tempo de permanência da estufa



Fonte: Os autores.

O gráfico mostra a relação existente entre o equilíbrio da proporção de água que foi sorvida pelos componentes do abacaxi (umidade relativa) e o tempo em que este material permaneceu na estufa, a uma dada temperatura. A literatura comprova que a umidade natural do abacaxi está em torno de 86%, sendo encontrado na pesquisa valor equivalente. O fruto possui uma excelente adaptação à desidratação, sendo que foi efetuado um método dinâmico, com pouco espaço livre, temperatura constante e sensor de umidade, devendo o peso ser observado, a fim de contemplar a umidade de equilíbrio da amostra em análise (SANTOS, 2011).

A desidratação reduz a disponibilidade de água dos alimentos para certo nível e colabora para que não ocorra o crescimento de micro-organismos. Estes não podem se proliferar nos sistemas desidratados, sendo que algumas reações enzimáticas e não enzimáticas podem continuar a ocorrer. Quando esse processo acontece pelo uso de uma estufa, destaca-se uma circulação forçada do ar, que existe sob condição dinâmica. A perda da água mostrou diferenças muito significativas nas diferentes escalas de tempo, culminando também na redução considerável de massa do material desidratado.

A atividade de água tem sido um parâmetro essencial à determinação do ponto final para a secagem, pois objetiva reduzir qualquer possibilidade de crescimento em nível microbiano (SANTOS, 2011).

Gonçalves e Blume (2008) destacam que a temperatura é um fator que afeta diretamente a concentração dessa substância e, quando é estimulada a desidratação, este processo ocorre sem que haja uma mudança de fase. Desperta a atenção o grande potencial de aplicações industriais desse material, pois

a remoção de água, que compõe grande parte da fruta, facilita a sua conservação e uso como um produto compacto, para as mais diversas finalidades da indústria e do comércio. Isso também traz estabilidade para o armazenamento da amostra.

Desse modo, esses autores conceituam a desidratação osmótica como um processo positivo de conservação, que representa um salto tecnológico. A qualidade dos produtos gerados pode vir com outras técnicas, que facilitem a sua conservação, como o congelamento, o vácuo, o ar, porém a sua execução é um tratamento inicial para as próximas etapas geralmente aplicadas à desidratação de produtos, levando em conta não somente a temperatura, mas também a concentração da solução, o tipo do agente osmótico, as características físicas do produto que será submetido à desidratação (tais como: o tamanho e a espessura), incluindo também o seu sistema de agitação. O corte da fruta, por exemplo, foi um fator que contribuiu para a diminuição do tempo de atividade e caracteriza um processo que é realizado manualmente. Apesar de não ter sido realizada a imersão do material em uma concentração osmótica, foi possível verificar claramente o teor de umidade e a atividade da água de acordo com os diferentes tempos de secagem realizados na estufa.

A proporção de água livre é uma das principais causas para a deterioração dos alimentos. A diminuição da atividade de água por meio da desidratação colabora para a sua conservação e o seu uso prolongado. Como consequência, ocorre a redução do peso da fruta, o que também diminui o custo para o seu armazenamento. Assim, podem ser elaborados produtos de qualidade e durabilidade no mercado, ressaltando a necessidade de verificar os padrões microbiológicos e físico-químicos do abacaxi, para promover a segurança do produto e avaliar a concentração dos seus nutrientes e compostos, o que refletirá na sua aceitabilidade por parte dos consumidores (KRÜGER; DALAGNOL, 2014).

#### 4 Conclusão

As frutas, em geral, apresentam uma grande proporção de água, sendo que essa quantidade depende da temperatura. Quando se aumenta a temperatura da amostra das frutas, parte dessa água se perde. Essa perda condiz com a desidratação osmótica que, como consequência, diminui a atividade de água. Isso porque esta atividade influencia, de forma direta, nas características dos alimentos e em sua estabilidade. Tais fatores foram comprovados pela experimentação realizada com o abacaxi, na qual pôde ser observada a variação do líquido de acordo com o tempo em que a mesma foi submetida à estufa.

No entanto, a redução do teor de água nos alimentos é um dos processos que permite a sua conservação por mais tempo, mantendo as características semelhantes as do alimento fresco. Vale ressaltar que são muitas as pesquisas que vêm sendo realizadas para verificar o comportamento da água no interior dos alimentos, para cada método de conservação, sendo que novas estratégias estão sendo desenvolvidas para a

finalidade apresentada, a fim de reduzir os custos e promover qualidade aos seus consumidores.

## Referências

- CPT. Centro de Produções Técnicas. *Cursos Fruticultura*: Artigos: Cultivo de abacaxi rende frutos para consumo in natura ou industrialização. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-fruticultura-agricultura/artigos/cultivo-de-abacaxi-rende-frutos-para-consumo-in-natura-ou-industrializacao>>. Acesso em: 23 jun. 2018.
- GONÇALVES, A.A.; BLUME, A.R. Efeito da desidratação osmótica como tratamento preliminar na secagem do abacaxi. *Estud. Tecnol.*, v. 4, n. 2, p. 124-134, 2008.
- KIRCHHOF, S.C.; CRIZEL, G.R.; MENDONÇA, C.R. B. A influência da água na conservação dos alimentos. In: *CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 17., *ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPEL*, 10., Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.
- KRÜGER, C.; DALAGNOL, M.T. *Desidratação osmótica como tratamento preliminar na secagem de abacaxi (Ananas comosus L. Merrill) variedade Smooth Cayenne*. Pato Branco: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.
- OLIVEIRA, L.F. Os avanços do uso da bromelina na área de alimentação e saúde. *Rev. Aliment. Nutr.*, v.12, p.215-226, 2001.
- ROSSI, A.P.L. Benefícios do abacaxi. *Portal Educação*. 2012. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/nutricao/artigos/10721/beneficios-do-abacaxi>>. Acesso em: 23 jun. 2018.
- SANTOS, A.R.R. et al. Avaliação da composição centesimal de casca de abacaxi. In: *SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA*, 3., Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba – MG, 2010.
- SANTOS, I. P. *Parâmetros de qualidade na produção de abacaxi desidratado*. Janaúba; Universidade Estadual de Montes Claros, 2011.
- SILVA, J.M.; SILVA, J.P.; SPOTO, M.H.F. Características físico-químicas de abacaxi submetido à tecnologia de radiação ionizante como método de conservação pós-colheita. *Rev. Ciênc.Tecnol. Alimentos*, v.28, n.1, p.139-145, 2008.