

Influência dos métodos de secagem e preparo das amostras no processo de desidratação e reidratação do Abacaxi *Pérola Ananas comosus L.*

RESUMO

O objetivo do trabalho foi determinar a umidade e realizar o desenvolvimento de curvas de secagem das amostras de abacaxi preparadas na forma de rodela e fatias, submetidas ao processo de desidratação em forno micro-ondas e estufa, nas temperaturas 60 °C e 80 °C, além de avaliar o potencial de reidratação das amostras. A perda de umidade foi determinada através da diferença de peso das amostras, após desidratação quantificou-se a capacidade de reidratação das mesmas. A desidratação em estufa a 60 °C, após 12 h, apresentou um teor de umidade de 9,49% nas amostras na forma de rodela e de 6,82% nas em fatias. Já na realizada a 80 °C as amostras estabilizaram seu peso com 10 h de secagem, possuindo um teor de umidade final de 12,12% na forma de rodela e 10,80% em fatias. Em forno micro-ondas a desidratação máxima foi atingida aos 5 minutos, sendo que o teor de umidade foi de 16,56% para as amostras preparadas na forma de rodela e de 23,85% para preparadas na forma de fatias, neste método de desidratação as amostras apresentaram o maior coeficiente de reidratação, sendo 4,32% para primeira forma de preparo e de 3,48 % para segunda. Na desidratação realizada em estufa, na temperatura de 60 °C, as amostras preparadas em fatias apresentaram menor teor de umidade. Já na temperatura de 80 °C, a forma de preparo não influencia em seu teor de umidade final. Em forno micro-ondas as preparadas em rodela apresentam menor teor de umidade final.

PALAVRAS-CHAVE: Forno micro-ondas. Coeficiente de reidratação. Teor de umidade.

Eduardo Canepelle

eduardocanepelle@gmail.com
orcid.org/0000-0002-4029-5558
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Thaniel Carlson Writzl

thaniel.cw@hotmail.com
orcid.org/0000-0002-3556-7408
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Andersson Daniel Steffler

andersson-steffler@uerqs.edu.br
orcid.org/0000-0003-1907-7510
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Marciel Redin

marcielredin@gmail.com
orcid.org/0000-0003-4142-0522
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Fernanda Hart Weber

fernanda-hart@uerqs.edu.br
orcid.org/0000-0001-6036-4613
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil.

Glaciela Cristina Rodrigues da Silva Scherer

glaciela.cristina@yahoo.com.br
orcid.org/0000-0003-4981-0605
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil.

INTRODUÇÃO

O Brasil, maior produtor mundial de frutas, produz 32 milhões de toneladas em 2,2 milhões de hectares, gerando 4 milhões de empregos diretos e indiretos (GRANADA, ZAMBIAZI e MEDONÇA 2004). A extensão do país e sua inserção, em grande parte, nas zonas de clima tropical e temperado, é o que possibilita o cultivo de inúmeras variedades de frutíferas nativas e exóticas como o abacaxi (OLIVEIRA, 2001).

O cultivo desta frutífera nos países vem crescendo em taxas superiores à média mundial, sendo assim, o país tem o potencial de assumir a liderança na produção, contribuindo com 10% da produção mundial (CUENCA e NAZÁRIO, 2005). Segundo Brito Neto et al. (2008), isto ocorre devido ao clima favorável, grande disponibilidade de área e de tecnologias existentes no país.

Existem centenas de variedades de abacaxi, no entanto, comercialmente é considerada como uma das mais importantes a variedade Pérola (VIEIRA, 2010), sendo a mais produzida no Brasil, devido ao fato de apresentar menor acidez frente a outras variedades como *Smooth Cayenne* (BENGOZI, 2007), além disso, essa variedade apresenta enorme potencial para exportação (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2013); devido a mesma ser bastante apreciada para o consumo tanto *in natura* como na forma de produtos industrializados, pois apresenta ótima qualidade sensorial decorrente do sabor e aroma característicos, sendo boa fonte de vitaminas, açúcares e fibras, além de auxiliar no processo digestivo e atender às preferências do consumidor brasileiro, devido às suas características de polpa suculenta e adocicada (VIEIRA, 2010).

No entanto, o abacaxi é um fruto perecível e vulnerável a amassamentos em condições que acarretam perdas pós-colheita que chegam a 24% (MIRANDA et al., 2015). Uma alternativa para diminuir as perdas pós-colheita é a aplicação de tecnologias de conservação que preservem as principais características do fruto, acrescentando-lhe valor e uma nova opção de produto aos consumidores (MIRANDA et al., 2015).

A desidratação da fruta é um dos métodos de conservação mais utilizados, que consiste na diminuição da atividade de água, que pode ser obtida por intermédio das técnicas de desidratação, com consequente redução de peso, maior

estabilidade e menor custo de estocagem dos produtos (LOPES, 2007). A desidratação é definida como secagem pelo calor produzido artificialmente sob condições de temperatura, umidade e corrente de ar, cuidadosamente controladas (LOPES, 2007). A desidratação é, provavelmente, o método mais antigo de preservação dos alimentos, sendo bastante adequado a países com grande potencial agroindustrial como o Brasil (VIEIRA, 2010). A água removida pela secagem, permite controlar o desenvolvimento microbiano e as reações químicas e enzimáticas (PANI et al., 2008). A desidratação das frutas pode ser realizada através de diferentes métodos, que pode ser a desidratação natural, a qual utiliza a energia do sol como meio para remoção da água existente nas amostras, até métodos mais modernos como utilização de estufa de circulação forçada e forno micro-ondas.

A conservação de frutas através da desidratação é método amplamente utilizando a vários anos em outros países, no entanto, no Brasil este método de conservação ainda pouco explorado pela indústria principalmente em frutas. Entretanto, a utilização deste método de conservação em frutas como o abacaxi apresenta um enorme potencial de utilização na indústria brasileira de alimentos principalmente no que tange a produção de novos produtos, pois os produtos obtidos deste método podem ser utilizados em: sopas instantâneas, sucos em pó, barras de cereais com frutas secas, frutas desidratadas crocantes e frutos secos em conservas (LOPES, 2007). Além disso, a desidratação de frutas como o abacaxi, em pequenas propriedades familiares, pode diminuir as perdas de pós-colheita, pois existem métodos de desidratação que podem ser realizados de maneira fácil e rápida em qualquer estabelecimento agrícola. A conservação destes alimentos, além da diminuição das perdas pós-colheita, também contribui para melhoria nutricional das famílias rurais, visto que estas poderão consumir produtos obtidos desta fruta em outros períodos do ano.

Neste contexto, o presente estudo teve por objetivo, avaliar as curvas de secagem de abacaxi preparadas na forma de rodela e fatias, submetidas ao processo de desidratação em forno micro-ondas e estufa, nas temperaturas de 60 °C e 80 °C, além de avaliar o potencial de reidratação das amostras.

MATERIAL E MÉTODOS

As atividades foram desenvolvidas na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, unidade em Três Passos. No experimento foi utilizado abacaxi da variedade pérola (*Ananas comosus L.*), o qual foi adquirido no mercado local. Para desidratação, inicialmente o abacaxi foi colocado em uma solução desinfetante elaborada com 25 mL hipoclorito de sódio 1% em um litro de água destilada, na qual permaneceu imerso por 15 minutos, em seguida foi enxaguado com água destilada e então foi descascado, e, posteriormente foram cortadas as amostras de duas formas: na horizontal em forma de rodela e em forma de fatias de pizza (Figura 1), sendo que esta foi cortada em oito fatias idênticas. Todas as amostras apresentavam 1 cm de espessura. O experimento possuía dois métodos de secagem em estufa e forno micro-ondas. Todas as amostras foram realizadas em triplicatas.

Figura 1 - Amostras de abacaxi desidratadas em forno micro-ondas, preparadas na forma de rodela (A) e fatias (B).



Fonte: Autores (2019).

A secagem em estufa foi realizada nas temperaturas de 60 °C e 80 °C, na estufa SL-100-Solab-Brasil e estufa SL-101-Solab-Brasil, respectivamente. Após preparadas, as amostras foram colocadas em placas de Petri, esterilizadas e previamente pesadas em balança analítica de precisão AG200-Gehaka-Brasil, então foram submetidas à secagem nas diferentes temperaturas. As leituras em relação à perda de peso das amostras, que estavam na estufa na temperatura de 80 °C, foram realizadas em intervalos de 2 h, por período de 10 h, também as

amostras submetidas à secagem a 60 °C tiveram suas leituras realizadas em intervalos de 2 h, por período de 12 h. As amostras só foram retiradas das estufas após atingirem peso constante. Todas as amostras retiradas da estufa, antes de serem pesadas na balança analítica de precisão, foram colocadas por 30 minutos em dessecador de vidro, para serem resfriadas e estabilizarem seu peso. No micro-ondas, as amostras foram dessecadas em forno micro-ondas Bm18I2-Britânia-Brasil, o qual possui potência de 1.200 W. As leituras em relação à perda de peso das amostras foram realizadas em intervalos de 1 minuto por período de 5 minutos.

O teor de umidade das amostras foi determinado a partir da diferença de peso observada durante as leituras, utilizando a equação 1 (AOAC, 2007):

$$TU = (P_i - P_f) * 100 / P_i \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

TU: Teor de umidade da amostra (%);

P_i: Peso inicial da amostra antes de do processo de desidratação (g);

P_f: Peso obtido após o processo de desidratação (g).

A capacidade de reidratação foi realizada de acordo com o método proposto pela *United States of Department Agriculture - USDA* (1944), o índice de reidratação foi determinado segundo a equação 2:

$$COR = \frac{mrh (100 - X_0 * mdh)}{(100 - X_{dh})} \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

COR: Coeficiente de reidratação (adimensional);

mrh: Massa da amostra reidratada (g);

mdh: Massa do produto desidratado (g);

X₀: Teor de água inicial (%);

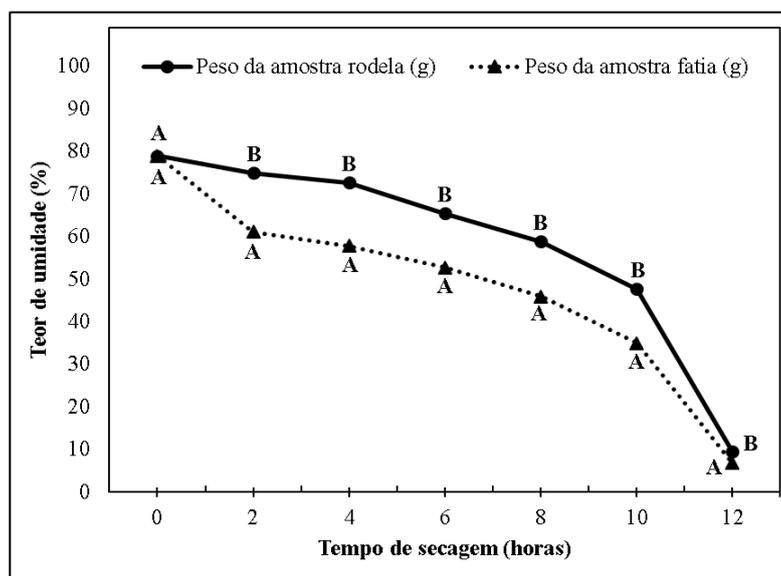
X_{dh}: Teor de água da amostra seca (%).

Os resultados obtidos foram submetidos no *software* estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011) à análise de variância (ANOVA), seguido pelo teste de T a 5% de probabilidade de erro, para obtenção das figuras e tabelas comparativas e explicativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras apresentaram teor de umidade inicial de 78,96%, sendo que as amostras cortadas em rodela após 12 h de secagem em estufa a 60 °C apresentaram umidade 9,49%, já as amostras cortadas em fatias após período de secagem de 12 h apresentaram teor de umidade 6,82%. Sendo assim, as amostras em forma de rodela e fatias durante período de 12 h de desidratação em estufa apresentaram perda de umidade 87,98% e 91,36% respectivamente, conforme se pode observar na figura 2.

Figura 2 - Curva de secagem das amostras de abacaxi preparadas na forma de rodela e fatias, submetidas à desidratação em estufa na temperatura de 60 °C.



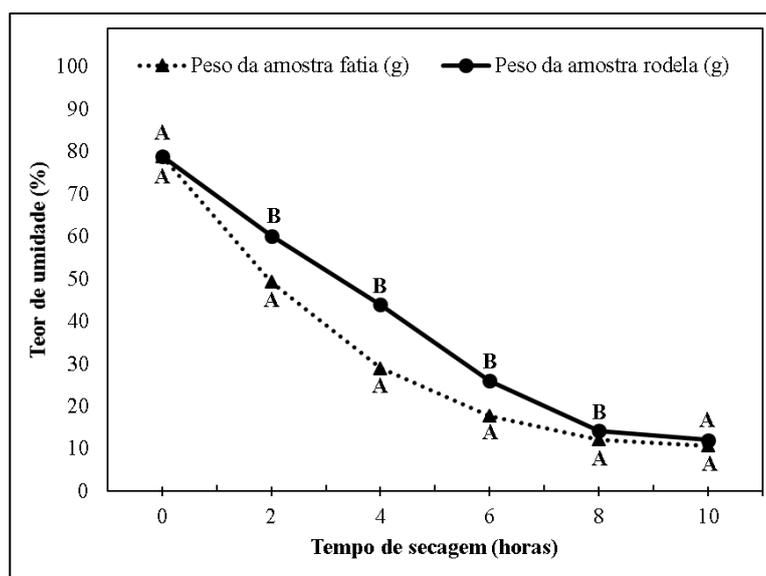
Letras maiúsculas iguais entre as médias das diferentes formas de preparo das amostras nos diferentes tempos de secagem não apresentam diferença significativa, pelo teste T a 5%.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

As amostras preparadas na forma de rodela, após serem submetidas ao processo de desidratação em estufa por 10 h a 80 °C, apresentaram teor de umidade de 12,12%, já as amostras preparadas em fatias, após período de secagem de 10 h apresentaram teor de umidade 10,80%. Portanto, após 10 h de desidratação em estufa na temperatura 80 °C, as amostras preparadas em rodela tiveram perda de umidade 84,65%, já amostras preparadas em fatias apresentaram perda de umidade 86,32%, conforme se observa na figura 3.

Verifica-se ao analisar a figura 2 que as amostras preparadas na forma de fatias desidratadas em estufa a 60 °C, apresentam menor teor de umidade, quando comparada as preparadas na forma de rodela desidratadas na mesma temperatura, a qual apresentou umidade 2,67% superior ao observado nas amostras preparadas na forma de fatias, diferindo assim significativamente da mesma. Já na desidratação realizada em estufa na temperatura de 80 °C as amostras na forma de fatias apresentaram teor de umidade final de 10,80%, sendo 1.83% inferior ao observado nas amostras preparadas na forma de rodela, no entanto, não foram observadas diferenças estatísticas no teor de umidade final das amostras preparadas na forma de rodela e fatias desidratadas em estufa na temperatura de 80 °C.

Figura 3 - Curva de secagem das amostras de abacaxi preparadas na forma de rodela e fatias, submetidas à desidratação em estufa na temperatura de 80 °C.



Letras maiúsculas iguais entre as médias das diferentes formas de preparo das amostras nos diferentes tempos de secagem não apresentam diferença significativa, pelo teste T a 5%.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Ao analisar teor de umidade final das amostras desidratadas em estufa a 60 °C e 80 °C, se verifica que a desidratação realizada na temperatura de 80 °C não proporcionou as amostras menores teores de umidade, pois independente da forma de preparo utilizado as amostras desidratadas na temperatura de 60 °C tiveram os menores índices de umidade, portanto teor de umidade final das amostras não está definido apenas pela temperatura utilizada durante o processo

de desidratação, mas também pelo tempo que processo é realizado. Na temperatura mais elevada, 80 °C, o processo de desidratação ocorreu em período de tempo menor, no entanto, nesta temperatura formou-se casca sobre as amostras de abacaxi, que impediu a saída da umidade até final do processo, garantindo teores de umidade mais elevados às mesmas.

Entretanto, quando comparado desidratação realizada em estufa 60 °C e 80 °C nas quatro primeiras horas, se verifica que as amostras desidratadas a 60 °C preparadas na forma rodelas tiveram uma perda de umidade 8% e as amostras em fatias apresentaram redução 26,88% no teor de umidade. Já as desidratadas a 80 °C apresentaram uma perda de umidade de 44,27% e 63,23% para as amostras preparadas em rodelas e fatias, respectivamente. Portanto, o processo de desidratação realizado em estufa na temperatura 80 °C proporcionou maior retirada de umidade das amostras nas quatro primeiras horas de desidratação, quando comparado a desidratação em estufa realizada na temperatura de 60 °C. Hofsky et al. (2009) que também avaliaram a influência da temperatura na desidratação do abacaxi, verificaram que as maiores perdas de umidade ocorriam nas temperaturas mais elevadas, ou seja, nas temperaturas mais altas, principalmente nas primeiras horas da desidratação. Dessa forma, verifica-se que além da forma de preparo das amostras a temperatura utilizada durante o processo desidratação em estufa nas primeiras quatro horas do estudo também influenciou na perda de sua umidade.

As figuras 2 e 3 mostram claramente que independe da temperatura utilizada na estufa e forma de preparo das amostras, durante o período inicial da dessecação ocorrem as maiores perdas de umidade das amostras. Dos Santos (2011) que também avaliou perda de umidade de amostras de abacaxi cortadas em rodelas e submetidas a desidratação em estufa na temperatura de 70 °C, também verificou que perdas mais expressivas de umidade ocorrem durante período inicial da dessecação. Ainda segundo Dos Santos (2011) isto ocorre, pois no início do processo de secagem as amostras apresentam teor de umidade mais elevada e assim a secagem ocorre com maior rapidez, uma vez que parte da umidade está livre na superfície do abacaxi, sendo assim, facilmente removida. Já no período final do processo de desidratação, se observa que a perda de umidade das amostras ocorre em uma velocidade menor se comparada com período inicial

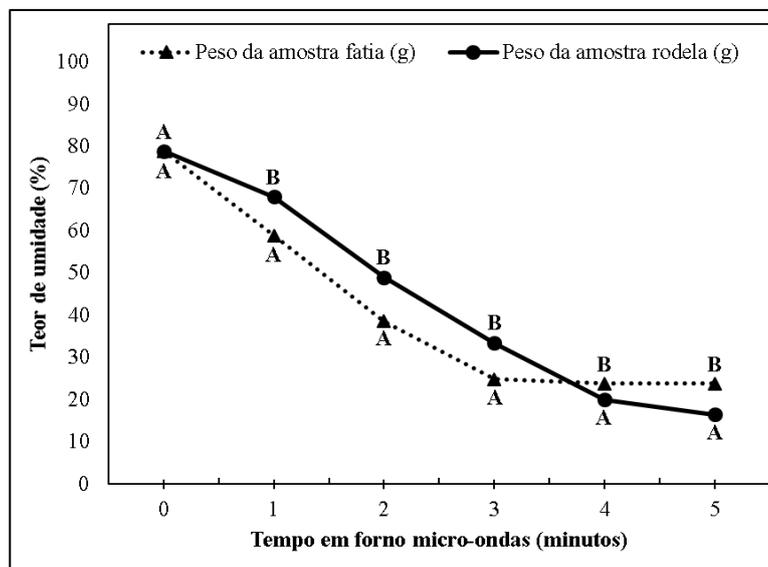
do processo. Segundo Dos Santos (2011) isto acontece devido às amostras estarem mais secas, sendo assim a água existente fica retida nos capilares, e dificulta a perda de água da amostra.

Quanto ao período de desidratação em estufa das amostras este também variou em função das temperaturas utilizadas, as amostras desidratadas na temperatura de 80 °C atingiram peso constante duas horas antes que as amostras desidratadas na temperatura de 60 °C. Nesse sentido, Delabarba et al. (2015) afirmam que o tempo de desidratação de uma amostra depende da temperatura que se está utilizando durante o processo, sendo que em temperaturas mais elevadas o processo de desidratação ocorre em tempo menor, devido maior perda de umidade das amostras, já nas temperaturas mais brandas o tempo de desidratação tende ser maior devido a perda de umidade da amostra se processar de maneira mais lenta. Portanto, observa-se que a temperatura é variável que exerce maior influência no processo de desidratação (HOFSKY et al., 2009).

Em relação ao teor de umidade final de acordo com a forma de preparo das amostras se verificou que as preparadas na forma de fatias tanto em 60 °C e em 80°C apresentaram os menores teores de umidade, ou seja, tiveram as maiores perdas de umidade durante o processo de desidratação devido ao fato de as mesmas apresentarem maior área de contato quando comparada com as amostras em rodela. O próprio preparo das amostras nas formas de fatias pode influenciar na perda de umidade constante durante todo o processo, garantindo assim menor teor de umidade no produto, principalmente quando desidratados em estufa na temperatura de 60 °C. Neste contexto, Jesus (2019) ressalta que não se deve observar apenas a temperatura no processo de desidratação do abacaxi, mas também a forma de preparo das amostras, pois esta influência diretamente no tempo que as mesmas precisam permanecer em estufa. Ainda, segundo Jesus (2019), o preparo das amostras cortadas na forma de picadinhos reduz o período de desidratação das amostras.

Em forno micro-ondas as amostras atingiram máxima desidratação aos 5 minutos, como pode ser observado na figura 4, sendo que as amostras submetidas a períodos superiores carbonizavam, sendo assim, desidratação em forno micro-ondas no período de até cinco minutos, mantém as amostras de abacaxi com características visuais agradáveis, independente da forma de preparo utilizado.

Figura 4 - Curva de secagem das amostras de abacaxi preparadas na forma de rodela e fatias, submetidas à desidratação em forno micro-ondas.



Letras maiúsculas iguais entre as médias das diferentes formas de preparo das amostras nos diferentes minutos de secagem não apresentam diferença significativa, pelo teste T a 5%.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Na desidratação em forno micro-ondas, a maior perda de umidade das amostras também ocorreu no período inicial do processo, assim como observado na desidratação realizada em estufa, sendo que, nos dois primeiros minutos do processo, as amostras preparadas na forma de rodela e fatias apresentaram perdas de 48,97% e 51,12%, respectivamente. Portanto, na desidratação em forno micro-ondas verificou-se que as maiores perdas de umidade das amostras ocorreriam no início do processo. Botha et al. (2012) também observaram que as amostras de abacaxi desidratadas em forno micro-ondas apresentavam elevada perda no início do processo, e que ao final da desidratação isto ocorre de forma mais lenta, devido menor quantidade de água presente na amostra.

As amostras preparadas na forma de rodela desidratadas em forno micro-ondas apresentaram menor teor de umidade, 16,56%, diferindo estaticamente ($p < 0,05$) das amostras preparadas na forma de fatias que apresentaram teor de umidade final de 23,85%. Sendo assim, a desidratação em forno micro-ondas proporcionou, às amostras preparadas na forma de rodela, menores teores de umidade final. A desidratação em forno micro-ondas reduziu o período de secagem em 99,30% e 99,16% quando comparado ao realizado em estufa, nas temperaturas

de 60 °C e 80 °C. Lopes (2013) também verificou redução do tempo de secagem quando as amostras de abacaxi foram desidratadas em forno micro-ondas de 80,38% quando comparado com ao realizado em estufa na temperatura de 70 °C. Prabhanjan et al. (1995) ressaltam que a desidratação das amostras de cenoura ocorreu em menor tempo, quando estas foram submetidas à secagem em forno micro-ondas. Giri e Prasad (2007), avaliando o tempo de desidratação de cogumelos, verificou que a desidratação em forno micro-ondas proporcionou uma redução de 70-90% no tempo de secagem das amostras, quando comparado ao processo de secagem por convecção com ar quente.

Portanto, a desidratação do abacaxi em forno micro-ondas apresenta enorme potencial para ser utilizado na indústria de alimentos, principalmente no que tange à obtenção de frutas desidratadas, visto que em alguns minutos é possível obter um produto de elevada qualidade, com teores de umidade inferiores aos obtidos na desidratação em estufa, nas temperaturas de 80 °C e 60 °C. Nogueira, Nogueira e Falcão (2012), que realizaram análise sensorial de amostras de abacaxi desidratados osmoticamente e secas em forno micro-ondas, afirmaram que a união destes métodos possibilitou melhoria das características sensoriais das amostras, principalmente em relação ao sabor, o que garantiu a este produto boa aceitação no mercado consumidor, viabilizando assim a utilização deste método de conservação. Além de obtenção de um produto de elevada qualidade e baixo teor de umidade, a desidratação do abacaxi em forno micro-ondas pode ser ainda uma alternativa para diminuição das perdas pós-colheita, principalmente em pequenas propriedades familiares, pois em determinados períodos os agricultores dispõem de grande quantidade de frutas, a quais não apresentam consumo imediato e total por eles. Dessa forma, a desidratação das frutas como o abacaxi, em forno micro-ondas, pode ser utilizada como método eficiente e prático de conservação de alimentos na agricultura familiar, devido ao produto ser obtido em curto período e a grande maioria das propriedades possuir forno micro-ondas. Neste sentido, Nogueira, Nogueira e Falcão (2012) também ressaltam que a utilização da desidratação osmótica, seguida da secagem em forno micro-ondas, apresenta enorme potencial para reduzir as perdas pós-colheita, principalmente de frutas como abacaxi.

Os índices de reidratação obtidos variam de 3,04 a 4,3, conforme podem ser observados na tabela 1. As amostras preparadas na forma de rodela, em todos os tratamentos avaliados, apresentam capacidade de reidratação superior numericamente às amostras preparadas na forma de fatias, provavelmente isto ocorreu devido ao preparado das amostras em rodela preservar melhor estrutura celular das mesmas, garantido assim uma maior capacidade de reidratação.

Tabela 1 - Coeficiente de reidratação das amostras de abacaxi preparadas na forma de rodela e fatias, após a desidratação em forno micro-ondas e estufa.

Amostra	COR: Coeficiente de reidratação (%)
Estufa 60 °C – Fatia	2,93
Estufa 60 °C – Rodela	3,24
Estufa 80 °C – Fatia	3,21
Estufa 80 °C – Rodela	3,30
Micro-ondas – Fatia	2,82
Micro-ondas – Rodela	3,43

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

O preparo das amostras na forma de fatias, após o processo de desidratação em estufa na temperatura de 60 °C e 80 °C, proporcionou índice de reidratação de 2,93 e 3,21%, respectivamente. Já nas amostras preparadas na forma de rodela, os índices de reidratação obtidos foram 3,24 e 3,30%, para as amostras desidratadas em estufa na temperatura de 60 °C e 80 °C, respectivamente. Portanto, as amostras desidratadas em estufa na temperatura de 60 °C apresentaram capacidade de reidratação inferior numericamente, provavelmente devido ao baixo teor de umidade que estas amostras apresentavam, pois quanto menor o teor de umidade de uma amostra, maior a destruição do seu tecido celular e conseqüentemente menor a sua capacidade de absorção de água. Nesse sentido, Nijhuis et al. (1996) ressaltam que produtos desidratados por ar quente tendem a apresentar menor capacidade de reidratação devido ao encolhimento e endurecimento (formação de crostas) das amostras durante o processo. Nesse sentido, Gabas et al. (1999) ressaltam que capacidade de reidratação indica os danos que foram provocados nos tecidos das amostras durante o processo de desidratação, sendo assim, quanto menor teor de umidade da amostra, maior dano causado ao tecido e conseqüentemente menor a capacidade de reidratação.

As amostras submetidas ao processo de desidratação em forno micro-ondas apresentaram capacidade de reidratação de 2,82% para as amostras preparadas na forma de fatias, e 3,43% para as amostras preparadas em rodela. Portanto, as

amostras desidratadas em forno micro-ondas, na forma de rodela, apresentaram capacidade de reidratação superior, das amostras desidratadas em estufa. Askari et al. (2006), que avaliaram diferentes métodos de secagem de pedaços de maçãs, também observaram que as amostras que passaram pelo forno micro-ondas apresentaram capacidade de reidratação superior às demais amostras. Segundo tais autores, este fenômeno ocorreu pelo fato de que as amostras secas em forno micro-ondas se apresentaram mais porosas que as secas somente com ar, com isso estas amostras possuíam maior capacidade de absorção de água e conseqüentemente maior foi sua capacidade de reidratação; Khraisheh et al. (2004), também afirmam que as amostras secas em forno micro-ondas apresentam capacidade de reidratação superior das amostras secas somente por convecção; Lopes (2013), destaca que a desidratação realizada em forno micro-ondas proporciona a criação de aberturas intercelulares nas amostras, devido à energia do forno micro-ondas. Dessa forma, segundo o autor, as amostras conseguem absorver grandes quantidades de água durante o processo de reidratação, o que garante às mesmas um coeficiente de reidratação superior das amostras desidratadas em outros métodos como, por exemplo, em estufa.

CONCLUSÕES

A perda de umidade das amostras em estufa ocorre de maneira acentuada nas quatro primeiras horas, sendo nas duas últimas de modo menos acentuado.

A desidratação em forno micro-ondas em período superior a cinco minutos causa carbonização das amostras.

A desidratação realizada em forno micro-ondas apresenta grande potencial prático de utilização em frutas como abacaxi.

Ainda, é necessário desenvolver análise sensorial do produto obtido, a fim de verificar qual método de desidratação, temperatura e forma de preparo das amostras apresentam maior aceitabilidade pelos consumidores.

Influence of drying methods and sample preparation on the process of dehydration and rehydration of Pineapple Pearl *Ananas comosus L.*

ABSTRACT

The objective of the study was to determine, through the drying curves, the moisture content of the pineapple samples prepared in the form of slices and slices, submitted to the process of dehydration in a microwave oven and oven, at temperatures 60 °C and 80 °C, in addition to assessing the rehydration potential of the samples. The moisture loss was determined by the difference in weight of the samples, after dehydration the rehydration capacity of the samples was quantified. Dehydration in an oven at 60 °C, after 12 hours, showed a moisture content of 9.49% in samples in the form of slices and 6.82% in slices. Already at 80 °C, the samples stabilized their weight with 10 hours of drying, having a final moisture content of 12.12% in the form of slices and 10.80% in slices. In a microwave oven, maximum dehydration was reached at 5 minutes, with a moisture content of 16.56% for samples prepared in the form of slices and 23.85% for samples prepared in the form of slices, in this method of dehydration the samples showed the highest rehydration coefficient, being 4.32% for the first form of preparation and 3.48% for the second. In dehydration carried out in an oven, at a temperature of 60 °C, sliced samples had a lower moisture content. At a temperature of 80°C, the form of preparation does not influence their final moisture content. In a microwave oven, the sliced ones have a lower final moisture content.

KEYWORDS: Microwave. Rehydration coefficient. Moisture content.

REFERÊNCIAS

Anuário Brasileiro da Fruticultura – ABF. Santa Cruz do Sul (RS): Editora Gazeta Santa Cruz, 2013.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists.** Washington: AOAC, 2007.

ASKARI, G. R.; EMAM-DJOMEH, Z.; MOUSAVI, S. M. Effects of combined coating and microwave assisted hot-air drying on the texture, microstructure and rehydration characteristics of apple slices. **Food Science and Technology International.** v.12, n. 1, p. 39-46, 2006.
<https://doi.org/10.1177/1082013206062480>

BENGOZI, F. J. et al. Análise do mercado do abacaxi comercializado na CEAGESP-São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 494-499, 2007.
<https://doi.org/10.1590/S0100-29452007000300017>

BOTHA, G. E.; OLIVEIRA, J. C. e AHRNÉ, L. Microwave assisted air drying of osmotically treated pineapple with variable power programmes. **Journal of Food Engineering.** v. 108, n. 2, p. 304-311, 2012.
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2011.08.006>

BRITO, José Félix. Aspectos produtivos da abacaxicultura familiar e comercial no estado da Paraíba. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 4, 2008.

CUENCA, MAG; NAZARIO, C. C. Trajetória da cultura do abacaxi: situação mundial em 2003 e sua evolução no Estado e nos tabuleiros costeiros da Paraíba entre 1990 e 2002. **Embrapa Tabuleiros Costeiros-Documents (INFOTECA-E), 2005.**

DELABARBA, C. S.; BROCHADO, L. N.; FERRAZ, P. A.; MARQUES; G. M. R.; BARBOSA, R. A. **Uso da matemática a análise da desidratação do abacaxi.** In: VII Encontro Mineiro de Educação Matemática. São João Del-Rei: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2015.

DOS SANTOS, I. P. **Parâmetros de qualidade na produção de abacaxi desidratado.** 134 f. Dissertação (Mestrado em produção vegetal) - Universidade Estadual de Monte Claros, Janaúba- MG, 2011.

FERREIRA D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

GABAS, A. L.; MENEGALLI, F. C.; TELIS-ROMERO, J. T. Effect of chemical pretreatment on the physical properties of dehydrated grapes. **Drying Technology**. v. 17, n. 6, p. 1215-1226, 1999.

<https://doi.org/10.1080/07373939908917606>

GIRI, S. K.; PRASAD, S. Drying kinetics and rehydration characteristics of microwave-vacuum and convective hot-air dried mushrooms. **Journal of Food Engineering**. v. 78, n. 2, p. 512-521, 2007.

<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.10.021>

GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 22, n. 2, p. 405-422, 2004. **Anuário Brasileiro da Fruticultura – ABF**. Santa Cruz do Sul (RS): Editora Gazeta Santa Cruz, 2013.

HOFISKY, Alexandre V. et al. Cinética de secagem de abacaxi cv pérola em fatias. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. v. 11, n. 2, p. 123-128, 2009.

<https://doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v11n2p123-128>

JESUS, S. J. A. Análise Bromatológica da Atividade de Água do Abacaxi: um Relato de Experiência. **Uniciências**, v. 23, n. 1, p. 48-51, 2019.

<https://doi.org/10.17921/1415-5141.2019v23n1p48-51>

KHRAISHEH, M. A. M.; MCMINN, W. A. M.; MAGEE, T. R. A. Quality and structural changes in starchy foods during microwave and convective drying. **Food research international**, v. 37, n. 5, p. 497-503, 2004.

<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2003.11.010>

LOPES, F. J. **Estudo do fenômeno de encolhimento na secagem convectiva de abacaxi com aplicação de micro-ondas**. 147 f. Dissertação (Mestrado produção vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes - RJ, 2013.

LOPES, R. L. T. **Dossiê Técnico: Conservação de alimentos**. Minas Gerais: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais-CETEC, 2007.

MIRANDA, Denise Silva do Amaral et al. Elaboração e caracterização de néctar de abacaxi pérola adoçado com glucose de milho. **Revista AGROTEC-v**, v. 36, n. 1, p. 82-87, 2015. <https://doi.org/10.25066/agrotec.v36i1.23092>

NIJHUIS, H. H. et al. Research needs and opportunities in the dry conservation of fruits and vegetables. **Drying Technology**, v. 14, n. 6, p. 1429-1457, 1996.

<https://doi.org/10.1080/07373939608917155>

NOGUEIRA, D. A.; NOGUEIRA, G. P.; FALCÃO, H. A. S. Análise sensorial de frutas desidratadas por processo de desidratação osmótica seguida de secagem em microondas. **Anuário da produção de iniciação científica discente**. v. 13, n. 19, p. 39-47, 2010.

OLIVEIRA, D. **Nova técnica aumenta produção de abacaxi**. Banco de notícias da EMBRAPA. On-line. 2001. Disponível em:<<http://www.cnpmf.embrapa.br/jornal/index.htm>>. Acesso em: 02 de Jul. de 2019.

PANI, P.; LEVA, A. A., RIVA, M. et al. Influence of an osmotic pre-treatment on structure-property relationships of air-dehydrated tomato slices. **Journal of Food Engineering**, 2008, v. 86, no 1, p. 105-112. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.09.017>

PRABHANJAN, D. G.; RAMASWAMY, H. S.; RAGHAVAN, G. S. V. Microwave-assisted convective air drying of thin layer carrots. **Journal of Food engineering**, v. 25, n. 2, p. 283-293, 1995. [https://doi.org/10.1016/0260-8774\(94\)00031-4](https://doi.org/10.1016/0260-8774(94)00031-4)

UNITED STATES OF DEPARTMENT AGRICULTURE. **Vegetables and fruits dehydration**. College Park: Bureau of Agricultural and Industrial Chemistry, 1944.

VIEIRA, A. P. **Efeito das condições de congelamento sobre atributos de qualidade de fatias de abacaxi liofilizado**. 73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de alimentos) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto - SP, 2010.

Recebido: 02 dez. 2019

Aprovado: 01 out. 2020

Publicado: 21 dez. 2020

DOI:10.3895/rbta.v14n2.10591

Como citar:

CANEPELLE, Eduardo et al. Influência dos métodos de secagem e preparo das amostras no processo de desidratação e reidratação do Abacaxi Pérola *Ananas comosus* L. **R. bras. Tecnol. Agroindustr.**, Francisco Beltrão, v. 14, n. 2, p. 3267-3283, jul./dez. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Fernanda Hart Weber.

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Rua Cipriano Barata, 211, Bairro Érico Veríssimo, CEP: 98600-000, Três Passos. Rio Grande do Sul, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

