



## **Liofilização: perspectivas para um novo mercado na região do Vale do São Francisco**

Leonardo Mendes Amâncio<sup>1</sup>, Weliston Luiz da Cruz Pereira da Silva<sup>1</sup>, Vivianni Marques Leite dos Santos<sup>1</sup>

1. Universidade Federal do Vale do São Francisco. *Campus* de Juazeiro/BA. Avenida Antônio Carlos Magalhães, nº. 510. Country Club, CEP: 48.902-300. Telefone/Fax: (74) 2102-7627. vivianni.santos@univasf.edu.br

**RESUMO:** A desidratação pode ser utilizada para aumentar o tempo de consumo de frutas, bem como para aumentar os seus valores agregados. Esse procedimento está gradativamente chegando ao conhecimento dos produtores rurais do Vale do São Francisco. Com o desenvolvimento da tecnologia veio à liofilização, um processo de separação da água da fruta utilizando baixa temperatura e vácuo. A região do Vale do São Francisco é caracterizada pela grande produção de frutas ainda com grandes desperdícios durante o seu processamento e distribuição. Visando reduzir perdas e aumentar o valor agregado, a liofilização seria um meio de alcançar novos nichos de mercado. Para avaliar as perspectivas de um novo mercado na região, foram feitas visitas em três fazendas produtoras de frutas (uva e maracujá), aplicados questionários, avaliado como se caracteriza o mercado interno e externo e realizado um comparativo entre frutas liofilizadas e aquelas *in natura*, no que se diz respeito ao valor comercial. Os resultados apontam que os produtos liofilizados constituem alternativas promissoras para o Vale do São Francisco.

**Palavras-chave:** Desidratação, Agronegócio, Fruticultura.

## **Lyophilization: prospects for a new market in the region of the Vale do São Francisco**

**ABSTRACT:** Dehydration can be used to increase the time consumption of fruits, and also to expand its aggregate value. This procedure it's slowly coming to the knowledge of the farmers from Vale do São Francisco. With the progress of technologies, came the process of separation of fruit's water utilizing low temperature and vacuum, called lyophilization (Freeze-dried fruits). The region of Vale do São Francisco has its important characteristics by your huge production of fruits, still with a big loss of it's production during your processing and circulation. Trying to reduce the loss and increase the aggregate value, the lyophilization would be a good way to reach new horizons on the market. To evaluate the perspectives of a new market on the region, were made visits in three farms that are specialized on the production of grapes and passion fruits, were also made questionnaires and evaluated how does the internal and external market is characterized. As it relates to the commercial value, comparatives were made between freeze-dried fruit and those *in natura*. The results indicate that the lyophilized products (freeze-dried fruits) are promising for the Vale do São Francisco.

**Key words:** Dehydration, Agribusiness, Fruit.

## Introdução

### *Processos de desidratação*

A desidratação é uma das técnicas mais antigas de preservação de alimentos utilizadas pelo homem. O processo, teoricamente, é simples e consiste na eliminação de água de um produto por evaporação, com transferência de calor e massa. O produto seco obtido tem como vantagem principal o fato de não necessitar de refrigeração durante o armazenamento e transporte (MELONI, 2003).

O primeiro país a iniciar o processo de desidratação de frutas por meios não naturais foi à França. Foi justamente neste país onde foi utilizada a primeira máquina para a desidratação de frutas. O real começo do consumo de frutas desidratadas se deu no Período da Primeira Guerra Mundial, sendo considerado inviável este consumo até aquela data. Foi utilizada principalmente na alimentação de soldados, quando foram evidenciadas as vantagens de estocagem e transporte (SOUSA, 2008).

Ainda segundo Sousa (2008), durante a Segunda Guerra Mundial o processo de desidratação foi utilizado pelos Estados Unidos, que desenvolveram diversas técnicas, com o mesmo objetivo de alimentar as tropas de soldados. Com o passar do tempo a tecnologia passou por inovações nos processos de desenvolvimento cada vez maiores. Esse fator influenciou diretamente na desidratação de frutas, que levou a mesma a sair dos campos de batalha para e ingressar no mercado da sociedade civil.

Dentre os diversos tipos de desidratação, citamos a solar, devido estar sendo utilizado em um dos projetos de fruticultura na região do vale do São Francisco visitados neste estudo, como uma forma de secar suas frutas de forma rápida e barata, como também o processo de liofilização, foco principal deste estudo.

### *Solar*

Segundo Soares et al. (2001) a desidratação de alimentos é um processo de beneficiamento que agrega valor à produção e aumenta a sua durabilidade e por sua vez a desidratação solar traz a vantagem de utilizar a fonte de energia renovável e gratuita que é o sol, sem prejuízo da qualidade dos produtos desidratados. De acordo com este processo, os produtos são expostos ao sol durante um determinado tempo para que percam água naturalmente, podendo essa desidratação ocorrer até reduzir a sua base úmida ao mínimo possível. Optar pela desidratação de alimentos expondo os mesmos ao sol é considerada por Soares et al. (2001) uma maneira de conservá-los e ainda manter suas vitaminas e nutrientes.

Brandão et al. (2003) desenvolveram um método de conservação para manga, utilizando-se de desidratação solar precedida do processamento osmótico. Os resultados obtidos permitiram concluir que o método utilizado foi efetivo na conservação dos produtos e que os produtos finais poderiam ser incluídos na categoria de alimentos de umidade intermediária, passíveis de utilização como ingredientes para sobremesas e gelados comestíveis.

### *Liofilização*

Com o constante crescimento da exportação das frutas e necessidade de novos produtos surge um processo de desidratação, que apesar de ser utilizado a bastante tempo, ainda é considerado inusitado em várias regiões do Brasil, chamado de liofilização. O processo de liofilização trata-se de um processo de secagem do material, previamente congelado, através da sublimação da água em baixas temperaturas e sob vácuo. Segundo Ibarz & Barbosa-Canovas (1999) o desempenho do processo é totalmente dependente da escolha adequada das condições operacionais e,

portanto, há necessidade de uma extensiva análise de seus efeitos no tempo de processamento e na qualidade do produto obtido. Essa tecnologia foi desenvolvida para superar as perdas de compostos responsáveis pelos aromas nos alimentos e também dos seus valores nutricionais, os quais são muito suscetíveis às modalidades de processamento que empregam temperaturas elevadas, como a secagem convencional em estufa.

A liofilização é uma forma de desidratar alimentos, produtos químicos, farmacêuticos e biotecnológicos. Em todos esses casos, o processo é usado para reduzir o volume e favorecer o transporte, bem como conservar os alimentos por um maior tempo. Nos processos utilizados em indústrias de biotecnologia, a liofilização é usada no final do estágio como uma forma de purificar os ingredientes farmacêuticos. O processo de liofilização é também importante na preservação de museus, pois remove as impurezas e ajuda que as peças não se deteriorem muito rapidamente, e de forma semelhante ocorre na indústria farmacêutica, uma vez que o uso do processo permite uma maior durabilidade dos produtos químicos e também diminuir o risco de degradação (FETTEROLF, 2010). A liofilização é muitas vezes usada na indústria farmacêutica também para assegurar o longo

prazo de estabilidade em função da sensibilidade ao ganho de umidade proveniente daqueles produtos (ALEXIS et al., 2008).

As Figuras 1 e 2 contêm liofilizadores em escalas distintas. O liofilizador de bancada (Figura 1) é utilizado em escala de laboratório para pesquisas destinadas ao desenvolvimento de novos produtos, otimização e inovação, ao passo que o liofilizador destacado na Figura 2 se trata daquele utilizado em escala industrial e, portanto, para liofilização em maior escala. Ambos contem bandejas para disposição dos produtos a serem liofilizados. O primeiro disponibiliza também assessorios para liofilização de líquidos em cilindros dispostos lateralmente e externamente a câmara de acrílico que contém as bandejas.

O principal objetivo desse estudo foi pesquisar sobre a utilização de métodos de desidratação de frutas no Vale do São Francisco para avaliar as perspectivas de frutas liofilizadas como um novo mercado na região, ou seja, identificar os principais procedimentos que os proprietários dos projetos de irrigação da região aplicam na produção de suas frutas, como também avaliar o nível de conhecimento sobre o processo de liofilização e o interesse em aplicá-lo. Adicionalmente foi pesquisado o valor de mercado das frutas in natura e daquelas liofilizadas.



**Figura 1.** Liofilizador de bancada do Laboratório de Processos Químicos da Univasf/campus de Juazeiro.



**Figura 2.** Liofilizador industrial (TerroniLg).  
Fonte: INVAP, 2010.

### *Desidratação de frutas e hortaliças no Brasil*

O processo de desidratação das frutas e hortaliças, mais comum no Brasil, é a desidratação em secadores do tipo cabine com

bandejas e com circulação forçada de ar quente. Com o surgimento de secadores dimensionados corretamente e com preços mais acessíveis para as empresas de pequeno e médio porte, na década de 90, houve estímulo para que os

produtos existentes fossem melhorados e que outros produtos fossem desenvolvidos (MALONI, 2003).

Ainda segundo o autor, as frutas secas como a banana, o abacaxi, a manga e o mamão deixaram de ser simplesmente frutas secas para consumo *in natura* e passaram a ser importantes ingredientes para a formulação de outros alimentos, como aditivos em cereais, sorvetes, alimentos dietéticos, entre outros. Dessa forma percebe-se que os produtos desidratados passaram a agregar uma gama de novos nichos de mercado. Este aspecto vem ganhando evidência no Brasil, que tem na sua área agriculturável e capacidade de produção de frutas, a alternativa de comercialização daquelas *in natura* e também desidratadas, aumentando a oferta de produtos com maior valor agregado.

#### *Mercado nacional de frutas in natura e desidratadas*

O Brasil é um grande produtor de frutas tropicais, com destaque para o abacaxi, a banana, a manga, o melão, a papaia e a uvas. Além disso, mostra-se capaz de ampliar sua participação na oferta dessas frutas, de modo que a tendência de crescimento das exportações de frutas brasileiras continua fortalecida. Atualmente, a desidratação de frutas ainda é realizada de forma tímida e predominantemente por pequenas empresas, na maioria das vezes de forma artesanal, onde a qualidade dos produtos produzidos não é determinada por nenhum parâmetro pré-estabelecido (AMARAL et al., 1999).

Mas como em todo processo de produção, existem alguns tipos de desperdícios, que se caracterizam por serem considerados elevados. Segundo o IEA (2008), no Brasil, os desperdícios ocorrem, principalmente, durante as operações de comercialização de produtos *in natura*. Este aspecto contribui para o aumento dos custos de transação de todo o sistema de comercialização de frutas e conseqüentemente tem um efeito negativo nas operações de exportação de frutas. Para evitar ou tentar reduzir esses desperdícios, o IEA (2008)

destaca que os cuidados com as frutas já devem começar logo no campo, utilizando técnicas de produção que garantam frutas vigorosas e sadias, que suportem todos os procedimentos necessários para sua comercialização.

A desidratação de frutas trata-se de uma alternativa de mercado com grande potencial de crescimento e, notadamente, pouco explorado empresarialmente no Brasil. Diversos fatores contribuem para esse tímido mercado e sem dúvida alguma, a oferta de frutas *in natura* durante o ano todo é a mais significativa, reduzindo com isso o hábito de se consumir frutas secas ou desidratadas. Outro fator importante para a tímida utilização do processo, citado por Meloni (2003), é que a produção de frutas secas no Brasil esteve concentrada, nos últimos anos, principalmente em banana, sendo a produção, na maioria das vezes, realizada em escala artesanal. Além disso, cita a falta de *marketing* do produto, a pouca atratividade devido à coloração escura e a falta de padrões de qualidade.

Segundo o Anuário Brasileiro de Fruticultura (2008), na colheita, deve-se atentar-se com a finalidade de se evitar danos físicos aos frutos, que posteriormente se tornarão manchas indesejadas, prejudicando assim a qualidade do produto. O tempo da comercialização de frutas *in natura* é muito pequeno, isso se deve ao fato das mesmas apresentarem a característica da perecibilidade. Devido a este fator, a logística de distribuição deve atuar de forma muito bem elaborada, garantindo assim que a fruta possa chegar ao destino no menor tempo possível, sem perdas na sua qualidade. Outro grupo de fatores importantes a serem considerados na logística das frutas *in natura* se deve a necessidade de garantir a conservação dos frutos, que precisam ser mantidos em condições controladas de temperatura, umidade e forma de empacotamento. Adicionalmente, de acordo com Carvalho (2003), na cadeia de frutos para exportação, a qualidade alcançada para o consumidor final é resultado da qualidade do gerenciamento de cada elo da cadeia incluindo o produtor, os exportadores, os importadores e os atacadistas e varejistas. Desta forma, por conseqüência, uma empresa tem a necessidade

de ser criteriosa na escolha de todos que irão compor sua cadeia, isso fará com que a mesma seja bem sucedida neste mercado.

Isto posto, os frutos liofilizados reduzem a preocupação e investimento na logística de distribuição e também reduz as perdas por fatores alheios ao controle da empresa, como por exemplo, o maior tempo requerido para o transporte em função de quebra de veículos por acidentes ou suspensão do transporte devido a má conservação das estradas brasileiras.

## Material e Métodos

Esse trabalho caracterizou-se por ser uma pesquisa de caráter qualitativo, pois se tem como objetivo analisar a situação atual e a possibilidade de expansão da utilização do processo de liofilização no vale do São Francisco, isto é, verificar se há alguma empresa ou projeto de fruticultura que realize esse trabalho de forma eficaz ou eficiente, bem como se há conhecimento sobre o processo ou interesse em realizá-lo.

As informações necessárias para a realização desta pesquisa foram adquiridas através de pesquisas relacionadas ao processo de liofilização, uma vez que para avaliar perspectivas de um produto deve-se ter conhecimento sobre cada etapa do seu processo de produção. Além disso, foi realizado levantamento sobre os produtores de frutas do vale, cujos dados foram adquiridos através de visita ao SEBRAE, em Petrolina-PE. Foram ainda realizadas visitas a projetos de fruticultura, localizados em Petrolina-PE, na região do Vale do São Francisco, nos quais todos tem como ponto forte, segundo os respondentes da empresa, a comercialização da uva, com destaque para as variedades *Thompson* e *Festival*, seguido da comercialização do maracujá. A pesquisa foi realizada mediante a aplicação de questionário (Figura 3) que permitiu elucidar como funciona o processo de fruticultura nas empresas visitadas e também se os proprietários e/ou funcionários conhecem e/ou já implementaram o processo de liofilização.

QUESTIONÁRIO	
<p>Empresa: _____ Respondente (cargo ocupado): _____</p> <p>1. Quais frutas são utilizadas no(s) processo(s)? _____</p> <p>2. Quais destas frutas são sazonais e quais são perenes? Sazonais: _____ Perenes: _____</p> <p>3. Na sua opinião, quais as principais frutas utilizadas no Vale do São Francisco? _____</p> <p>4. Qual o principal destino das frutas? Comercialização interna: _____ Exportação: _____</p> <p>5. Quais as principais características que classificam o fruto para exportação? _____</p> <p>6. Quais as características que NÃO são aceitas no fruto para exportação? _____</p> <p>7. Qual a quantidade média mensal (ou por lote) de frutas que não servem para exportação? _____</p>	<p>8. Qual o destino dado aquelas frutas que não são exportadas? _____</p> <p>9. Quais as condições e o tempo médio de armazenamento dos frutos? _____</p> <p>10. Conhece o processo de Liofilização? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>11. Se sim. Já utilizam o processo? <input type="checkbox"/> Não, Pretende utilizar? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Sim. Qual aplicação? _____</p> <p>12. Preço por quilo: _____</p> <p>13. Utiliza algum processo de desidratação? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>14. Se sim. Qual? _____</p> <p>15. Qual a perda financeira estimada devido ao não atendimento das conformidades para exportação? _____</p> <p>16. Qual o preço por quilo para o fruto encaminhado para exportação? _____</p>

**Figura 3.** Questionário aplicado às empresas visitadas.

Devido à dificuldade de acesso aos projetos de fruticultura registrados no SEBRAE, a amostragem utilizada neste estudo é do tipo não probabilística por conveniência. Isto se deve ao fato de que foram visitados três projetos de fruticultura, selecionados conforme facilidade de acesso concedido aos pesquisadores.

A pesquisa dos valores de mercado das frutas *in natura* foi realizada por meio de planilha fornecida pelo mercado do produtor com os valores de mercado e para as frutas liofilizadas a pesquisa foi realizada através de visitas aos principais supermercados de Petrolina-PE e Juazeiro-BA.

## Resultados e Discussão

### Estudo do processo de liofilização

O processo de liofilização consiste numa técnica de desidratação que retira a maior parte de umidade contida no fruto ou alimento através do congelamento da água e em seguida sublimação do gelo, processo também conhecido por *freeze-drying*. Primeiramente, as frutas são recebidas no local onde serão liofilizadas, conhecida como etapa de recepção, a qual não participa do processamento, porém, é de extrema importância para uma qualidade final do produto, uma vez que é a partir dessa etapa que as melhores frutas são selecionadas, sob os critérios de tamanho e forma, cor, textura, manchas e presença de insetos. A seguir tem suas massas determinadas para então seguir para a etapa do processamento (MORAIS, 1993).

Após seleção da matéria-prima, segue-se para a etapa de lavagem, onde as frutas serão totalmente higienizadas. Em seguida, tem-se a etapa de descascamento, quando é necessário enorme cuidado do operador da máquina de descascamento para não machucar, estragar ou perder o fruto. A qualidade do fruto desidratado está diretamente relacionada à eficiência da operação de descascamento, a qual, por sua vez influencia no rendimento do produto e a extensão do trabalho durante a etapa denominada de aparção, a qual geralmente é

feita manualmente após o descascamento para obter um melhor resultado tirando assim a casca que porventura tenha ficado com algum tipo de resíduo.

O passo seguinte do processo é o de corte, onde as frutas serão cortadas, sendo possíveis várias formas de corte: cubos, rodela e outras. Porém o tipo de corte deve ser definido de acordo com o que o mercado consumidor espera para cada tipo de fruta, ou seja, é necessário que a empresa tenha em mente as expectativas e exigências do mercado, ouvindo continuamente os *stakeholders*.

A etapa subsequente é a de desidratação propriamente dita, que consiste no congelamento do produto a uma temperatura muito baixa, de forma que suas características organolépticas sejam preservadas, seguida da condição de vácuo, ocasionando a secagem do produto por sublimação, para aproximadamente 2% à base úmida.

Finalmente, o material seco ou desidratado é embalado ou, conforme Cavalcanti et al. (2003), é submetido a uma moagem até atingir os tamanhos desejáveis para a industrialização.

Por fim temos a etapa de embalagem, onde o produto será embalado e estará pronto para entrar no mercado. Vale salientar que a embalagem tem uma importância fundamental, pois é a partir dela que chamará ou não a atenção do cliente para aquele produto, visto que se o *marketing* não for eficiente o produto não terá uma boa difusão no mercado. Além disso, a embalagem irá influenciar diretamente no tempo de validade do produto. Isto porquê o tipo de embalagem determina a vedação e consequentemente o retorno da umidade ao produto.

### *Vantagens e desvantagens*

A grande vantagem do processo de liofilização é justamente a obtenção de uma qualidade melhor do produto final liofilizado com o produto desidratado por métodos convencionais, pois uma grande maioria das suas propriedades é conservada, uma vez que esse processo não submete o produto a altas

temperaturas. Dessa forma, o processo permite aliar as vantagens da desidratação a outros benefícios como a manutenção das propriedades físico-químicas e nutricionais dos produtos. Assim, algumas características indesejáveis que podem ocorrer em processos de desidratação a quente, tais como desnaturação proteica, perda de compostos voláteis, formação de camadas duras e impermeáveis, bem como dificuldade de reidratação, são minimizadas no processo de liofilização.

Por outro lado, o fato do processo precisar de um alto capital inicial investido no processo e ter um custo elevado de manutenção, é recomendável para produtos que levem a altos valores agregados, como os produtos farmacêuticos ou alimentos para bebês, viagens espaciais, entre outros (ALEXIS et al. 2009). Um grande fator compensável do custo superior do produto processado é a longevidade e maior tempo de prateleira. Vale salientar também que o alto custo energético ainda é um fator limitante, pois o processo é extremamente dependente de energia elétrica.

Neste contexto, salienta-se a inclusão das frutas liofilizadas na lista de produtos que justificam o alto investimento necessário, uma vez que os consumidores estão ficando cada vez mais exigentes em função das doenças oriundas de uma má alimentação, que inclui produtos contendo conservantes e aditivos suspeitos de futuros cânceres ou outras doenças. Sendo assim a proposta deste estudo é que se o novo produto (fruta liofilizada) estiver aliado a um bom trabalho de *marketing* o valor agregado aos produtos será aceito pelos consumidores que pagarão mais por um produto desidratado, uma vez que a única diferença para o produto *in natura* se trata da ausência de água, e que é facilmente reidratado pelo cliente.

#### *Mercado das frutas desidratadas na região do Vale do São Francisco*

De acordo com a Valexport (2006), associação criada com o objetivo de fortalecer as exportações e fomentar pesquisas sobre fruticultura irrigada, os principais destinos da

manga têm sido a Europa, essencialmente os Países Baixos, e os Estados Unidos. A produção de uva *Thompson* e manga *Tommy Atkins*, ambas *in natura*, é o fator dominante da atividade na região.

Segundo a SECEX (2008), Secretaria de Comercio Exterior, a manga e a uva juntas, em 2008, ocupavam mais de 35 mil hectares em área plantada totalizando uma exportação média de cerca de 700 mil toneladas por ano. A produção estava centralizada especialmente nas cidades pernambucanas de Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista e nas baianas de Juazeiro, Casa Nova e Curaçá. Nestes locais estão instaladas empresas de grande porte que se focalizam na exportação, sendo que aproximadamente 70% desse total, que é produzido aqui na região do Vale do São Francisco, era destinada aos mercados da Europa e Estados Unidos.

Em 2012, o Ministério da Fazenda divulgou que, por conta da crise nos países desenvolvidos, o Vale do São Francisco passou por graves problemas desde 2008, reduzindo o volume para exportação de frutas desidratadas para 59,3 mil toneladas em 2011, com redução de 27,8% em comparação ao pico registrado em 2008 (82,2 mil toneladas). Ainda assim, o Vale do São Francisco é o principal pólo de exportações de uvas do Brasil, responsável por mais de 95% do total embarcado pelo país em 2012.

Pensa (2008) destaca que a análise da cadeia de frutas desidratadas ou secas indica boa atratividade na implantação de empresas do ramo de desidratação no pólo do Vale do São Francisco, com atrativo fiscal, linhas de financiamento, ampla disponibilidade de matérias primas e mão de obra, adequada infraestrutura, apoio estatal, apoio em pesquisa e potencial de expansão. Destacou ainda que a produção de frutas secas e desidratadas em escala industrial era praticamente inexistente no país naquela data, mas que apresentava tendência de crescimento, já que o produto é adequado ao hábito alimentar brasileiro e de muitos países, e que vêm apresentando mudanças consideráveis, principalmente no que se refere a produtos prontos para consumo e com características saudáveis.

Atualmente, está cadastrado um total de 45 projetos no SEBRAE, em Petrolina, conforme dados coletados durante visita (Tabela 1). A análise dos dados permite concluir que há uma concentração de projetos em Petrolina, onde estão localizados 68,9% dos projetos de fruticultura do Vale do São Francisco, correspondendo a 88,6% daqueles localizados em Pernambuco, seguido pelo estado da Bahia, com 22,2% dos projetos de fruticultura do Vale do São Francisco. Deve-se

destacar que a pesquisa realizada constatou que existem vários projetos de fruticultura de pequeno porte que não estão cadastrados no SEBRAE, de modo que a realidade compreende um número consideravelmente maior de projetos em Petrolina, inclusive os autores deste estudo detectaram que aqueles visitados nesta pesquisa não estão entre aqueles da Tabela 1, mesmo com abastecimento do mercado interno e externo.

Cidades	Estados	nº de Projetos
Petrolina	PE	31
Barra do Rocha	BA	2
Casa Nova	BA	2
Petrolândia	PE	1
Juazeiro	BA	1
Orocó	PE	2
Livramento de Nossa Senhora	BA	1
Curaça	BA	2
Lagoa Grande	PE	1
Uauá	BA	1
Canudos	BA	1

**Tabela 1.** Projetos de fruticultura no Vale do São Francisco cadastrados no SEBRAE.  
Fonte: SEBRAE, 2013.

O estudo realizado permitiu também concluir que ainda há uma grande barreira para que a liofilização possa se difundir de uma melhor forma na nossa região, embora todos os respondentes afirmaram conhecer o processo de liofilização. Deve-se destacar que em um dos projetos o gerente geral afirmou que houve uma tentativa de liofilizar a uva *Thompson*, porém não se obteve um êxito aceitável, pois as lâminas de uva liofilizadas ficaram muito finas. Dessa forma não houve um aproveitamento das mesmas, com isso o processo foi esquecido, uma vez que não teria vantagem no mercado em que esta inserida. Deve-se destacar que a empresa deveria ter buscado novas alternativas. Durante a visita foi sugerido ao responsável que ao invés de liofilizar a fruta para obtenção daquela em formato de lâminas a ser comercializado, o mesmo tentasse obter o “pó da fruta”, ou seja, a polpa em pó *in natura*, que serviria para diversos tipos de reconstituição

como sucos, geleias, etc. Outra alternativa seria a parceria com o Laboratório de Processos Químicos da Univasf no sentido de viabilizar a realização de testes em menor escala para determinação da espessura da lâmina ideal.

Em todos os projetos as principais frutas utilizadas são a uva e o maracujá, sendo as duas sazonais, pois em determinada época do ano não é possível encontrá-las facilmente, dessa forma o preço fica muito além do normal, havendo uma queda nas vendas flutuação de mercado. Segundo os respondentes a principal fruta comercializada no Vale do São Francisco é a uva com unanimidade, seguida da manga, melão e maracujá. Informaram ainda que o principal destino dessas frutas é a comercialização interna para São Paulo, Minas Gerais e Pará. Já para o mercado externo, o principal destino da uva *Thompson* é os Estados Unidos, União Europeia e Inglaterra, e para o maracujá o destino principal é a Itália.



O preço por quilo varia com relação a forma que o produto é exportado. No caso da uva *Thompson*, produto que todos têm em comum, a melhor opção de comércio seria através *decumbuca*, cujo quilo tem um valor de nove reais (R\$9,00/kg). Outra forma de venda seria por caixas de 4,5; 8,0e 9,0kg, que tem valor de mercado de R\$3,80/kg, R\$4,50/kg e R\$5,00/kg, respectivamente.

Ainda segundo os respondentes, existem alguns tipos de características que classificam o fruto para a exportação, no caso deles a uva, que foi unanimidade entre os projetos como o ponto forte tanto de comercialização interna como de exportação, tem como características fundamentais para poder ser exportada:

- cor da fruta,

- ausência de manchas,
- se a baga está firme,
- com ou sem semente.

Caso as uvas apresentem um tamanho de baga inferior ao esperado pelo mercado, rachaduras e resíduos de defensivos, essas frutas não serão exportadas, permanecendo no mercado interno, que no caso do Vale do São Francisco, o principal destino é o mercado do produtor.

Dos três projetos visitados os preços dos produtos vendidos para o mercado do produtor foram considerados praticamente os mesmos, sendo eles de R\$7,00/kg da uva *Thompson* e de R\$ 2,00/kg de maracujá amarelo. Este mercado por sua vez vende ao público aos preços de R\$8,00/kg para a uva *Thompson* e de R\$2,65/kg para o maracujá amarelo (Tabela 2).

Frutas	R\$/kg
Abacate	1,75
Abacaxi	1,70
Acerola	1,25
Goiaba	1,95
Coco Verde	0,40
Ameixa Seca	6,60
Jaca	0,90
Graviola	2,50
Banana d'água	0,73
Banana Prata	1,31
Maracujá Amarelo	2,65
Uva Thompson	8,00

**Tabela 2.** Preços de frutas no Mercado do produtor.

Fonte: Mercado do Produtor, 2013.

Para comparação do valor de mercado do produto *in natura* com o produto liofilizado, foram visitados os principais estabelecimentos comerciais de Petrolina-PE e Juazeiro-BA a procura da oferta de produtos liofilizados nas suas linhas de venda, porém, o resultado foi a quase inexistência, uma vez que, a única empresa da região, que estava localizada no distrito industrial de Petrolina-PE e fornecia produtos liofilizados, encerrou suas atividades no ano de 2012. Não são conhecidas as causas para este acontecimento, entretanto é notável que não houve investimento satisfatório em *marketing*, uma vez que a população local, em sua grande maioria, desconhece o que é um

produto liofilizado e seus benefícios. Na situação atual os autores deste estudo encontraram produtos liofilizados em apenas um estabelecimento de Juazeiro-BA.

O produto liofilizado comercializado em Juazeiro-BA é o abacaxi, custando R\$4,99 o pacote com 30 gramas (Figura 4), ou seja, totalizando cento e sessenta e seis reais o quilo (R\$166,33/kg). Em comparação ao valor de oferta do abacaxi *in natura*, no mercado do produtor (Tabela 2), que foi de um real e setenta centavos o quilo (R\$1,70/kg), nota-se um ganho bastante significativo associado ao fruto liofilizado, com valor 97 vezes maior do liofilizado sobre a fruta *in natura*. Apesar dos

custos envolvidos pela inclusão da nova etapa relativa a liofilização, espera-se que o aumento no valor agregado refletirá em ganhos significativos para os projetos. Em uma comparação similar realizada e divulgada pela SEAGRI (2008), quando a Fruitfort comercializava apenas a manga *in natura*, ganhava US\$0,64/kg (~R\$1,28/kg) e que o valor do produto liofilizado foi aproximadamente 20 vezes maior que o

produto *in natura* naquela data, passando de R\$1,28 para R\$26,00/kg atribuído ao produto liofilizado. Sendo assim, a expectativa é que o ganho para o abacaxi liofilizado, calculado nesta pesquisa, é ainda maior do que para a manga liofilizada, uma vez que o equipamento utilizado é o mesmo, embora ocorram variações nos custos em função do tempo de liofilização (consumo energético).



**Figura 4.** Produto Liofilizado comercializado em Juazeiro-BA.

Foi coletado e registrado, nos projetos visitados, que a quantidade média mensal de frutas que não estão dentro dos padrões de qualidade para a exportação varia de 15 a 20% chegando até 500 toneladas ao mês. Toda essa quantidade é destinada para o mercado interno que não apresenta uma exigência tão rigorosa com a qualidade do produto.

Como não foi constatado em nenhum dos projetos a utilização do processo de liofilização, exceto o fato de um deles ter realizado um teste para implementar o processo liofilizando uvas, porém não houve um aproveitamento adequado, partiu-se para investigação sobre o interesse em aderir a um novo nicho de mercado associado a este processo, porém como essa técnica ainda é pouco difundida os respondentes ficaram receosos ao responder se tinham interesse ou não em entrar nesse mercado tão pouco explorado em todo o Vale do São Francisco. Outro fator que pesa nesta decisão é o fato daqueles projetos serem de pequeno porte.

A despeito da falta de conhecimento técnico e do alto investimento inicial previsto para utilização do processo de liofilização, os resultados discutidos permitem concluir que os produtos liofilizados poderão constituir novos *nichos* de mercado, principalmente quando associado ao valor agregado que poderá ser atribuído as frutas que não são aceitas para a exportação (fora dos padrões de qualidade).

Utilizando os produtos que não são qualificados e criando produtos que venham a ter aceitação (frutas liofilizadas) no mercado interno e até mesmo externo, embora para este último ainda faltem informações sobre os padrões de qualidade que permitam a inserção do Brasil, espera-se constatar promissores *nichos* de mercado.

Com relação ao mercado interno, as quantidades que não serviriam para a exportação e que ficam estocadas em câmaras frias por no máximo 3 meses, sendo o ideal apenas 1 mês, para não perder suas propriedades, o processo de liofilização seria uma alternativa bastante viável, principalmente

do ponto de vista do aumento do tempo de prateleira sem necessidade de refrigeração.

A partir dos resultados da pesquisa nos projetos de fruticultura, também foi visto que todos conheciam o processo de liofilização, porém como foi destacado nenhum deles o utiliza. Por outro lado, todos já utilizaram o processo de desidratação solar para obter a uva passa. Sendo assim, percebe-se que os produtores do Vale do São Francisco conhecem os benefícios da desidratação, mas ainda não se convenceram da viabilidade do uso do processo de liofilização a ponto de assumir o risco de um novo investimento.

## Conclusões

Diante dos resultados é possível concluir que, a região do Vale do São Francisco tem um grande potencial para entrar num novo mercado, o de liofilização de frutos, porém, deve-se haver um maior estudo por parte dos projetos de fruticultura de forma que sejam esclarecidas algumas dúvidas, percebidas durante a visita técnica, relacionadas ao processo em si e ao seu gasto energético que, conseqüentemente, acarretará em novos custos.

Vale salientar que o processo ainda é um oneroso em comparação aos métodos de desidratação convencionais. Este aspecto influencia na dificuldade de aceitação do risco relativo à sua implementação, visto que o preço do produto final é considerado alto para o consumidor. Entretanto este risco pode ser minimizado pela realização de *marketing* eficiente do ponto de vista de conscientização da população que vem investindo significativamente na saúde da família, principalmente infantil. De outra forma, o consumidor não estará disposto a pagar mais caro por um produto que ele desconhece os benefícios.

Outro ponto relevante é que a maioria dos produtores não quer arriscar mudanças em uma produção já consolidada de frutas *in natura* para adicionar uma nova etapa no processo, totalmente diferente, e que ainda não é conhecida ou amplamente aceita pelo

consumidor.

Finalmente, o Vale do São Francisco tem na comercialização das frutas *in natura* um forte eixo já consolidado, com concentração dos produtores (cadastrados no SEBRAE) em Petrolina, onde estão localizados 68,9% dos projetos de fruticultura do Vale do São Francisco. Entretanto a logística de distribuição associado ao produto perecível ou perdas por não enquadramento nos padrões de qualidade acarretam reduções significativas no lucro, devendo destacar ainda os ganhos comparativos no valor comercial das frutas liofilizadas em comparação aquelas *in natura*.

## Referências Bibliográficas

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2008. Editora Gazeta, 2008. 136 p.

AMARAL, C. M.; DO CARMO, H. C. E.; MAURY, P. M. Estudos sobre o mercado de frutas. São Paulo: FIPE, 1999.

ALEXIS, J. W.; SUSAN, H.V.O.; JESSICA, R. S.; BRET R. P. The Effect of Loading Process on Product Collapse during Large-Scale Lyophilization. Merck & Co., Inc, West Point, Pennsylvania 19486. 2008.

BRANDÃO, M. C. C.; MAIA, G. A.; LIMA, PARENTE, D. P.; E. J. de S.; CAMPELLO, C. C.; NASSU, R. T.; FEITOSA, T.; SOUSA, P. H. M. de. Análise Físico-Química, Microbiológica e Sensorial de Frutos de Manga Submetidos à Desidratação Osmótico-Solar. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, vol. 25, n. 1, p. 38-41. 2003.

CARVALHO, M. F. H. Gestão Federativa e Gestão Centralizada Para Cadeias de Suprimentos: uma Comparação. In Cadernos da FACECA, PUC-Campinas, pp. 81-91, vol. 12, no. 2., Jul/Dez. 2003.

CAVALCANTI, M. E. R. M.; DUARTE, M. E. M.; FIGUEIREDO, R. M. F. Obtenção de frutos em pó. Universidade Federal de

- Campina Grande, 2003. Projeto CNPq. 15p.
- FETTEROLF, M. D. Lyophilization. Journal of Validation Technology. 2010.
- IBARZ, A.; BARBOSA-CANOVAS, G. V. Deshidratación y Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos, Lancaster, Basel, 1999.
- IEA – Instituto de Economia Agrícola. Destinos das Exportações dos Agronegócios Brasileiros de 2007. Análises e Indicadores do Agronegócio. v. 3, n. 3, março/2008.
- INVAP, Disponível em: <<http://www.invap.com.ar/en.html>>. 2010. Acesso em 17 Abr. 2013.
- MERCADO DO PRODUTOR, Disponível em: <[http://www.juazeiro.ba.gov.br/?pag=mercado\\_produto](http://www.juazeiro.ba.gov.br/?pag=mercado_produto)> Acesso em 17 Abr. 2013.
- MELONI, Pedro Luis Santos. Desidratação de frutas e hortaliças / Pedro Luis Santos Meloni. – Fortaleza: Instituto Frutal, 2003. 87p.
- MINISTÉRIO DA FAZENDA, Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/resenhaeletronica/MostraMateria.asp?cod=785337>> Acesso em 22 Abr. 2013.
- MORAIS, M.A.C. Métodos para avaliação sensorial dos alimentos. Campinas, Unicamp, 93p. 1993.
- PENSA - CENTRO DE CONHECIMENTO EM AGRONEGÓCIO. Cadeia produtiva de frutas secas/desidratadas: oportunidade de investimento em frutas desidratadas e uva passa nos Vales do São Francisco e do Paraíba. CODEVASF. Brasília. 2008.
- SEAGRI – Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Reforma Agrária, Pesca e Aquicultura, Vale do São Francisco começa a industrializar suas frutas.
- Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/noticias.asp?qact=view&notid=14650>>. 2008. Acesso em 17 Abr. 2013.
- SEBRAE. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/>>. 2013. Acesso em 15 Abr. 2013.
- SECEX - SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR. Disponível em: <<http://www2.desenvolvimento.gov.br/sitio/secex/>>. Acesso em 19 Fev. 2013.
- SOARES, E. C.; OLIVEIRA, G. S. F.; MAIA, G. A.; MONTEIRO, J. C. S.; SILVA JUNIOR, A.; FILHO, M. S. S. **Desidratação da polpa de acerola (Malpighia aemarginata D. C.) pelo Processo de “Foam-mat”**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, maio/agosto 2001.
- SOUSA, P.C.B. Frutas Desidratadas. Disponível em: <<http://m.sebrae-sc.com.br/SebraeSiteWap/ideiasdenegocio.id.logic?id=2CD97761A709A623832579990061C785>>. 2008. Acesso em 15 Mar. 2013.
- VALEEXPORT: EXPORTAÇÕES. Disponível em: <<http://www.brazilianfruit.org.br/>>. 2006. Acesso em 19 Fev. 2013.