

UTILIZAÇÃO DE UM SECADOR SOLAR DE BAIXO CUSTO PARA A SECAGEM DE SARDINHA

Danilo Francisco Corrêa Lopes, danilo.correa.l@hotmail.com¹

Rayanne Andrade Nunes, ray.zinhah@hotmail.com¹

Mary Bareto Doria, barretodoria@hotmail.com²

Ana Claudia Andrade Leão, claudia@vital.srv.br²

Mikele Cândida Sousa Sant'Anna, mikelecandida@gmail.com¹

Ana Rosa da Rocha Araujo, anafriedaaraujo@yahoo.com.br¹

¹ Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos - Av. Marechal Rondon s/n.

² Sergipe Parque Tecnológico, Av. Dr. Carlos Rodrigues da Crus, s/n. Centro Administrativo Gov. Augusto Franco – B. Capucho – Aracaju - SE – CEP: 49081-000

***Resumo:** A secagem natural é uma técnica milenar para a conservação dos alimentos e tem por finalidade reduzir a deterioração dos alimentos. As técnicas de secagem variam muito e dependem principalmente do alimento que vai ser desidratado, das condições climáticas (para a secagem natural), do tempo de secagem, do corte do alimento, do pré-preparo e entre outros. O presente trabalho propõe o estudo da secagem de sardinha (*sardinella sp.*) utilizando um secador solar de baixo custo. A sardinha é um peixe com alto teor de ômega 3, facilmente comercializado em conservas enlatadas e in natura. Para aumentar a conservação e reduzir a atividade de água responsável pela proliferação dos microorganismos. A sardinha passou por um processo de salga e após a salga iniciou-se a etapa de secagem fazendo uso de um secador solar de baixo custo que por ser facilmente confeccionado garante a popularização de tecnologias sociais que possibilitam a geração de renda, melhoria no processo de beneficiamento do pescado, maior higiene e segurança alimentar. Ampliando assim a qualidade do produto e as condições de sustentabilidade das comunidades pesqueiras.*

***Palavras-chave:** Energia Solar; Secagem; Pescado; Tecnologia social.*

1. INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos o homem desenvolveu varias técnicas de conservação dos alimentos através da utilização de calor, frio, defumação, salga, uso do vinagre, resinas, entre outros. A conservação dos alimentos pelo processo de secagem consiste em reduzir a água livre do alimento o que implica na elevação da pressão osmótica do meio, evitando, a proliferação de microorganismos e a inativação de enzimas que causam a deterioração nos alimentos.

A remoção da água durante o processo de secagem apresenta algumas vantagens, notadamente econômicas, sobre os demais processos de conservação, já que pode reduzir os gastos com armazenamento e distribuição dos produtos secos, em virtude da redução de massa e volume (STRINGHETA, 1984).

Existem inúmeros métodos destinados à desidratação de alimentos, desde os mais avançados direcionados a produção em grande escala, aos mais simples direcionados ao pequeno produtor, como a desidratação solar (mecânica e natural), sala de secagem, forno doméstico e desidratador (BALDWIN, 1999).

O processo de secagem pode ser empregado por diferentes métodos a depender do alimento que se deseja conservar, do quantitativo deste alimento, o tempo de secagem ou mesmo das questões climáticas. As técnicas mais empregadas são: a secagem natural, a secagem artificial, a instantaneização e a concentração. Segundo Glabert (2001) vários processos de secagem têm sido desenvolvidos e testados visando melhorar o aproveitamento das condições disponíveis, tanto para matéria prima como para a fonte de energia empregada na secagem.

A secagem natural é umas das técnicas mais antigas para a conservação de alimentos. Segundo Martins (1988) por ser barata, tem muitos inconvenientes, dos quais destacam-se a forte dependência das condições climáticas, a necessidade de muita mão de obra e ainda espaço disponível para a secagem. Por outro lado, as condições em que se efetua a secagem não são as mais favoráveis à obtenção de produtos com boas condições de higiene já que os alimentos ficam expostos a todo o tipo de poeiras e insetos. Em virtude de todas essas questões foi desenvolvido um estudo de secagem de alimentos utilizando um secador solar de baixo custo, confeccionado com materiais recicláveis.

O alimento sugerido para o estudo foi a *sardilla sp*, pois esta espécie de pescado é muito produzida no litoral do estado de Sergipe.

2. METODOLOGIA

2.1. Materiais e Métodos

a) Construção do Secador solar de caixa

Os materiais necessários à construção do secador solar foram: uma caixa de papelão com no mínimo 40 cm de altura, 2,42 m de borracha de vedação, chapa e tela metálica 30x80 cm, vidro transparente com 3 mm de espessura e dimensões de 35,0x90,0 cm, tiras de papelão para suporte da chapa metálica com dimensões de 4,0x17,0cm, tiras de papelão para suporte das laterais e base com 2,5cm, tinta preta, pincel e cola.

A caixa de papelão recebeu duas marcações em sua base uma com 22 cm e outra com 25 cm, seguindo as medidas anteriores foi traçado duas linhas horizontais e paralelas em toda a extensão da caixa, as linhas foram pontilhadas e dobradas no sentido interno da caixa, nos quatro lados. Foram preparadas 18 tiras de papelão com 2,5x 20 cm, estas tiras tiveram suas pontas removidas, e foram colocadas na base da caixa e da grelha como suporte. A borracha recebeu um corte diagonal e foi fixada a caixa, servindo para a maior aderência do vidro. As grelhas e a chapa metálica receberam uma pintura de preto para melhor absorver o calor, o papel alumínio foi utilizado para forrar o interior da caixa e foi fixado com cola e com o auxílio de um pincel.

b) Salga e Secagem da *sardilla sp* de água salgada

Foram utilizados 1kg de sardinha para realização do processo de secagem, amostra média aproximadamente entre 9 e 12 cm de comprimento total. Estas amostras foram lavadas e evisceradas, foram novamente lavadas e receberam um corte espalmado, utilizando o método convencional. Após a etapa de tratamento do alimento, a amostra passou a pesar 800g.

Para o processo de salga foram utilizadas 30g de sal para 800g da amostra de sardinha tratada. A *sardilla sp* foi colocada no secador solar. A Figura 1 ilustra a amostra processada para a secagem.



Figura 1: *sardilla sp* processada para a secagem

Foram coletadas as temperaturas inicial e final, bem como temperaturas parciais em intervalos de 30 minutos, a duração da secagem e o peso final das amostras. Os valores de temperatura foram coletados com o auxílio de um termômetro digital com 5 sensores. O termômetro digital utilizado foi o Penta III, que mede temperaturas de -50 a 105°C, possuindo resolução de 0,1°C e exatidão de 0,3% fe.

Foi realizado um teste de análise sensorial para verificar o que as pessoas achavam da sardinha desidratada em secador solar. Para este teste foram utilizadas trinta pessoas que degustaram e avaliaram o sabor, a textura, a consistência e a aparência da sardinha seca. Este experimento avaliou o nível de aceitação do produto.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições do clima durante a execução do experimento estavam satisfatórias, a temperatura ficou em torno de 26 °C a 33°C. O tempo de secagem foi de três horas e meia. A temperatura inicial do secador foi de 30°C e a temperatura final foi de 90°C. A Tabela 1 ilustra os valores de temperatura obtidos durante o experimento.

Tabela 1: Temperatura durante a secagem

Tempo (min)	Temperatura (°C)
0	30
30	45
60	58
90	60
120	74
150	86
180	88
210	90

Para efeito de melhor visualização foi construído um gráfico que descreve o comportamento da temperatura no interior do secador solar durante a secagem da sardinha. A Figura 2 ilustra este gráfico.

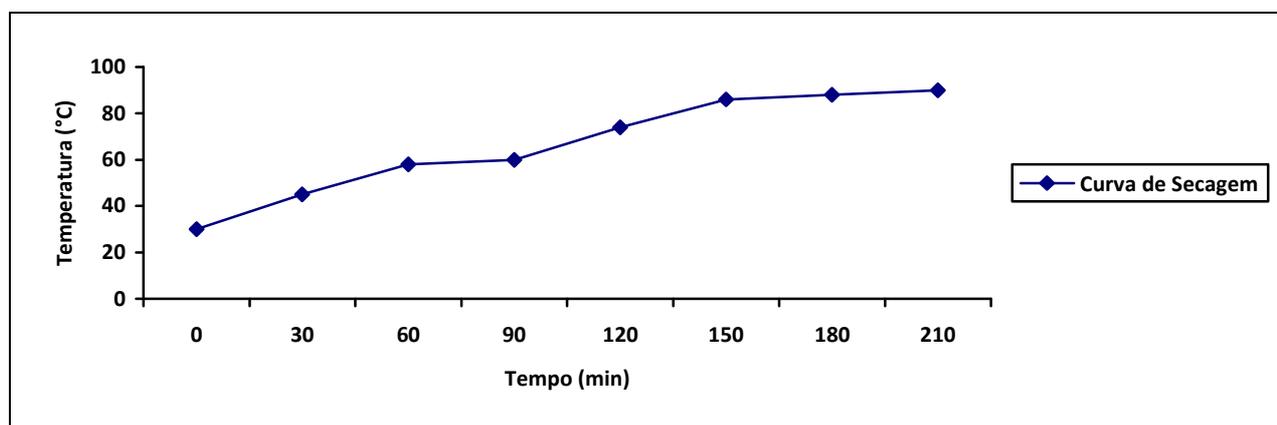


Figura 2: Curva de secagem

Com este gráfico é possível identificar que a secagem atinge temperaturas que reduzem o tempo de duração da secagem. Após o tempo de secagem a amostra ficou com o aspecto desidratado ilustrado na Figura 3.



Figura 3: Sardinha desidratada

A amostra de sardinha foi pesada ao final do processo e foi verificado que a amostra tratada que pesava 800g passou a ter peso de 200g, este fator indica que a sardinha seca perdeu de 75% do seu peso inicial (800g corresponde ao peso da amostra eviscerada). Essa redução na massa do alimento facilita o armazenamento e o transporte, além é claro de amenizar o desperdício de alimentos que possam se estragar.

A etapa da salga neste experimento foi utilizada apenas para realçar o sabor do produto, pois este tipo de alimento é mais apreciado quando salgado.

Entre as principais vantagens de utilização do secador solar de baixo custo podemos destacar que o secador solar protege os alimentos contra insetos, possibilita o manuseio do alimento, a facilidade de higienização.

Foi realizada análise sensorial com trinta pessoas objetivando conhecer a opinião das pessoas em relação à sardinha desidratada, A compreensão das notas obtidas com a análise sensorial depende das informações ilustradas na Tabela 2.

Tabela 2: Informações para análise sensorial

Escala	
Valor	Característica
1	Desgostei muitíssimo
2	Desgostei muito
3	Desgostei moderadamente
4	Desgostei ligeiramente
5	Nem gostei/Nem desgostei
6	Gostei ligeiramente
7	Gostei moderadamente
8	Gostei muito
9	Gostei muitíssimo

Os dados coletados através da análise sensorial estão descritos na Tabela 3. Nesta tabela foram descritos apenas notas superiores a oito, isso porque em nossa análise nenhum dos catados recebeu nota inferior.

Tabela 4: Notas obtidas com a análise sensorial da sardinha desidratada

Amostra 1	Parâmetros analisados									
	Aparência Notas		Aroma Notas		Sabor Notas		Consistência Notas		Impressão Global Notas	
	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8
Número de Pessoas	22	8	23	7	21	9	14	16	22	8

Através da Tabela 4 é possível perceber que as notas dadas à sardinha desidratada no secador solar de baixo custo são satisfatórias em todos os parâmetros analisados.

Quanto ao quesito “intenção de compra” todos os trinta entrevistados afirmaram que certamente comprariam este produto.

4. CONCLUSÃO

Os crescentes danos ambientais provocados pelas ações antrópicas no decorrer dos anos, leva sociedade a discutir outras formas de intervenções mais sustentáveis do homem na natureza, foi pensando nisso que desenvolvemos este trabalho.

A inclusão de energias alternativas e a popularização do uso do secador solar pode ser uma possibilidade de geração de emprego e renda as comunidades pesqueiras no inteiro do estado de Sergipe. Estas comunidades facilmente se apropriam desta tecnologia social que se fundamenta na utilização da energia solar para a secagem.

A secagem da sardinha pelos pescadores pode se tornar uma forma de obter maior retorno econômico na área de pescados desidratados pode ser utilizada para diminuir os excedentes da produção e amenizar significativamente a falta de higiene durante a secagem natural atualmente utilizada pelos pescadores. A sardinha desidratada é um produto com alto valor agregado, com maior durabilidade, fácil armazenamento e comercialização.

Os resultados deste experimento foram satisfatórios e incentivadores, a secagem durou 3 horas e 30 minutos, e o secador atingiu a temperatura de 90°C e a amostra perdeu 75% do seu peso inicial.

O secador utilizado tem grandes vantagens como baixo custo de fabricação (por ser confeccionado com materiais reciclados), facilidade de fabricação e manuseio. Maior higiene, pois a sua utilização impede o acesso dos insetos ao alimento, principal problema da secagem ao ar livre.

O secador solar de baixo custo não substitui com a mesma eficiência aos equipamentos comercializados, pois este tem maior capacidade de produção de pescado seco, porém a aquisição deste equipamento ainda é bastante onerosa.

5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho é dedicado a todas as populações sócio vulneráveis do interior do estado de Sergipe, principalmente aos moradores de comunidades pesqueiras, que sempre nos recebem de braços abertos e que hoje criam novas expectativas de vida.

6. REFERÊNCIAS

- BALDWIN, E. A; et al. “Postharvest Biology and Technology”, v. 17, p. 215-226, 1999.
- GLABERT, M.; FILHO, N.P.; FÁVARO, S. P.; MUSIS, C. R. de. “Avaliação da qualidade sensorial de banana passa obtida em secador de frutas por convecção natural”. Revista Brasileira de Armazenagem. Viçosa, v. 26, p.1 0-15.2001.
- STRINGHETA, P. C. “Desidratação de Pimentas e Pimentões”. Informe Agropecuário. vl. nº 13. p79-83, 1984.
- MARTINS, M. A. G. N. – “Alguns Aspectos da Secagem de Frutos Através da Energia Solar”, in: Colóquio a Hortifruticultura Algarvia - que futuro? livro de Actas, Universidade do Algarve. 1988.

7. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.



VI CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA
VI NATIONAL CONGRESS OF MECHANICAL ENGINEERING
18 a 21 de agosto de 2010 – Campina Grande – Paraíba - Brasil
August 18 – 21, 2010 – Campina Grande – Paraíba – Brazil

USING SOLAR DRYER LOW COST PAR DRYNG OF SARDINE

Danilo Francisco Corrêa Lopes, danilo.correa.l@hotmail.com¹
Rayanne Andrade Nunes, ray.zinhah@hotmail.com¹
Mary Bareto Doria, barretodoria@hotmail.com²
Ana Claudia Andrade Leão, claudia@vital.srv.br²
Mikele Cândida Sousa Sant'Anna, mikelecandida@gmail.com¹
Ana Rosa da Rocha Araujo, anafriedaaraujo@yahoo.com.br¹

¹ Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos - Av. Marechal Rondon s/n.

² Sergipe Parque Tecnológico, Av. Dr. Carlos Rodrigues da Crus, s/n. Centro Administrativo Gov. Augusto Franco – B. Capucho – Aracaju - SE – CEP: 49081-000

Abstract. *The natural drying is an ancient technique for food preservation and aims to reduce food spoilage. The drying techniques vary widely and depend mainly on the food that will be dehydrated, climatic conditions (for natural drying), drying time, the food court, pre-preparation and others. This paper proposes the study of drying of sardines (Sardinella sp.) Solar dryer using a low cost. The sardine is a fish high in omega 3, easily marketed canned and preserved in nature. To increase conservation and reduce water activity responsible for the denaturation of proteins, sardines went through a process of salting. After salting begins the drying process by making use of a solar dryer for low cost because it is easily assembled ensures the popularity of social technologies that enable income generation, improvement in the process of fish processing, better hygiene and food safety . Thus enhancing the quality of the product and the conditions of sustainability of coastal communities*

Keywords: *Solar energy; drying; fish; social technology*