

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE UM SECADOR SOLAR RÚSTICO EM RELAÇÃO  
ÀS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA TILÁPIA DO NILO  
(*Sarotherodon niloticus*) SALGADA E SECA**

SUZANA CLÁUDIA SILVEIRA MARTINS\*  
MARIA OLINDA PINHO DE PAIVA TIMBÓ\*  
MARIA DA CONCEIÇÃO DO NASCIMENTO MONTEIRO\*  
ELIANA COSTA SOARES\*  
DIANA JEREISSATI HILUY\*

Este trabalho teve como objetivo verificar a eficiência de um secador solar bem simples, para a secagem de peixe salgado, visando a redução do tempo de secagem, obtenção de produto de melhor qualidade, bem como seu emprego por comunidades de pescadores no interior do Estado do Ceará. Diversos experimentos foram realizados, utilizando-se o secador solar e a secagem natural, acompanhando-se periodicamente a temperatura e a umidade relativa do ar externa e no interior do secador solar. Amostras do produto final foram analisadas em relação ao teor de cloreto, umidade e contagem de bactérias halóficas e os resultados foram comparados.

**1 INTRODUÇÃO**

Desde épocas antigas até poucos anos, a elaboração de produtos mediante o processo de secagem, tem contribuído para a conservação de alimentos (5). Entre esses produtos destaca-se o pescado salgado-seco, largamente produzido e consumido no Estado do Ceará.

Um dos fatores que muito contribui para a qualidade inferior do referido produto, é o tipo de secagem utilizada, que, é efetuada mediante exposição direta ao sol, devido principalmente ao fator econômico.

Além da variação climática, tem-se como agravante a presença de insetos, principalmente de moscas, que influenciam diretamente a qualidade do produto final.

\*Pesquisadores Científicos da Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará - NUTEC.

Atualmente, verifica-se a necessidade de melhorar a qualidade desse produto para favorecer maior demanda. É evidente que, tal objetivo não se atinge utilizando métodos de secagem natural, posto que, os mesmos estão condicionados à variações climáticas(5).

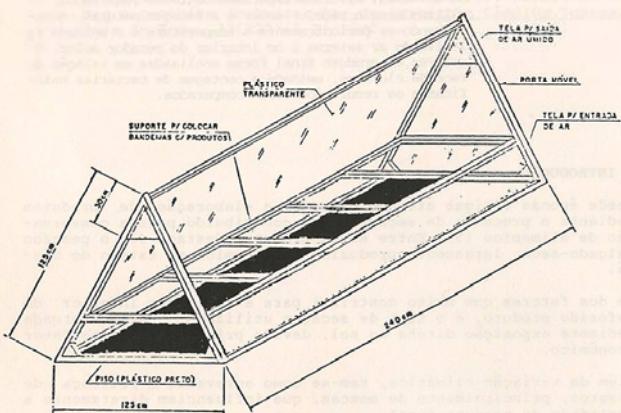
Visando otimizar essa etapa do processamento foram realizados vários experimentos, utilizando-se secador solar rústico, para secagem de peixe salgado. A simplicidade do modelo e seu baixo custo de fabricação, permite que o mesmo seja empregado por comunidades de pescadores, contribuindo para obtenção de produto de melhor qualidade, principalmente com relação aos aspectos higiênicos e de saúde pública.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras de tilápia do Nilo (*Sarotherodon niloticus*), obtidas no mercado de Fortaleza, foram acondicionadas em caixas de isopor com gelo e transportadas para o laboratório, onde foram imediatamente processadas.

Os peixes previamente salgados, foram divididos em dois lotes. As amostras do primeiro lote foram submetidas a secagem num secoador solar rústico em forma de tenda (Figura 1), com capacidade

FIGURA 1 - SECADOR SOLAR



aproximada para 15 kg de peixe, construído em madeira, coberto com polietileno transparente para liberação parcial do calor, têxtilas de nylon para entrada e saída do ar e polietileno escuro no piso, visando a absorção da luz solar (1). O tempo de secagem foi de aproximadamente oito horas, à temperatura média de 31°C e umidade relativa média de 68%.

O princípio da secagem é o seguinte: o ar dentro do secador, que penetra através das telas, é aquecido de modo que o mesmo circule sobre as superfícies escuras, resultando em aumento de temperatura interna em relação à temperatura ambiente.

As amostras do segundo lote foram expostas diretamente ao sol, também durante oito horas, tempo normalmente utilizado pelos pescadores. Os resultados do acompanhamento periódico dos dois lotes estão expressos na Tabela 1.

TABELA 1 - CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DURANTE A SECAGEM

HORA	TEMPERATURA (°C)		UMIDADE RELATIVA DO AR (%)	
	NATURAL	SECADOR SOLAR	NATURAL	SECADOR SOLAR
9:00	30	32	79	74
11:00	30	35	66	56
14:00	31	36	66	54
16:00	29	35	78	58

Ao final da secagem, as amostras de ambos os experimentos foram analisadas sob o aspecto químico (umidade, teor de cloretos) e microbiológico (número de bactérias halófilas), com a finalidade de verificar a eficiência do secador solar em relação à secagem direta ao sol. As análises químicas seguiram metodologia adotada pelo Instituto Adolfo Lutz (2) e as microbiológicas às recomendadas pelo Laboratório Nacional de Referência Animal - LANARA (3).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados do teor de umidade (%) e de cloretos (%) encontrados no peixe salgado e no peixe salgado submetido à secagem natural, bem como, ao secador solar.

TABELA 2 - TEOR DE UMIDADE E CLORETOS NO PESCADO ANTES E APÓS A SECAGEM

AMOSTRAS	UMIDADE (%)	CLORETOS (%)
Peixe salgado	59	11
Peixe salgado-seco (sol)	44	15
Peixe salgado-seco (secador solar)	41	17

Verificou-se que o peixe salgado e seco no secador solar apresentou menor percentagem de umidade e, consequentemente, maior teor de cloretos. No entanto, a diferença com relação aos valores encontrados para o produto seco diretamente ao sol, foi muito pequena, o que pode ser explicado possivelmente, pela temperatura ligeiramente superior e menor umidade relativa do ar no interior do secador solar, quando comparado às condições ambientais. MARTINS trabalhando com tilápia do Nilo salgada e seca ao sol pelo mesmo período de tempo obteve resultados semelhantes para o teor de umidade e cloretos (4).

A Tabela 3 expressa a quantidade de bactérias halófilas encontradas nas amostras de peixe salgado seco ao sol e naquelas submetidas à secagem no secador solar.

TABELA 3 - NÚMERO DE BACTÉRIAS HALÓFICAS APÓS SECAGEM

AMOSTRAS	Nº DE BACTÉRIAS HALÓFICAS (UFC/g)	
	TEMPO ZERO	7 DIAS ( $^{\circ}\text{T}$ amb.)
Peixe salgado seco (sol)	$1,2 \times 10^3$	$3,1 \times 10^4$
Peixe salgado seco (sec.solar)	$9,2 \times 10^2$	$6,0 \times 10^4$

Constatou-se que nas amostras procedentes tanto da secagem natural como do secador solar, o número de bactérias halófilas foi praticamente o mesmo, apresentando discretas variações relacionadas provavelmente a amostragem realizada. MARTINS estudando a estabilidade à temperatura ambiente de tilápia salgada seca ao sol encontrou valor médio  $5,0 \times 10^4$  UFC/g (4), resultados semelhantes aos detectados após 7 dias de estocagem à temperatura ambiente para ambos os tipos de tratamento.

#### 4 CONCLUSÕES

A julgar somente pelos resultados químicos e microbiológicos encontrados, não se justificaria o emprego do secador solar em nossas condições climáticas. No entanto, sua utilização em comunidades de pescadores, garante secagem em condições higiênicas satisfatórias, evitando a presença de moscas, poeiras e outros insetos durante a secagem, conferindo qualidade superior ao produto final em relação ao atualmente produzido. Além disso, pelo seu custo relativamente baixo e por ser de fácil construção, pode ser perfeitamente utilizado por pequenos pescadores, facilitando, sobremaneira, a etapa da secagem, a qual, atualmente é efetuada de forma bastante precária, sem obedecer as mínimas condições de higiene necessárias à obtenção de produto final de boa qualidade.

#### Abstract

The purpose of this work was to verify the efficiency of a simple tent solar drier, to dry cured fish, by reducing time and obtaining better quality product, to be used by the poor fisher communities of Ceará State. Many experiments were done using the tent dryer and normal exposure solar drying evaluating temperature and relative humidity. Samples of final products were

analyzed on behalf of salt (sodium chloride), humidity and halophilic bacteria.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 BRASIL. Ministério da Agricultura. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: métodos microbiológicos. Brasília, 1981.
- 02 FAO. Technical memorandum 3: small-scale processing of fish. Geneve, International Labour Office.
- 03 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2 ed. São Paulo, 1976. v. 1.
- 04 MARTINS, S.C.S. Efeitos das condições de processamento sobre a qualidade microbiológica do peixe de água doce salgado e seco. Fortaleza, 1984. Tese, Mestrado. Universidade Federal do Ceará.
- 05 WONG, L.L. Aspectos generales sobre el alimentos. In: V Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros Curados. Callao, Peru, Instituto Tecnológico Pesquero del Peru, 1988. p. 22-34.