

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DA PESCADA-BRANCA *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) SALGADA E SECA EM SECADOR SOLAR

Lúcia de Fátima Henriques Lourenço¹

Gleuba Maria Lacerda Fernandes²

Israel Hidenburgo Aniceto Cintra³

RESUMO

Foram realizados experimentos utilizando salga mista e secagem em secador solar com a pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) adquirida em junho de 1998 no município de Abaetetuba/Pará. O presente experimento teve como objetivo elaborar um produto com características físicas, químicas e microbiológicas adequadas ao consumo. Para tanto foram realizadas análises da composição física, química, microbiológica e medidos alguns parâmetros durante a secagem, tais como, comportamento da temperatura e umidade relativa do secador solar e meio ambiente, perda de umidade do produto durante a secagem e reidratação do produto salgado e seco. A pescada-branca apresentou rendimento médio em peso da parte comestível de 60,0% do peso total dos exemplares analisados. A composição química do músculo *in natura* apresentou os seguintes valores médios: 83,2% de umidade, 15,6% de proteína, traços de gordura e 1,1% de cinzas. O músculo salgado e seco apresentou 35,9% de umidade, 32,8% de proteína, 1,1% de gordura, 28,3% de cinza e 19,0% de cloreto de sódio. Nas análises microbiológicas do produto final foram detectadas a presença de bactérias halófilas, bolores e leveduras, mostrando o produto ausência de *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e clostrídium sulfito-redutor. A presença destes microorganismos encontrava-se em níveis que não comprometem o produto, contudo é indispensável a higienização e sanitização dos equipamentos utilizados durante o processamento, juntamente com uma esterilização eficiente do sal.

¹ Prof^a. Dra. em Biologia Ambiental da Universidade do Estado do Pará

² Engenheira Agrônoma Especialista em Tecnologia do Pescado

³ Engenheiro de Pesca - CEPNOR/IBAMA.

ABSTRACT

This work was conducted to study the quality of salted and dried "pescada branca" *Plagioscion squamosissimus* (Heckel), obtained in Abaetetuba/Pará in 1998. In order to verify if the product is adequate to human consumption physical, chemical and microbiological analyses were performed. The measurement of some drying process parameters such as air temperature, relative humidity of sun dryer and environment, decreasing in water content of product during drying processing, and rehydration of salted-dried product were monitored. The salted-dried "pescada branca" showed an average yield of the comestible portion of 60.0% (w/w) of the total weight on the examined samples. The mean values for chemical composition of the muscle *in natura* were: moisture, 83.2%; protein, 15.6%; ash 1.1% and only traces of fat. Mean values for salted and dried muscle were: moisture, 35.9%; protein, 32.8%; fat, 1.1%; ash, 28.3%, and sodium chloride 19.0%. Microbiological analyses detected the presence of halophilic bacteria and absence of *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, Total Coliforms and Clostridium sulphite reducer. Further studies on appropriate packaging are necessary in order to increase product shelf life due to the high level of environmental relative humidity in Amazonia.

INTRODUÇÃO

A pescada pertence à classe Osteichthyes e à família Sciaenidae. Apresenta esqueleto ósseo e possui o corpo recoberto por escamas e ocorre em quase todos os grandes rios e lagos da Amazônia, tanto em águas brancas como em águas negras. Este pescado tem grande aceitação na região e é consumido em forma fresca e seco-salgada.

A salga é um dos mais tradicionais processos de conservação de alimentos. Sua aplicação em pescados remonta à civilização do antigo Egito e da Mesopotâmia, há 4.000 a.C. Atualmente, este processo é amplamente utilizado, mesmo nos países em desenvolvimento, por razões econômicas ou para atender a hábitos de consumo. O baixo custo operacional, utilização de mão-de-obra não especializada e aplicabilidade sem distinção geográfica são fatores que tornam o processo largamente utilizado (ZAITSEV *et al.*, 1969).

O método de conservação pela salga reduz o conteúdo de água, mas não é suficiente para que haja uma preservação por longo tempo à temperatura

ambiente, fazendo-se necessária maior redução de umidade, por meio da secagem do produto. Na nossa região a alta umidade relativa do ar, ventilação insuficiente e a presença de insetos tornam difícil a secagem natural dos alimentos. Uma alternativa de secagem artificial do pescado, seria o uso de fontes não convencionais de energia. O uso de energias solar, vem sendo objeto de pesquisas, utilizando-se coletores solares que transformam a energia radiante em energia calorífica (Dias, 1983).

Embora de fácil aplicação, o processo de salga realizado na região Amazônica é totalmente empírico, feito sem técnicas e sem critérios de higiene e sanidade, desde a fase de captura até o processamento, embalagem e transporte, o que torna impraticável a obtenção de um produto de boa qualidade. Esse é um dos motivos pelo qual não existe ainda um mercado formal para a comercialização do produto. Diante disso faz-se necessário realizar pesquisas de divulgação, por meio dos órgãos competentes, de técnicas de conservação adequadas para a região Norte.

O presente trabalho visa determinar a viabilidade da técnica de conservação pela salga mista e secagem em secador solar da pescada-branca, por meio de análises físicas, químicas e microbiológicas.

MATERIALE MÉTODOS

Os peixes analisados constaram de 30 exemplares de pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel). Foram adquiridos em junho de 1998 no município de Abaetetuba (Pará, Brasil), obtidos da pesca artesanal no rio Tocantins, e transportados para o Laboratório de Química e Tecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP) em caixas isotérmicas contendo gelo e escamas. A média de comprimento e peso dos indivíduos foi de 27,0 cm de comprimento e 137,3 g de peso.

No laboratório fez-se a pesagem e medição dos peixes, a lavagem com água clorada a 5 ppm. Em seguida, foram escamados, eviscerados, descabeçados, cortados pelo abdômen e submetidos a uma lavagem, com água clorada, para retirada de restos de materiais indesejáveis. Após esse processo, foram divididos em lotes de dez indivíduos (lote 1, 2 e 3) e novamente medidos e pesados para o cálculo de rendimento das partes comestíveis e de desperdícios (cabeça, coluna vertebral e vísceras).

Foi utilizado o sal comercial proveniente das salinas do Nordeste do Brasil,

previamente tratado em estufa a 120°C por um período de 15 min, conforme Watanabe, 1960. A salga constou de uma mistura de 50% de sal grosso e 50% de sal refinado e se adicionou 30% desta mistura de sal em relação ao peso da matéria-prima uniformemente, por toda a superfície do peixe. Em seguida, foram empilhados numa bacia de tal forma que a água exsudada permanecia em contato direto com o pescado, até sua completa submersão. O período de contato da matéria-prima com o sal foi de sete dias.

Finalizado o tempo de cura, os peixes foram secados num secador solar experimental criado pelo Departamento de Ciências Exatas e Engenharia da FCAP. Esse coletor solar é aquecido por meio da captação de energias solar com circulação de ar forçado (1 m/s), confeccionado com madeira, chapas de alumínio e pintado com tinta preta fosca. O módulo de armazenamento é dotado de ripas com ganchos onde os peixes foram acondicionados. A presença de ar em torno do peixe é avaliada à temperatura, umidade e velocidade de fluxo de ar, durante a secagem. O módulo de armazenamento possui 1,0 m de largura e 1,5 m de altura. Acoplado ao módulo de exaustão encontra-se o ventilador que está ligado ao módulo de armazenamento.

Antes da secagem das amostras os lotes foram submetidos a uma breve lavagem para retirada do sal superficial e em seguida, fez-se a drenagem do excesso de água por, aproximadamente, 30 min. Logo após, os lotes foram colocados no secador, onde se avaliou a velocidade de secagem dos peixes, a temperatura e umidade na saída do fluxo de ar por meio de pesagens, de três em três horas. Estes mesmos parâmetros eram acompanhados no meio ambiente, próximo à câmara, durante todo o período.

Retirou-se amostras durante a secagem, de três em três horas, para analisar a perda de umidade. No final da secagem, os produtos foram acondicionados em sacos plásticos e armazenados em temperatura de aproximadamente 10°C.

Neste experimento a composição química da pescada-branca *innatura* e do produto salgado seco foi determinada pelas seguintes análises: proteína pelo método Kjeldahl (6,25 como fator de conversão), gordura por extração de Soxhlet, usando-se acetona como solvente, umidade por dessecação em estufa a 105°C até peso constante, cinzas por incineração em forno mufla a 550°C, todos de acordo com A.O.A.C. (1990). As análises microbiológicas no produto salgado-seco constaram de contagem padrão de bactérias halófilas, coliformes totais, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, clostrídios sulfito-redutores, bolores e leveduras, conforme Vanderzant e Splittstoesser (1992). Os rendimentos e a capacidade de reidratação foram calculados a partir dos

métodos empregados por Vieira e Silva (1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento médio em peso da parte comestível da pescada-branca *innatura* alcançou 60,0% (variou de 59,6% a 60,8%) do peso total dos exemplares analisados, após a etapa de beneficiamento. As médias de desperdícios foram de 39,9% em relação ao peso médio total (Tabela 1). Estes resultados encontram-se um pouco abaixo do padrão quando comparados com pesquisas de Stansby e Olcott (1968) que indicaram um rendimento de aproximadamente 65%. Dias (1983) analisando o pirarucu obteve um rendimento médio de 57,7% e Vieira e Silva (1986) registraram valores da ordem de 37,5% para cangulo. Comparado com o pirarucu e ao cangulo, a pescada-branca obteve um rendimento percentual mais significativo.

A composição química do músculo *innatura* apresentou teores médios de 83,2% de umidade, 15,6% de proteína, traços de gordura e 1,1% de cinzas. O músculo salgado e seco apresentou 35,9% de umidade, 32,8% de proteína, 1,1% de gordura, 28,3% de cinzas e 19,0% de cloreto de sódio (Tabela 2).

O teor de cinzas no peixe salgado-seco aumentou cerca de 26 vezes em relação ao peixe *innatura*. Estes resultados são confirmados por Ogawa (1999), ao assegurar que ocorre redução da umidade da carne e aumento do teor de cinzas no processo de salga. Além disso, os valores encontrados estão pouco acima do padrão estabelecido pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (Brasil, 1980). O mencionado Regulamento determina que a umidade do pescado salgado-seco não deve ser superior a 35%, e o resíduo mineral fixo não deve ultrapassar 25%.

Com base nos teores de umidade obtidos na secagem dos peixes e da elevada umidade relativa da região Amazônica, recomenda-se o uso de embalagens adequadas para permitir a conservação do produto em condições ambientais por maior período de tempo.

Guimarães *et al.* (1988) nos três pontos da cidade de Belém, onde a comercialização de peixes salgados se processa (denominados de Porto do Sal, Porto da Conceição e Porto da Palha), encontraram produtos com umidade em média de 49,7% e cloreto de 17,2%. Valores inadequados para preservar este tipo de produto em condições ambientais.

Considerando-se os resultados obtidos para proteínas, cujo valor médio foi 32,8%, observa-se que está entre aqueles encontrados em diversas espécies de pescado que variam de 24% a 45% (Gurgele Freitas, 1971; Vieira e Silva, 1986). Stansby e Olcott (1968) reportam que valores de proteína acima de 15% são considerados altos. O teor de proteína encontrado na pescada-branca comprova a rica fonte de proteínas dos peixes da Amazônia.

Um dos métodos utilizados para se verificar a qualidade do pescado salgado é aquele que se baseia na relação sal/umidade, a qual não deve ser inferior a 0,30 (Vieira e Silva, 1986). O produto elaborado neste experimento mostrou-se de boa qualidade por apresentar uma relação sal/umidade de 0,53.

Nas análises microbiológicas do produto final foram detectadas a presença de bactérias halófilas ($4,6 \times 10^2$ N^o/g), bolores e leveduras ($1,2 \times 10^3$ UFC/g), ausência de *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e clostrídios sulfito-redutores. Apesar da presença de bactérias halófilas não houve prejuízo ao produto final, no que se refere à sua qualidade, devido a pequena quantidade de microorganismos que se fez presente. Contudo é indispensável a higienização e sanitização dos equipamentos e utensílios utilizados durante o processamento, juntamente com uma eficiente esterilização do sal.

A osse reidratada a pescada-branca salgada e seca apresentou 35,9% de umidade, em média. Na primeira hora, verificou-se uma grande absorção de água. Não decorrer do tempo a hidratação continuou em quantidades mínimas, aparentemente constante. Nas cinco horas subsequentes, a hidratação continuou em quantidades mínimas atingindo um aumento de peso máximo de 3,9%. Vieira e Silva (1986) relataram um potencial máximo de 18,4% para o cangulo salgado seco. Bastos (1977) verificou que a secagem provoca alterações irreversíveis no músculo do cação-branco (*Carcharhinus porosus*) salgado. Estas alterações influem na capacidade de reidratação do músculo. Para Vieira e Silva (1986) quanto maior a reabsorção de água, mais peso adquire o produto.

A umidade relativa em Belém oscila entre 78 a 90%. A medida de variação média de temperatura do meio ambiente e da saída do fluxo de ar do coletor solar durante dois dias de secagem, notou-se que os maiores picos de temperatura foram alcançados entre 11 e 15 h, tanto no ambiente quanto na saída do fluxo de ar do secador. O maior valor foi registrado na saída do fluxo (35,6°C), considerado bastante alto. Observou-se também, que apenas entre 11 e 17 h, os valores de umidade foram inferiores a 76% no meio ambiente e na saída do fluxo de ar, valores considerados ideais por diversos autores.

O período de maior insolação e menor precipitação, corresponde a de maior abundância de pescado (no estado do Pará) propiciando uma intensificação no aproveitamento do pescado destinado à salga e à secagem.

No início da secagem o produto apresentou umidade de 60,4% e após 15 horas de secagem apresentou 35,9% de umidade. Na Tabela 3 observa-se a variação da umidade durante o tempo de secagem da pescada-branca em coletor solar.

A boa qualidade do produto salgado e seco obtido é decorrente da aplicação de técnicas adequadas, partindo de um peixe fresco, do manuseio adequado e higiênico.

Utilizando a tecnologia da salga mista e a secagem em secador solar de fluxo de circulação de ar forçado, foi possível elaborar um produto dentro do padrão de qualidade aceitável. Será de extrema importância o ajuste desta metodologia e divulgação posterior pelos órgãos competentes às populações ribeirinhas que sobrevivem da pesca artesanal. Estas comunidades poderão utilizar as recomendações com respeito ao período da cura, noções de higiene, período de secagem e sua importância para a conservação do produto, podendo desta forma iniciar um mercado formal para a comercialização do pescado salgado-seco.

CONCLUSÕES

A pescada-branca apresenta rendimento médio, em peso da parte comestível, de 60,0%.

A composição química do músculo *innatura* apresentou os seguintes valores médios: 83,3% de umidade, 15,6% de proteína, traços de gordura e 1,1% de cinzas, e o músculo salgado e seco apresentou 35,9% de umidade, 32,8% de proteína, 1,1% de gordura, 28,3% de cinzas e 19,0% de cloreto de sódio.

Devido à presença de bactérias halófilas no produto, faz-se necessário realizar estudos sobre o tempo de esterilização dos embalagens adequadas para que este produto aumente sua vida de prateleira.

A utilização de coletor de energia solar pode ser uma alternativa viável para a secagem de pescado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.O.A.C. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, 15th ed. Washington, DC, USA, 1990. Vol. I, XXIV+684p+I-62.

BASTOS, J.R. Influência da secagem sobre algumas propriedades físico-químicas do músculo do cação branco. *Carcharhymus porosus ranzoni*. Campinas: Fac. Eng. Agric. Alim, 1977. (Dissertação Mestrado).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Brasília, 1980.

DIAS, A.F. Salga e secagem do pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier, 1829), com aplicação de coletores solares. Manaus: INPA/FVA. 150p (Dissertação Mestrado). 1983.

GUIMARÃES, M.C.F. *et al.* Qualidade do pescado salgado, comercializado na cidade de Belém. In: 6º ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DE QUÍMICA DA AMAZÔNIA. Anais... Manaus, AM, p. 167-173.

GURGEL, J.J.S.; Freitas, J.V.F. 1971. Sobre o pescado salgado-seco vendido no Estado do Ceará. Bol. Tec. DNOCS, Fortaleza, 29:9-15.

OGAWA, M. Tecnologia do Pescado. In: OGAWA, M. & MAIA, E.L. Manual de Pesca: Ciência e Tecnologia do Pescado. São Paulo: Livraria Varela, 1999. p. 411-419.

STANSBY, M. E.; OLCOTT, H. E. Tecnologia da Indústria Pesqueira. Editorial

Acribia, Zaragoza, p.391-400, 1968.

VANDERZANT & SPLITTSTOESSER. Compendium of Methods for de Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association. 1992.

VIEIRA, G. H. F.; SILVA, M. C. N. da. Salga e secagem do cangulo, *Balistes vetula*, Linnaeus (Pisces: Balistidae), no Estado do Ceará, Brasil.. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, no43, 9p., 1986.

WATANABE, K. Bactériavermelhadopeixesalgado. BrasilSalineiro, Maio: 12-13, 1960.

ZAITSEV, V. *et al.* Fishcuringandprocessing. Translated from the russian by merinted, A. MirPuplishers, Moscow, 722p. 1969

Tabela 1 - Rendimento médio das diversas partes do corpo da pescada-branca *Plagioscionsquamosissimus* (Heckel) no estado do Pará.

Especificação	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Média	
	peso (g)	%	peso (g)	%	peso (g)	%	peso (g)	%
cabeça	42,0	22,9	59,9	22,9	59,0	23,4	53,6	23,1
coluna vertebral	19,0	10,4	26,0	9,9	26,0	10,3	23,7	10,2
vísceras	10,8	5,9	18,9	7,2	16,9	6,7	15,5	6,6
Total de desperdício	71,8	39,2	104,8	40,2	101,9	40,4	92,8	39,9
Peixe beneficiado	111,2	60,8	156,0	59,8	150,1	59,6	139,1	60,1
Peixe <i>in natura</i>	183,0	100,0	260,8	100,0	252,0	100,0	231,9	100,0

Tabela2-Composiçãoquímica dapescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel) *in natura* edoprodutosalgado-seco(%).

Peixe	Proteínas	Lipídios	Umidade	Cinzas	Cloreto de sódio
<i>in natura</i>	15,6	traços	83,2	1,1	-
salgado-seco	32,8	1,1	35,9	28,3	19,0

Tabela 3 - Redução da umidade de pelo tempo durante secagem no coletor solar da pescada-branca *Plagioscionsquamosissimus* (Heckel).

Tempo (h)	0	3	6	9	12	15
Umidade %	60,4	53,3	50,7	42,7	39,6	35,9