

ESTUDOS DE MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE PESCADOS POR ADIÇÃO DE SAL: uma breve revisão

AUTORES

César Augusto CATELAN

Discente do Curso de Engenharia de Alimentos – UNILAGO

Maria Angélica Marques PEDRO

Docentes do Curso de Engenharia de Alimentos - UNILAGO

RESUMO

Os pescados são alimentos facilmente degradáveis e por isso exigem cuidados em sua conservação, uma vez que, se o mesmo não for corretamente tratado, seu consumo pode trazer prejuízos a saúde do homem. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar um breve estudo sobre a conservação de pescados por adição de sal. Segundo os estudos analisados pode-se dizer que o processo de salga é muito satisfatório, pois o sal tem grande ação na preservação das características originais do pescado (cor, sabor e odor). Na salga seca o sal é colocado diretamente sobre o peixe a ser salgado, ocorrendo saída de água do músculo do peixe (que deve ser drenada) e entrada de sal no músculo. Na salga úmida o pescado é colocado diretamente em solução de salmoura, devendo a salmoura estar sempre homogênea. A salga mista é uma mistura de salga seca e úmida, ocorrendo pela formação da salmoura proveniente da salga seca, sem que ocorra a drenagem, e com isso há a formação de uma salmoura natural no qual o pescado fica imerso para que ocorra o processo de salga.

PALAVRAS - CHAVE

Salga. Pescado. Conservação do Alimento.

1 INTRODUÇÃO

A cada dia buscam-se tecnologias que melhorem o aproveitamento do pescado, pelo fato de ser um alimento altamente perecível quando in natura, susceptível à contaminação microbiológica e com reduzida vida útil. Essas técnicas, além de conservar o produto, podem agregar valor aos produtos e favorecer o maior consumo de produtos à base de peixe.

O pescado é importante para a saúde humana pois apresenta alto conteúdo de proteínas, e lipídios insaturados, além de vitaminas e sais minerais que complementam uma dieta saudável (SILVA, 1993). Entretanto, entre os produtos de origem animal, o pescado representa o mais susceptível ao processo de deterioração.

A Salga é um dos métodos de preservação de alimentos, geralmente carnes, queijos e pescados. Seu princípio baseia-se no uso do sal (cloreto de sódio) que, em concentração adequada, diminui ou até mesmo impede a deterioração do alimento pela autólise (processo pelo qual a célula se autodestrói) ou pela ação de micro-organismos (GEROMEL, 1989).

Os principais métodos de salga são a salga seca, a salga úmida e a salga mista. A salga seca consiste no contato da matéria-prima direto com o cloreto de sódio (ZAPATA, 1975), favorecendo dessa forma uma maior desidratação do peixe. Já a salga úmida é um processo onde a matéria-prima é imersa em salmoura a uma concentração adequada. Esse procedimento garante uma baixa concentração de oxigênio no meio, protegendo a gordura do processo de oxidação.

Na salga ocorrem modificações na carne que afetam a cor, aroma, sabor e textura. Além de dar sabor ao produto, o sal protege o alimento contra deterioração microbiológica pelo controle da atividade de água (GAVA, 1984).

Devido à fácil deterioração do pescado e a preservação do mesmo pela adição de sal este trabalho tem como objetivo realizar uma breve revisão bibliográfica sobre o processo de salga.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Princípios Básicos da Salga

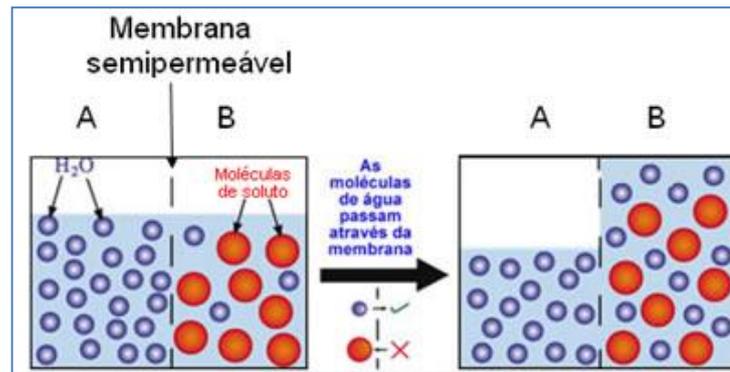
Segundo Zaitsev et al. (1969), a salga é um método de preservação de peixe pelo sal, tendo início na sua lavagem (remove grande parte das bactérias do limo superficial do peixe) e evisceração (elimina bactérias contidas no intestino), finalizando com a embalagem do produto salgado.

Durante o processo de salga, verifica-se a penetração do sal e consequente liberação de água da musculatura, diminuindo assim a atividade de água e criando condições impróprias para o desenvolvimento microbiano. Para garantir melhor conservação, ao final do processamento, o produto salgado é submetido a processos complementares, como secagem e/ou refrigeração (BARUFFALDI; OLIVEIRA, 1998).

A pele e as membranas celulares do peixe agem como superfícies semipermeáveis e o fluxo do solvente, neste caso a água, sempre ocorre da solução de menor concentração para a de maior concentração, conforme demonstra a Figura 1. Este mecanismo termina quando não se verifica mais a entrada de sal e saída de água, pois, foi estabelecido o equilíbrio osmótico, que significa na prática, o fim do processo.

O processo de salga pode ser influenciado por vários fatores, como o próprio sal, matéria-prima utilizada e fatores climáticos.

Figura 1 - Processo de osmose



Fonte: <http://alunosonline.uol.com.br/quimica/pressao-osmotica.html>

2.2. Fatores que influenciam o processo de salga

Segundo a ANVISA (2016), um sal de boa qualidade deve ter 98% de cloreto de sódio e impurezas decorrentes de sais de cálcio e magnésio, respectivamente, inferiores a 0,4% e 0,05%, pois estas impurezas causam brancura, rigidez e leve sabor amargo ao pescado.

Segundo Silva (1993), a deterioração do pescado não se inicia até o término da rigidez cadavérica, pois, quanto mais prolongado for esse término, maior será o tempo de conservação do produto. Com isso, a salga deve ser iniciada o mais rápido possível para evitar o início das reações de autólise e a atividade das bactérias decompositoras. Sabendo-se que o grau de frescor está relacionado com o período anterior a rigidez cadavérica (após a morte os pescados apresentam o rigor mortis, onde o corpo do animal se contrai, tornando-se enrijecido, sendo que após certo tempo os músculos relaxam e o corpo amolece novamente). Daí, quanto maior o grau de frescor da matéria prima, mais rápida será a absorção do sal, bem como maior será a perda de água pelo pescado.

Os lipídios do pescado, mais conhecidos como gordura, são formados em sua maioria por ácidos graxos de cadeia longa (poli-insaturados) que, interagindo com o oxigênio do ar, resultam em oxidação desses lipídios, ou seja, ocorre a "rancificação do pescado", afetando as propriedades organolépticas do produto final (SILVA, 1993). Esses lipídeos retardam a entrada do sal e diminuem a saída de água, funcionando como uma barreira hidrofóbica.

A pele geralmente não é um problema para a salga pois não impede a passagem do sal para o tecido subjacente, a não ser em casos em que a pele seja muito espessa, como no caso do bacalhau. Devido a isso é necessário abrir o pescado ao longo da coluna vertebral, ou cavidades abdominais, para propiciar maior superfície de contato entre a camada de sal e a carne do peixe (GEROMEL, 1989). A figura 2 mostra o corte do Bacalhau para a salga.

Geromel (1989) relata que a espessura da carne tem influência no tempo da salga, sendo que para um filé de 2,5 cm de espessura, pode-se conseguir um teor de sal de 10% em 24 horas. E, para um filé de 5 cm de espessura, o mesmo teor somente será alcançado em 3 dias, considerando as mesmas condições de salga.

Em relação à temperatura, a absorção do sal é mais rápida em temperaturas próximas a 25°C, porém tais temperaturas podem ocasionar o desenvolvimento de micro-organismos que produzirão alterações com maior rapidez e a decomposição do pescado tornar-se-á mais rápida que o efeito conservador desejado pelo sal. Tal efeito é mais facilmente verificado nas camadas mais internas de peixes grandes e gordurosos. Por esta razão, a salga é realizada em ambientes refrigerados (GEROMEL, 1989).

Figura 2 – Corte do bacalhau no início da salga



Fonte: http://www.ilhamar.com/bac_salg_verde.html

Geromel (1989) relata que o cloreto de sódio puro não absorve muita umidade do ar (apenas se a umidade do meio for superior a 76%). Na presença de impurezas contidas no sal, como cloretos e sulfatos de cálcio e magnésio, que absorvem água em umidades relativas do ar inferiores a 76%, o produto salgado e seco poderá reabsorver a umidade do ar e propiciar o desenvolvimento de micro-organismos indesejáveis conhecidos como halófilos que são capazes de se desenvolver em ambientes com alta concentração de sal.

2.3 Tipos de salga

2.3.1 Salga Seca

O método mais simples de salgar é a salga seca. Os pescados são colocados em camadas de sal e peixe, intercaladamente, até que todo peixe tenha contato com o sal. Neste tipo de salga a água é drenada com sua saída do músculo (MACEDO VIEGAS; SOUZA, 2004). Se necessário, faz-se o remanejamento das camadas e mais adição de sal (ORDÓÑEZ, 2005).

De acordo com a composição, os pescados se dividem em duas categorias diferentes: os magros e os gordos. A diferença ocorre no fato de que o peixe magro não tem mais que 3% de gordura em sua composição, enquanto o peixe gordo apresenta mais de 5% de gordura em sua estrutura (SILVA, 1993). A Tabela 1 mostra a composição média do pescado segundo o teor de gordura do mesmo.

Tabela 1 - Composição média do pescado, de acordo com o teor de gordura

Categoria	Umidade	Proteínas	Gorduras	Cinzas
Pescados gordos	73,45	17,76	7,54	1,29
Pescados magros	80,2	17,84	0,73	1,18

Fonte: Silva (1993)

De acordo com Geromel (1989), a salga seca é indicada para pescados magros como bacalhau, merluza, pescada, corvina e carpas, não sendo recomendada para peixes gordurosos como sardinha, arenque, tainha, enchova e cavala, pois o processo de salga a seco facilita maior contato das gorduras com o oxigênio do ar, fato que ocasiona a rancificação. Uma das razões para o bacalhau ser usado na salga seca é que este peixe apresenta um teor de gordura muito baixo em sua carne. Quando a salga seca é utilizada em pescados gordurosos podem aparecer odores indesejáveis e sabor desagradável.

A ação do sal é mais intensa na salga seca, provocando maior perda de peso e menor rendimento final (GEROMEL, 1989). No caso do bacalhau, nos primeiros cinco dias de salga há diminuição da ordem de 25% do peso do pescado utilizado na salga. A perda de massa torna-se mais lenta com o tempo de salga, até que no final do processo ocorre a diminuição de 30% do peso inicial do peixe.

As Figuras 2 e 3 mostram a diferença significativa durante o tempo de salga do bacalhau. A Figura 2 mostra o produto no início da salga, observando-se um grande volume de carne no bacalhau. Já a Figura 3, mostra o bacalhau no fim do processo de salga, com um tamanho e volume reduzido em relação ao início do processo.

Figura 3 - Bacalhau salgado seco



Fonte: http://www.ilhamar.com/bac_salg_seco.html

Segundo Watabe (1980) as bactérias halófilas, que se desenvolvem em ambiente com alta concentração de sal, fazem parte da microbiota normal do sal e são responsáveis pela deterioração vermelha do pescado, causando a rejeição do pescado quando percebidas pelo consumidor final, pois podem desenvolver odores desagradáveis e manchas na superfície do pescado salgado conhecidos como vermelhão. Além das bactérias, existem espécies de bolores e leveduras sal-tolerantes que podem deteriorar o pescado, principalmente na salga seca (LESSI, 1995).

ZAPATA et al (1996), efetuaram análises microbiológicas que detectaram alto grau de contaminação bacteriana de peixes utilizados em processos de salga. Foi verificado que a flora predominante do produto salgado e seco foi constituída por bactérias halófilas, bem como alguns bolores e leveduras, fato provavelmente decorrente da baixa atividade de água e alta concentração de sal no produto. No tocante a estocagem foi observada que houve diminuição das bactérias mesófilas e aumento das bactérias halófilas no processo de estocagem.

2.3.2 Salga Úmida

Conforme descrito anteriormente a salga úmida ocorre em peixe gordo como sardinha, tainha, anchova. No Brasil utiliza-se a salga úmida para o pirarucu, sardinha, pacu e tambaqui.

A salga úmida é um processo onde a matéria-prima é imersa em salmoura em concentração adequada. Nesse processo a solução saturada de cloreto de sódio fica no recipiente que contém o peixe, o que assegura uma baixa concentração de oxigênio no meio, e com isso a proteção da gordura ao processo de oxidação (CARDOSO, 2003).

Utiliza-se a proporção de 300 gramas de sal por litro de salmoura, e posteriormente 3 litros de salmoura para cada quilo de peixe, sendo que utilização de peixes em pedaços é a mais indicada para este tipo de salga (NUNES; PEDRO, 2011).

Para se conseguir uma concentração de sal homogênea em toda superfície do pescado, deve-se fazer uma agitação na salmoura, pois sem a homogeneização da salmoura, pode aumentar o tempo de salga ocasionando problemas ao produto final GEROMEL (1989).

Figura 4 - Pescado imerso em salga úmida



Fonte: <https://metacolher.files.wordpress.com/2013/06/1.jpg>

Vários tipos de pescados como arenques e sardinhas perdem seu sabor característico de peixe cru quando submetidos a salga úmida. Porém, estes peixes quando submetidos a salga úmida adquirem sabor e aroma característicos e agradáveis, tornando-se um produto comestível sem necessidade de cocção posterior, podendo ser comercializado como produto de semiconserva (produtos salgados ou maturados acondicionados em embalagens herméticas) GEROMEL (1989).

Geromel (1989) relata que o produto final da salga úmida é obtido com a imersão do pescado em salmoura artificial supersaturada (mais que 26,5% de sal a 25° C), sendo que a mudança de peso é significativa, como no caso do arenque que no início observa-se perda de peso de até 20%, com o aumento gradativo no teor de sal do produto até o equilíbrio.

2.3.3 Salga Mista

Semelhante a salga seca, contudo na salga mista não há drenagem da água extraída. Nesse processo os peixes são colocados em camadas alternadas, e o líquido extraído do músculo dissolve os cristais de sal, e assim, forma-se a salmoura (BRÁS; COSTA, 2010, GUDJÓNDÓTTIR et al, 2011).

Segundo Geromel (1989), a salga mista é a combinação da salga seca e salga úmida, porém não ocorre a remoção da água perdida pelo pescado, sendo que esta água auxilia na formação da salmoura, no próprio recipiente onde ocorreu a salga seca. Sendo assim, produto é submetido ora em salga seca ora em salga úmida. Trata-se de um método de salga bastante empregado devido ao fato de não precisar de recipiente especial para a imersão da salmoura, sendo que, neste caso, utiliza-se o próprio recipiente de alvenaria que foi usado na salga seca, com um sistema de peso que garanta que o pescado fique imerso.

Figura 5 - Pescado em salga mista



Fonte: http://www.ilhamar.com/bac_salga_mista.html

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliando-se o trabalho de vários pesquisadores, pode-se concluir que, apesar do pescado ser suscetível a rápida degradação química ou biológica, existem processos que podem para retardar ou até eliminar as degradações ocorridas no alimento como no caso da salga.

Além disso, notou-se que a salga mista está sendo uma das mais utilizadas nos dias atuais, inclusive para a salga do bacalhau, embora a salga seca seja a mais tradicional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Sal**, 1999. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/reblos/pesquisa_alimentos_nutrientes.pdf. > Acesso em: 6/11/2016.

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, p.317, 1998.

BRÁS, A.; COSTA, R. **Influence of brine salting prior pickle salting in the manufacturing of various salted-dried fish species**. Journal of Food Engineering, v. 100, p. 490-495, 2010.

CARDOSO, J. M. B. **A pesca como alternativa para o desenvolvimento econômico do município de Calçoene, com implantação de um distrito industrial**. 2003. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial e de Negócios) - Faculdade de Macapá, Macapá.

GAVA, A.J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Nobel, p.284, 1984.

GEROMEL, E.J. **Princípios fundamentais em tecnologia de pescado**. São Paulo, 1989.

MACEDO-VIEGAS, E. M.; SOUZA, M. L. R. Pré-processamento e conservação do pescado produzido em piscicultura. In: J.E.P. et al. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. Campo Belo: TecArt, 2004.

NUNES, M. L.; PEDRO, S. Tecnologias tradicionais: Salga do pescado. In: GONÇALVES et al. **Tecnologia do pescado: Ciência, tecnologia, inovação e legislação**. São Paulo: Atheneu, p. 156-165, 2011.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos – Alimentos de Origem Animal**. Porto Alegre: Artmed, vol. 2, 2005.

SANCHEZ, J.T. & LAM, R.C. **Principio técnicos de salado y secado del pescado; estudio químico de el sal enel litoral**, La Punta, Institui del Mar del Peru, p. 3 – 37, 1965.

SILVA, C.R. **O pescado como alimento**. São Paulo: Nobel, 1993.

WATABE, K. **Bactéria vermelha do peixe salgado**. Brasil Salinero, n.5, p.12-3,1980.

ZAPATA, J.F.F. & MAGALHÃES NETO, E. O. **Industrialização de pescados marinhos e de água doce, I** **Processamento em forma de produtos defumado e pasta frita**, Arquivos de Ciências do Mar., 15: 105-100, Fortaleza, 1975.

ZAITSEV, V., KIZEVETTER, I., LAGUNOV, L., MAKAROVA, T., MINDER, L., AND PODSEVALOV, V. 1969. Salting and marinating. **In: Fish Curing and Processing**. MIR Publishers, Moscow. p. 198-260.