



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**Joanda Kérolly Estevão de Freitas**

**ELABORAÇÃO DE PESCADO ANCHOVADO**

**JOÃO PESSOA**

**2016**

JOANDA KÉROLY ESTEVÃO DE FREITAS

ELABORAÇÃO DE PESCADO ANCHOVADO

Trabalho de Conclusão de Curso que apresenta à Coordenação do Curso Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Yuri Montenegro Ishihara

JOÃO PESSOA

2016

JOANDA KÉROLY ESTEVÃO DE FREITAS

ELABORAÇÃO DE PESCADO ANCHOVADO

Trabalho de Conclusão de Curso que apresenta à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Data:

Resultado:

Banca Examinadora

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Yuri Montenegro Ishihara  
(Orientadora)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edilma Pinto Coutinho  
(Examinadora)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Helenice Duarte de Holanda  
(Examinadora)

JOÃO PESSOA

2016

M488d Freitas, Joanda Kérolly Estevão de

Elaboração de pescado anchovado. / Joanda Kérolly Estevão de Freitas. / - João Pessoa, 2015.

32.f il.:

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Yuri Montenegro Ishihara

Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Alimentos)  
CGEA. / Centro de Tecnologia / Campos I / Universidade Federal da Paraíba

1. Sardinha laje 2. Semiconserva 3. Pescado anchovado.  
I. Título.

BS/CT/UFPB

CDU: 2<sup>a</sup> ed. 639.2 (043)

*À minha amada mãe, Maria José Estevão de Freitas.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus todo poderoso, digno de toda honra e toda glória, por me dar forças, me iluminar e me fazer superar todas as dificuldades encontradas no caminho, permitindo que eu chegasse até aqui.

Aos meus pais, Maria José Estevão de Freitas e Josivaldo Ferreira de Freitas, pela educação que me concederam, por todo o esforço que fizeram para que fosse possível que eu chegasse até aqui, por serem o meu porto seguro, estrutura e estarem sempre me apoiando em todas as decisões, pelo incentivo e amor incondicional. Serei eternamente grata a vocês.

Ao meu irmão Johan Kevin Estevão de Freitas, pelo companheirismo, apoio e incentivo.

Ao meu namorado Davi José Pereira Félix, pelo companheirismo e apoio.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Yuri Montenegro Ishihara, que com sua capacidade e empenho de orientar, me fez crescer e amadurecer como profissional.

Às minhas amigas, Nataly da Silva Alves, Júlia Ferreira da Silva, Júlia Kauana Arcanjo da Costa, pelos conteúdos, ideias e conhecimentos compartilhados por diversas noites de estudos e dias de dedicação, pelo companheirismo e amizade.

Às colegas Amanda Silva, Edylla de Fátima, Emily Bezerra, Júlia Ferreira, Juliana Cruz e Rosimary Ramos da disciplina de Tecnologia de Pescado 2015.2, envolvidas nesse projeto, as quais me ajudaram e apoiaram para que o mesmo fosse realizado.

A todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para que fosse possível a realização desse sonho.

*“Da videira a flor não restará, passará.  
E o fruto da terra surgirá, brotará.  
Pela força do vento, da chuva  
E do sol que traz vida e calor,  
Cada dia, crescendo e aprendendo  
A recomeçar.”*

*(Amanda Pinheiro)*

## RESUMO

O pescado é um alimento altamente perecível devido ao seu elevado teor de água, bem como de enzimas e bactérias deteriorantes presentes no seu trato intestinal que, em temperatura ambiente, são capazes de degradá-lo. Um dos meios de conservar o pescado é elaborar semiconservas com o propósito de prolongar o seu tempo de vida útil e garantir que o pescado possa chegar à mesa do consumidor com todos os seus nutrientes. O objetivo do presente trabalho foi elaborar um pescado anchovado utilizando a sardinha laje (*Opisthonema oglinum*), por se tratar de um recurso pesqueiro economicamente viável e disponível no litoral paraibano. A princípio foram determinadas duas formulações as quais diferiram quanto a quantidade de sal, a formulação 1, com 40% de sal, e a formulação 2, com 20% de sal, numa proporção de 1:1. As demais quantidades de ingredientes foram vinagre a 24%, alho a 0,75%, óleo de milho a 6,58% e azeite de oliva virgem a 6,58%, sendo utilizado 532g de sardinha na formulação 1 e 333g na formulação 2. Em seguida foi aplicado o processo de anchovagem à sardinha laje e obtiveram-se valores de peso bruto 206,95g, líquido igual a 114,53g, peso drenado 67g e de sólidos drenados em relação ao peso total 58,5%. A partir do peso drenado observou-se para sua composição centesimal os valores de 39,30% para umidade, 17,95% para proteínas, 22,02% para lipídeos e 16,95% de cinzas, e, para os parâmetros físico-químicos, valores de 0,715 para a  $A_w$  e 5,32 para o pH, havendo uma perda de peso equivalente a 27% no processo de cura. Em virtude dos resultados obtidos, concluiu-se que a sardinha laje (*Opisthonema oglinum*) é uma matéria prima adequada para aplicação desta tecnologia de anchovagem, visto que, das duas formulações testadas 1 (40% de sal) e 2 (20% de sal) testadas, foi possível obter um produto de qualidade enquadrado nos critérios da legislação, apenas na formulação 2, logo, a sardinha anchovada pode ser comercializada em estilo semiconserva. Os ingredientes atribuíram características sensoriais desejáveis ao peixe. Quanto ao rendimento do processo, apesar da perda de 27% do peso do filé da sardinha no decorrer dos quinze dias de cura, os resultados foram satisfatórios. Pôde-se inferir também que a umidade do produto está ligada ao tratamento de salga a qual ele foi submetido e que a quantidade de cinzas vai variar no decorrer do processo. Além disso, a salga conseguiu prolongar o tempo de vida útil, permitindo que o pescado fosse acondicionado para compor uma semiconserva.

**Palavras chaves:** Sardinha laje; Semiconserva; Pescado anchovado.



## ABSTRACT

The fish is a highly perishable food due to its high water content, as well as the enzymes and different deteriorating bacteria present in their intestinal tract that, at ambient temperature, are able to degrade it. One of the ways to conserve the fish is to elaborate semi-preserved with the purpose of extending their useful lifetime and to ensure that fish can reach up to the consumer's table with all their nutrients. Thus, the objective of this work was to elaborate a anchovylike fish using the atlantic thread herring (*Opisthonema oglinum*), because it is a fishery resource economically viable and available in Paraiba. A first were determined two formulations that differ in the amount of salt, the formulation 1, with 40% of salt, and the formulation 2, with 20% of salt, in a proportion of 1:1. The other amounts of ingredients were vinegar at 24%, garlic at 0,75%, maize oil at 6,58%, virgin olive oil at 6,58%, being used 532g of sardines in the formulation 1 and 333g in the formulation 2. Then, it was applied the anchovy process to the atlantic thread herring and it was obtained the values of gross weight equal to 206,95g, liquid equal to 114,53g, drained weight equal 67g and drained solids in relation to total weight 58,5%. From the weight drained is was found for its centesimal values of composition of 39;30% for moisture, 17,95% for protein, 22,02% for lipids, 16,95% for ash, and, to the physical-chemical parameters, values of 0.715 for the  $A_w$  and 5,35 for the pH, and there was a loss of weight equivalent to 27% in the healing process. Based in the results obtained, it was concluded that the atlantic thread herring (*Opisthonema oglinum*) is a raw material appropriate to the application of this anchovy technology, since, from the two tested formulations 1 (40% of salt) and 2 (20% of salt), it was possible to obtain a quality product framed in the criteria of legislation. Only in the formulation 2, therefore, the anchovylike sardines can be marketed in semiconserva style. The ingredients attributed sensory characteristics desirable to the fish. As to the return of the process, although there have been a loss of 27% of the weight of the fillet of sardines in the course of the fifteen days of curing, the results were satisfactory. It was possible to infer that the moisture of the product is connected to the treatment of salting to which it was subject and that the quantity of ash will vary during the process. In addition, salting managed to prolong the lifetime, allowing the fish to be packaged to compose a semi-preserved.

**Key words:** Atlantic thread herring; Semi-preserved; Anchovylike fish.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
<b>2.1. Sardinha Laje ou Manjuba (<i>Opisthonema Oglinum</i>)</b> .....	13
<b>2.2. Pescado Anchovado</b> .....	13
<b>2.3. Tecnologia de Produção de Sardinha Anchovada</b> .....	14
<b>2.4. Conservação da Anchovagem</b> .....	16
<b>2.5. Legislação</b> .....	17
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	18
<b>3.1. Objetivo geral</b> .....	18
<b>3.2. Objetivos específicos</b> .....	18
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	19
<b>4.1. Material</b> .....	19
<b>4.2. Métodos</b> .....	19
<b>4.2.1. Processo de Anchovagem</b> .....	19
<b>4.2.2. Determinação da composição química do pescado anchovado</b> .....	23
<b>4.2.3. Avaliação de parâmetros físico-químicos</b> .....	24
<b>4.2.4. Tratamento estatístico dos resultados</b> .....	25
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	26
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	30
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	31

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, encontra-se em todo litoral, a sardinha-laje, também conhecida como sardinha bandeira ou manjuba (*Opisthonema oglinum*), e na região Sul e Sudeste, a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). Lino (2003) acrescenta que são chamadas de “manjubas”, pelos pescadores, aquelas menores que 20 cm. Dentro dessa visão, Lessa (2006) ressalta que a sardinha mais representativa do nordeste brasileiro é a *Opisthonema oglinum*.

Do ponto de vista industrial, segundo os estudos de Dias Neto (2003), a manjuba tende a se expandir no mercado, devido à decadência da pescaria da *Sardinella brasiliensis*, que tem sofrido, sucessivamente, declínios de produção desde a década de 1980, recuperando-se de forma parcial.

O pescado é um alimento de extremos, em virtude de ser um dos mais nutritivos e por se deteriorar muito rápido. Em vista disso, prolongar o tempo de vida útil até que chegue à mesa do consumidor, mantendo os seus nutrientes, é o grande desafio (BRASIL, 2001).

A anchovagem do pescado fundamenta-se no processo de cura prolongada, em que ocorre a ação das enzimas tissulares e microbianas sobre os elementos que compõem a matriz alimentar. Essas enzimas e os micro-organismos que são capazes de coibir a decomposição através da produção de substâncias, agem sobre os hidratos de carbono e proteínas, atribuindo aspecto e aromas especiais ao produto (POMBO, 2007).

O processamento de anchovagem da sardinha inicia-se pela recepção do pescado, onde é inspecionado. Em seguida, elas são lavadas, evisceradas, filetadas e destinadas à etapa da salga, que pode ser aplicada a sardinhas inteiras ou evisceradas. Depois da cura, elas são acondicionadas em vidros imersas em óleo comestível e azeite extra virgem e armazenadas sob refrigeração.

A sardinha laje é comercializada apenas de forma *in natura*, além de ser utilizada como iscas na captura de peixes de grande porte. Como trata-se de um alimento altamente perecível, atenção deve ser dada às formas de conservação e/ou transformação. Trata-se de um recurso pesqueiro economicamente viável e disponível. De fato, pode-se ressaltar que a elaboração do pescado anchovado,

propõe ao consumidor um alimento rico em nutrientes essenciais, diferenciado atrativo e prático.

Diante dessas considerações, é tomado como uma proposta tecnológica de aproveitamento da sardinha laje a qual é um recurso pesqueiro disponível e importante para a economia dos municípios paraibanos, tendo em vista agregar valor à mesma.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Sardinha Laje ou Manjuba (*Opisthonema Oglinum*)

Segundo os estudos de Paiva et al. (2003), as sardinhas são peixes de pequeno porte pertencentes à família Clupeidae, semelhantes aos arenques, os quais habitam em cardumes e alimentam-se de plâncton, além de serem caracterizados por pelágicos costeiros. Pode-se destacar ainda que o pescado é rico em proteínas, minerais, ácidos graxos essenciais, complementando as dietas que apresentam carência de vitaminas e minerais essenciais (FAO, 2007).

Estudos realizados pelo SEAP, IBAMA e PROZEE (2008) afirmam que nos municípios de Pitimbu, Cabedelo e Santa Rita estão localizadas metade das embarcações pesqueiras da Paraíba. Dentro dessa visão, ainda acrescentam que nos desembarques de pescados efetuados na Paraíba são capturadas centenas de espécies de peixes, crustáceos e moluscos. Em 2006, foi desembarcada uma estimativa de 5.142,3 toneladas da produção pesqueira marina e estuarina, contendo também a produção proveniente dos barcos industriais, desse total, foram capturadas 73,3 toneladas de manjubas.

### 2.2. Pescado Anchovado

Um dos meios de conservar o pescado é elaborando semiconservas que, segundo os estudos de Huss (1997), são produtos que apresentam um perfil com teor salino maior que 6% na fase aquosa e pH menor que 5,0.

Tendo em vista as considerações descritas no Art. 490, do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2006), aprovado pelo Decreto N° 38.757, de 25 de Janeiro de 2006:

*“Pescado anchovado é o produto obtido a partir da cura prolongada do pescado pelo sal (cloreto de sódio), até que atinja características sensoriais específicas de cor, sabor, odor e textura, adicionado ou não de aditivos, substâncias aromáticas, vegetais e envasado com óleos comestíveis.”*

Do ponto de vista tecnológico, definimos este produto como uma semiconserva em virtude dele não ser submetido à esterilização comercial durante o processamento. (POMBO et. al., 2009).

Numa perspectiva sócio-econômica, é possível observar que o processo agrega valor ao pescado fazendo com que ele tenha um diferencial no mercado devido às suas vantagens tecnológicas, quando comparado ao peixe *in natura*. Todavia, valorização traz benefícios ao produtor se revertendo em renda. Podemos acrescentar que os peixes submetidos ao processo de anchovagem são aqueles com tamanho que não interessam à indústria e com baixo valor comercial. (EMBRAPA, 2009).

### **2.3. Tecnologia de Produção de Sardinha Anchovada**

A anchovagem é um tipo de processamento que não necessita ser elaborado apenas em escala industrial. Por ser um processo relativamente simples, pode ser elaborado também em escala artesanal e aplicado a peixes de pequeno porte conferindo-lhes sabor, valor comercial e diferencial quando comparados a outros produtos. Para isso, esses estabelecimentos devem estar dentro dos critérios da legislação vigente, bem como fiscalizados por agentes sanitários.

#### Mecanismo de cura

Conforme Gudjónsdóttir et. al. (2011), a salga de peixe é um método tradicional que tem sido utilizado há séculos com o propósito de preservar a carne do pescado. Dentro dessa visão, Barat et. al. (2003) complementam que na salga, o sal adentra na estrutura do alimento ao passo em que a água flui para fora do mesmo. Isso porque ocorrem mudanças na composição e estrutura do tecido no decorrer no processo, além disso, ela proporciona estabilidade ao produto permitindo que ele seja conservado durante meses (ANDRÉS et al., 2005).

A salga de pescados é considerada uma das formas mais antigas de conservação de alimentos. Seu mecanismo consiste no emprego de uma

concentração adequada evitando que o alimento se decomponha quer seja pela autólise, quer seja pela ação microbiana (SETOR 1, 2016).

Do ponto de vista de Boudhrioua et. al. (2009), à medida que a temperatura aumenta, acontece uma maior desidratação e penetração de sal nos filés, entretanto, geralmente, realiza-se a salga em baixas temperaturas.

Segundo Nunes et. al. (2011), peixes de pequeno porte podem ser salgados tanto inteiros quanto eviscerados. Ainda segundo o autor, é possível adquirir produtos mais delicados e com distribuição mais homogênea de sal, utilizando a salga úmida. Diante disso, podemos acrescentar que no decorrer do processo é importante que a temperatura seja mantida constante e controlada, já que em temperaturas maiores é possível que ocorra a proliferação de micro-organismos.

O sal age no processo de salga de forma dupla, ele penetra na carne causando a redução da atividade de água, desidratando o pescado através da diferença de pressão osmótica entre o meio externo e interno. O tempo pelo qual os pescados mantêm contato com o sal ou a salmoura é definido como tempo de cura ou salga. Na maioria das vezes, a salga é apenas um processo que precede outros processos, visando conferir sabor ao produto final (SETOR, 2016). Além disso, podemos acrescentar que na produção de semiconservas usamos o mecanismo de cura por se tratar de produtos que não tenham sido tratados de forma severa.

Conforme relatado por Yeannes et. al. (2008), tanto o cloreto de sódio quanto os ácidos orgânicos fracos mostram bastante eficiência como agentes antimicrobianos, além disso, é preciso compreender que eles retardam a deterioração do pescado concedendo um tempo de vida maior de prateleira para o produto.

Segundo os estudos de Nunes et. al. (2011), o aspecto do produto final depende do tipo de granulometria do sal, pois quanto menor a granulometria do sal mais rápido ele irá penetrar causando coagulação das proteínas nos tecidos superficiais.

Macedo-Viegas et. al. (2004) ainda acrescentam que a coagulação das proteínas nesses tecidos impede que o sal chegue às camadas mais internas do músculo do peixe, causando uma desigualdade no processo de salga, em que as

camadas mais superficiais ficam muito salgadas, enquanto as camadas mais internas pouco salgadas.

Ainda segundo Nunes et. al. (2011), o sal grosso penetra de forma lenta o que ocasiona uma salga irregular. Assim sendo, é cabível atribuir a esse tipo de salga uma mistura dos dois tipos de granulometria, formando o chamado “sal traçado”, que é a mistura do sal grosso com o sal fino.

Conforme registrado por Gardini et. al. (2001) e Jay et. al. (2005), a adição de sais reduz a atividade de água que associada à temperatura, influenciam no metabolismo bacteriano. Os autores também acrescentam que há uma interdependência entre a atividade de água, temperatura e disponibilidade de nutrientes. Destacando que o pH e a atividade de água desfavoráveis contribuem para que haja multiplicação bacteriana.

#### **2.4. Conservação da Anchovagem**

Conforme salientado por Jay (2005), a inibição do crescimento dos micro-organismos se dá pela ação das enzimas que catalisam as reações metabólicas dos micro-organismos, sendo que a taxa dessa reação depende da temperatura. Em virtude disso, à medida que a temperatura diminui a taxa de reação enzimática também diminui.

Comumente, combina-se a refrigeração, um processo de conservação de alimentos, com outras operações, com o objetivo de estender o tempo de vida útil de produtos que tenham sido submetidos a tratamentos de conservação pouco severos (SARLÉ, 1999).

Valls Pallés et. al. (1984) observaram que, na sardinha em conserva, os ácidos graxos contidos no pescado migram para o óleo no qual a sardinha está imersa. A proporção entre óleo e sardinha influencia no grau de interação, além da variabilidade das sardinhas.



## 2.5. Legislação

Para que seja possível obter sardinhas anchovadas de boa qualidade, é essencial que a matéria prima esteja dentro dos padrões de qualidade prescritos pela legislação vigente, conforme consta no Art. 417, do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2006), aprovado pelo Decreto Nº 38.757 de 25 de Janeiro de 2006, que determina quais são as características sensoriais que o pescado fresco, próprio para o consumo, deve apresentar. A saber:

*Superfície do corpo limpa, com relativo brilho metálico; olhos transparentes, brilhantes e salientes, ocupando completamente as órbitas; guelras róseas ou vermelhas, úmidas e brilhantes, com odor natural, próprio e suave; ventre roliço, firme, não deixando impressão duradoura à pressão dos dedos; escamas brilhantes, bem aderentes à pele e nadadeiras apresentando certa resistência aos movimentos provocados; carne firme, consistência elástica, de cor própria à espécie; vísceras íntegras, perfeitamente diferenciadas e ânus fechado; odor próprio.*

Em acréscimo ao RIISPOA (BRASIL, 2006), foi criado o Regulamento Técnico de Identidade de Qualidade (RTIQ) de Peixe Salgado e Peixe Salgado Seco (BRASIL, 2000), que representa um elemento central como base para elaboração do produto. Sendo assim, os requisitos físico-químicos considerados para o Peixe salgado seco são:

*Teor de Sal (Cloreto de Sódio) - mínimo de 10%. Peixe Salgado Seco Umidade: Peixe gordo - máximo de 40%. Peixe magro - máximo de 45%. Teor de Sal (Cloreto de Sódio) - mínimo de 10%. Acondicionamento: O produto deve ser embalado com material adequado às condições de armazenamento, que lhe assegure uma proteção necessária, impeça contaminação e seja inócuo.*

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo geral**

Elaborar um produto anchovado de sardinha (*Opisthonema oglinum*).

#### **3.2. Objetivos específicos**

- ✓ Elaborar sardinha anchovada, com duas formulações de sal.
- ✓ Determinar a composição centesimal da sardinha anchovada;
- ✓ Determinar o pH e a atividade de água da sardinha anchovada;
- ✓ Calcular o rendimento do processamento.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. Material**

As sardinhas foram adquiridas no Mercado Público de Mangabeira da cidade de João Pessoa-PB. Foi realizada uma inspeção visual do pescado fresco, conforme consta no Art. 417, do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem - RIISPOA (BRASIL, 2006), aprovado pelo Decreto Nº 38.757 de 25 de Janeiro de 2006, com o objetivo de verificar se o pescado fresco apresentava aspectos sensoriais ideais para que fosse possível iniciar o processamento. Em seguida, foi transportado, em caixas isotérmicas, para o Laboratório de Tecnologia de Pescado (Labtep) do Centro de Tecnologia/UFPB para ser processado.

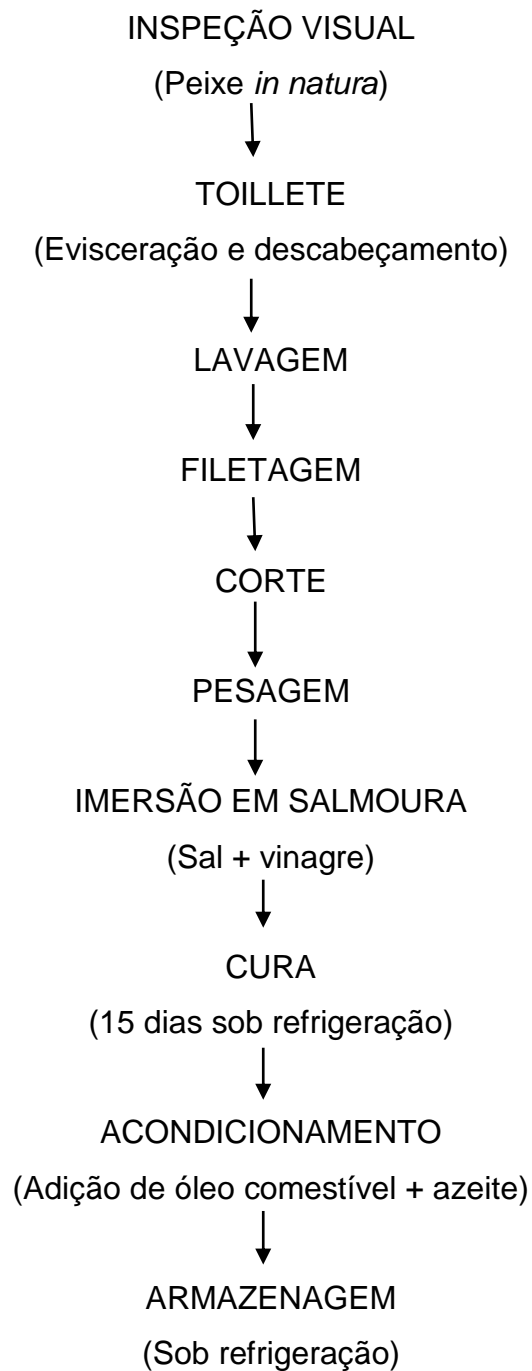
Os demais ingredientes (sal grosso, sal refinado, vinagre de álcool, óleo de milho, azeite de oliva extra virgem e alho) usados no processamento da sardinha anchovada foram adquiridos em mercado varejista da cidade de João Pessoa-PB.

### **4.2. Métodos**

#### **4.2.1. Processo de Anchovagem**

As sardinhas foram descabeçadas e evisceradas manualmente, depois foram lavadas em água corrente para eliminar o sangue e as vísceras. Em seguida, foram feitos os filés, retirando-se a espinha e a espinhela. Cada filé foi cortado em tiras finas no sentido do comprimento e então pesado. Adicionou-se o sal fino e o sal grosso, numa proporção de 1:1 e o vinagre, formando uma salmoura. Imergiu-se as tiras de sardinha obtidas da primeira filetagem (532 g) e da segunda filetagem (333 g), na salmoura formada e colocou-se sob refrigeração (4°C), na qual permaneceu por alguns dias. Durante esse período, o exsudado era removido diariamente (figura 1). A sardinha foi submetida a dois períodos de curas aplicando diferentes quantidades de sal, onde no período de cura permaneceu 20 dias e no segundo

permaneceu 15 dias, no término de ambos os períodos de cura, o pescado foi retirado e acondicionado em potes de vidro, devidamente esterilizados em banho maria por 20 minutos, com capacidade de aproximadamente 115 g. Optou-se pelo acondicionamento em vidro, pois ele é um material inerte, incapaz de conduzir para o alimento substâncias tóxicas, bem como de não modificar sua composição nutricional. Cada pote recebeu em torno de 67 g de sardinha curada e foi coberto com uma solução de óleo de milho e azeite na proporção de 1:1. Seguiu-se da adição do alho triturado com o objetivo de saborizar a semiconserva, a qual foi armazenada sob refrigeração a 4°C por 5 dias, conforme pode-se observar no fluxograma de processamento, a seguir:



**Figura 2:** Fluxograma do processamento de sardinha anchovada.

Com relação ao processamento da sardinha anchovada, foram desenvolvidas duas formulações que diferiram quanto ao teor de sal (Tabela 1):

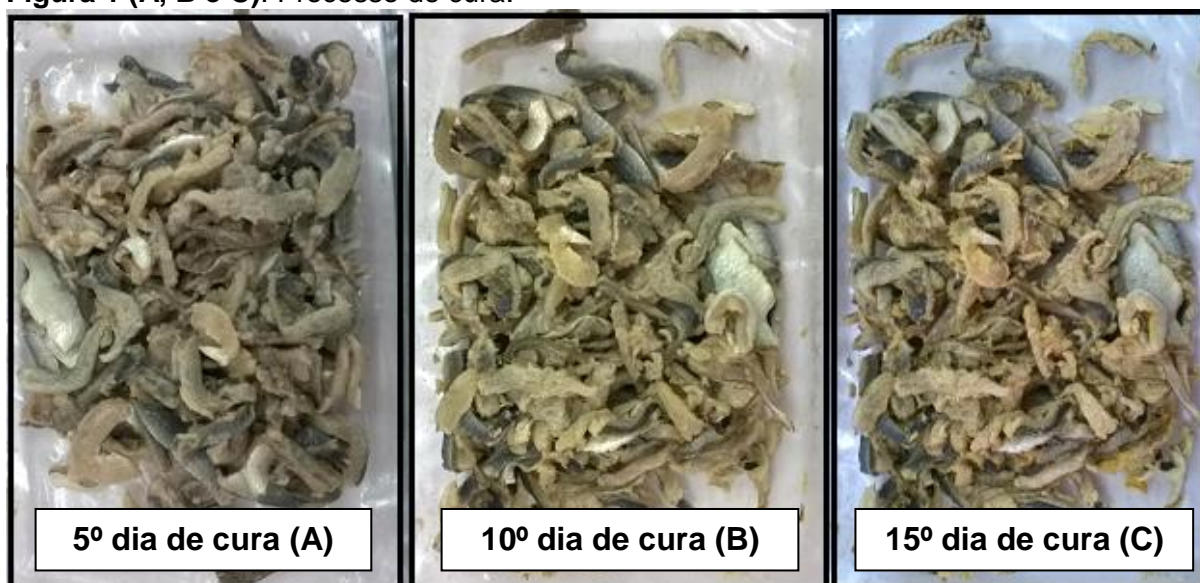
Tabela 1. Formulação da sardinha anchovada

<b>INGREDIENTES</b>	<b>Formulação 1</b>	<b>(%)</b>	<b>Formulação 2</b>	<b>(%)</b>
<b>Sardinha</b>	532 g	100	333 g	100
<b>Sal grosso</b>	106,4 g*	20	33,3*	10
<b>Sal fino</b>	106,4 g*	20	33,3*	10
<b>Vinagre</b>	127,68 ml**	24	80 ml**	24
<b>Alho</b>	4 g	0,75	2,5 g	0,75
<b>Óleo de milho</b>	35 ml	6,58	21,9 ml	6,58
<b>Azeite</b>	35 ml	6,58	21,9 ml	6,58

Obs.: Considera-se 40% de sal\* para formulação 1 e 20 % de sal\* para formulação 2 numa proporção de 1:1 de sal grosso e sal fino, sendo os valores de vinagre calculados para 240 ml\*\* e a proporção de óleo e azeite de 1:1.

Ao se perceber, através de uma degustação pela equipe elaboradora, que no 20º dia de cura, aplicando o percentual de 40 % de sal, a sardinha apresentou um sabor salgado e textura dura, seguidos de aparência muito desidratada. Então, aplicou-se 20 % de sal, e no 15º dia de cura, a sardinha apresentou aspectos sensoriais de textura, sabor e aparência desejados, conforme ilustrado a seguir:

Figura 1 (A, B e C). Processo de cura.



Fonte: Elaboração própria.

Ao final de processo de anchovagem, no qual utilizou-se o percentual de 20 % de sal durante 15 dias de cura, obteve-se o produto final apresentado na figura a seguir:

**Figura 2 (A e B):** Sardinha laje anchovada



Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2.2. Determinação da composição química do pescado anchovado

As análises foram realizadas em parceria com o Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), setor de Controle de Qualidade do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba. Utilizou-se a partir da metodologia de sólidos drenados em relação ao peso total (ADOLFO LUTZ, 2008), a amostra drenada para realização da análise, que foi triturada e analisada para a obtenção da composição centesimal.

**Figura 3.** Amostra triturada



Fonte: Elaboração própria.

A composição centesimal da sardinha anchovada foi determinada em triplicata, através das análises de umidade, proteínas, lipídeos e cinzas, de acordo com os métodos descritos a seguir:

- **Umidade:** O teor de umidade foi determinado pelo método de secagem direta em estufa a 105 °C (ADOLFO LUTZ, 2008).
- **Proteínas:** O teor de proteínas foi obtido utilizando-se o Método de Kjeldahl (ADOLFO LUTZ, 2008).
- **Lipídeos:** A determinação do teor de lipídeos foi realizada pelo método de Bligh-Dyer (BLIGH-DYER, 1959).
- **Cinzas.** A determinação de cinzas foi realizada pelo método de resíduo por incineração (ADOLFO LUTZ, 2008).

#### 4.2.3. Avaliação de parâmetros físico-químicos

- **Atividade de água (Aw):** A determinação da atividade de água fez-se por leitura direta no aparelho.



- **pH:** Na determinação do pH, fez-se uso da metodologia para pescados e derivados por leitura direta em potenciômetro digital. (ADOLFO LUTZ, 2008).

#### 4.2.4. Tratamento estatístico dos resultados

Os dados foram tratados pelo Microsoft Excel versão 2010, para obtenção de médias e seus respectivos desvios-padrão.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No processamento da sardinha anchovada, foram testadas duas formulações que diferiram quanto à quantidade de sal. Diante disso, entendamos que houve duas tentativas de cura, onde na primeira tentativa, a equipe elaboradora identificou um teor de sal muito intenso e textura dura, o que poderia causar rejeição ao consumidor, desta maneira, foi desconsiderada qualquer análise físico-química da formulação 1 (40 % de sal). Portanto, ajustou-se a quantidade de sal reduzindo a 20% de sal para uma nova tentativa de cura, a qual com 15 dias apresentou aspectos sensoriais de sabor, textura e aparência adequados. Utilizando a sardinha anchovada da Formulação 2, foram obtidos valores de peso bruto 206,95, peso líquido iguais a 114,53 g, peso drenado de 67 g e de sólidos drenados em relação ao peso total de 58,5 %. Os valores estão apresentados na tabela a seguir:

**Tabela 2.** Percentual de sólidos drenados.

<b>Sólidos drenados em relação ao peso total</b>			
Peso bruto	Peso líquido	Peso drenado	Percentual de sólidos drenados (%)
206,95 g	114,53 g	67 g	58,5

Obs. Para obter-se o percentual de sólidos drenados, dividiu-se o peso drenado pelo peso líquido (peso bruto – peso da embalagem) e multiplicou-se por 100. Para o peso da embalagem temos 92,42 g.

Diante do exposto na tabela 2, temos que o percentual de sólidos drenados esta de acordo com o Art. 457 paragrafo único do Padrão de Identidade e Qualidade de pescado e Derivados exposto pelo RIISPOA (2006), “*Qualquer produto de pescado deve conter no mínimo 50% (cinquenta por cento) de pescado.*”

Com base no peso drenado obtido, foi realizada a composição centesimal cujos valores estão apresentados na Tabela 2:

<b>Tabela 2.</b> Composição centesimal da Sardinha Anchovada	
<b>COMPONENTES</b>	<b>Sardinha anchovada (%)*</b>
<b>Umidade</b>	39,30 ± 0,01
<b>Proteínas</b>	17,95 ± 1,34
<b>Lipídeos</b>	22,02 ± 3,23
<b>Cinzas</b>	16,95 ± 0,82

\* Média ± desvio padrão

Ao observar a Tabela 2, é possível perceber que o produto elaborado apresentou baixa umidade, isso se deve ao fato de ter sido submetido a um processo de salga.

Segundo os estudos de Ogawa (1999), a composição de proteínas contidas na carne de peixe varia conforme a espécie, tamanho, sexo e época do ano. Diante dos resultados obtidos, observa-se que a composição de proteica da sardinha anchovada (*Opisthonema oglinum*) apresentou-se na faixa de 18% (Tabela 2). Estes dados concordam com os resultados do filé da sardinha (*Opisthonema oglinum*), que também apresentou cerca de 18% de proteína, de acordo com os estudos de Sobrinho et al. (2011), e da sardinha (*Sardinella brasiliensis*) que foi de 18,9% relatados por Bruschi (2001). É importante destacar que mesmo tendo sido submetida ao processo de anchovagem, a sardinha não teve a sua fração proteica modificada.

Quanto à composição lipídica retratada na Tabela 2, foi superior ao resultado encontrado por Bruschi (2001), que estudou a *Sardinella brasiliensis* e obteve 7,7% de lipídeos. Ao passo que Sobrinho et. al. (2011) constataram na sardinha laje o teor de lipídeos de 5,4%. Diante disso, a fração lipídica do peixe foi considerada a de maior concentração em relação aos demais componentes devido à desidratação oriunda da cura adicionalmente à imersão em óleo e azeite.

É importante ressaltar que na etapa de imersão da sardinha curada em uma mistura de azeite e óleo de milho, pretende-se enriquecer a composição de ácidos graxos do produto. Anexo a este fato, associam-se os estudos relatados pela EMBRAPA (2004), que caracterizam o óleo de milho rico em ácidos graxos poli-insaturados, como o linoleico (ômega 6) e linolênico (ômega 3) classificados como primordiais à nutrição humana, visto que estes não são sintetizados pelo organismo humano, além de auxiliar na saúde cardiovascular. Pode-se acrescentar também que o azeite de oliva contém em sua estrutura o ácido graxo oleico (ômega 9), além de ser composto por substâncias antioxidantes, hidrocarbonetos, vitaminas e substâncias que atribuem as características sensoriais ao azeite.

Ainda sobre a Tabela 2, referente ao teor de cinzas, podemos ressaltar que para a sardinha anchovada foram encontrados 16,95% de teor de cinzas, valor esse que diverge do encontrado por Sobrinho et. al. (2011), que foi de (1,5%) para o filé de sardinha laje. Tal diferença justifica-se pelo intenso processo de salga realizado na anchovagem.

Em relação aos resultados de teor de umidade e de cinzas apresentados na Tabela 2, podemos ressaltar que diante do exposto no Art. 495, Parágrafo Único, do RIISPOA (BRASIL, 2008), que se refere aos produtos tratados previamente com sal (cloreto de sódio) com ou sem aditivos, obtidos a partir de peixe com gordura ou óleo acima de 2% “*não devem conter mais de 40% (quarenta por cento) de umidade, tolerando-se até 45% (quarenta e cinco por cento) nos produtos das espécies consideradas magras e não se tolerando mais de 25% (vinte e cinco por cento) de resíduo mineral fixo*”. Neste caso, temos que estes valores estão dentro dos critérios da legislação vigente já que o teor de cinzas obtido da sardinha laje anchovada é em torno de 16,95% e o de umidade é de 39%.

Na Tabela 3, estão relatados os parâmetros de atividade de água e pH, bem como os seus respectivos desvios. Evidenciam-se baixos valores de atividade de água e de pH para a sardinha anchovada elaborada.

**Tabela 3.** Valores de atividade de água e pH da sardinha anchovada.

<b>Componente</b>	<b>Atividade de água (<i>A<sub>w</sub></i>)*</b>	<b>pH*</b>
Pescado anchovado	0,715 ± 0,001	5,35 ± 0,029

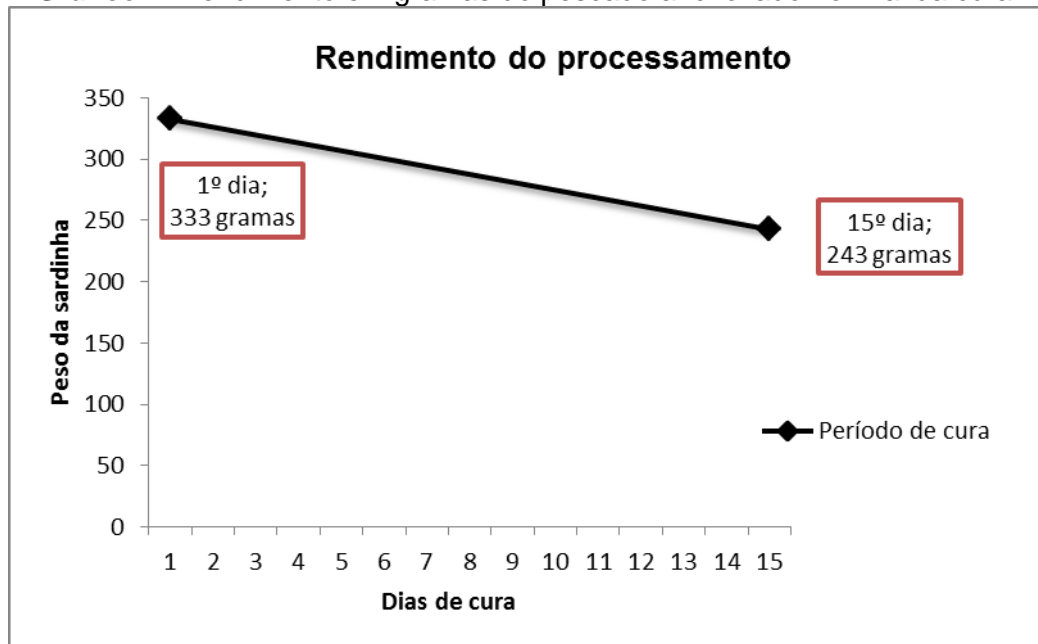
\*Média ± desvio padrão

Durante o período de 15 dias de cura, a alta concentração de cloreto de sódio foi penetrando no músculo da sardinha, devido ao uso do “sal cruzado”, fazendo com que houvesse perda de exsudado, isso permitiu que a atividade de água atingisse 0,715.

Associado aos fatores intrínsecos da sardinha anchovada, o valor do pH é capaz de inibir o crescimento de gêneros bacterianos, inclusive letais, como exemplo o *Clostridium botulinum*, que é capaz de crescer a 35°C em atividade de água de 0,95; em pH 7,0, tendo em vista alguns resultados de trabalhos relatados por Scott (1989). Gould e Jones (1989) relataram crescimento a 37°C em atividade de água de 0,94; no entanto, quando houve queda do pH para 5,3, se não verificou crescimento do clostrídio. De fato, o valores do pH da sardinha anchovada, bem como o da atividade de água que foi de 0,715 são satisfatórios e favoráveis a boa conservação, dado que, conforme relatado por Ogawa (1999), a presença da água no alimento é uma condição essencial para proliferação de micro-organismos.

Neste caso, o cloreto, atuou como agente antimicrobiano retardando a deterioração do pescado. Em contrapartida, a ação do sal provocou perda de peso e, conseqüentemente, diminuiu o rendimento, segundo aponta o gráfico a seguir:

**Gráfico 1.** Rendimento em gramas do pescado anchovado no final da cura.



Obs. Para obter-se a perda de rendimento do pescado durante a cura subtraiu-se (333g – 243g), depois dividiu-se por 333g e multiplicou-se por 100.

Diante dos dados apresentados no gráfico 1, evidenciam-se valores de rendimento no primeiro e quinto dia de cura, onde os valores estão expressos em gramas. Observou-se uma perda de 90 gramas no decorrer dos dias de cura e este valor equivale a 27% de perda no processo. Desta forma, pode-se observar que no processo de cura houve uma perda de peso equivalente a 27%.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que a sardinha laje (*Opisthonema oglinum*) é uma matéria prima adequada à aplicação desta tecnologia de anchovagem, visto que das duas formulações 1 (40% de sal) e 2 (20% de sal) testadas, foi possível obter um produto de qualidade enquadrado nos critérios da legislação, apenas na formulação 2. Então, constatou-se que a sardinha anchovada pode ser comercializada em estilo semiconserva e que os ingredientes atribuíram aspectos sensoriais desejáveis a mesma.

Quanto ao rendimento, apesar de ter havido perda de 27 % do peso do filé da sardinha no decorrer dos quinze dias de cura, os resultados foram satisfatórios. Pôde-se concluir ainda que a umidade do produto está ligada ao tratamento de salga a qual ela foi submetida e que a quantidade de cinzas vai variar no decorrer do processo. Além disso, a salga conseguiu prolongar o tempo de vida útil, permitindo que o pescado fosse acondicionado para compor uma semiconserva.

Importante se faz mencionar que estudos como cálculo dos custos operacionais da sardinha anchovada, estudo de outros tipos de embalagem para acondicionamento da sardinha anchovada, estudo de aceitação sensorial da sardinha anchovada e verificação da composição de ácidos graxos da sardinha anchovada seguem como sugestões de novos trabalhos.

## REFERÊNCIAS

ANDRÈS, et. al. **Salted cod manufacturing**: influence of salting procedure on process yield and product characteristics. *Journal of Food Engineering*, 2005.

BARAT, J. M. et al. **Cod salting manufacturing analysis**. *Food Research International*, Barking, v. 36, p. 447-453, set. 2003.

BOUDHRIOUA, N. et al. **Study of moisture and salt transfers during salting of sardine fillets**. *Journal of Food Engineering*, Essex, v. 94, pg. 83-89, mar. 2009.

BRASIL. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Óleo de milho: Aspectos químicos e nutricionais. Dezembro, 2004.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Decreto número 30.691 de 29 de março de 1952, alterado pelos decretos número 1255 de 25 de julho de 1962, número 1.236 de 02 de setembro de 1994, número 1812 de 08 de fevereiro de 1996 e número 2.224 de 04 de junho de 1997. Aprova o novo Regulamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília-DF, 1952.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Portaria nº 185 de 13 de maio de 1997 aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (inteiro e eviscerado). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília-DF, 1997.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Portaria nº 52. Aprova o regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Salgado e Peixe Salgado Seco. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 de dezembro de 2000.

\_\_\_\_\_. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem**. Decreto número 38. 757 de 25 de Janeiro de 2006 aprova o regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Poder Executivo do Brasil, Rio de Janeiro, RIISPOA/RJ, 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02/jan./2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Brasília: ANVISA, 2001.

BRUSCHI, F.L. F. **Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos**: uma comparação. 65f. Monografia. (Graduação em oceanografia) Centro tecnológico da terra e do mar. Universidade do Vale do Itajaí, 2001.

CECCHI, Heloísa Máscia. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**, 2ª Edição, Campinas-SP, Editora da UNICAMP, 2003.

- DIAS NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. Brasília. IBAMA, 2003.  
Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/nova/mostra2.php3?id=513>  
acessado em: 23/04/2016.
- FAO. **World fisheries production, by capture and aquaculture, by country**, 2007.
- GARDINI, F.; MARTUSCELLI, M.; CARUSO, M. C.; GALGANO, F.; CRUDELE, M.A.; FAVATI, F.; GUERZONI, M.E.; SUZZI, G. **Effects of pH, temperature and NaCl concentration on the growth kinetics, proteolytic activity and biogenic amine production of *Enterococcus faecalis***. International Journal of Food Microbiology. n. 64, p. 105 –117, 2001.
- GUDJÓNSDÓTTIR, M.; ARASON, S., RUSTAD, T. **The effects of pre-salting methods on water distribution and protein denaturation of dry salted and rehydrated cod – A low-field NMR study**. Journal of Food Engineering, Essex, v. 104, p. 23-29, jan. 2011.
- HUSS, H. H. **Garantia da Qualidade dos produtos da pesca**. Roma: FAO, 1997.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. 1 ed. Online. São Paulo: IAL, 2008.
- JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, p. 711, 2005.
- LAURITZSE, K. **Quality of salted cod (*Gadus morhua* L.) as influence by raw material and salt composition**. Dr. scient. Thesis. Norwegian College of Fishery Science - University of Troms, 2004.
- LESSA, R. P. *Recursos pesqueiros na região Nordeste*. In: BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Programa REVIZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos na Zona Econômica Exclusiva. Relatório Executivo. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2006. 280p.
- LINO, M. A. S. **Estudo biológico-pesqueiro da manjuba *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818) da região de Itapissuma, Pernambuco**. Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.
- 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. p.405-480.
- 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, 2011. p. 156-165.



OETTERER, Marília. **O processo de fermentação do pescado anchovado**. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Fermentacaodopescado>>. Acessado em 29/05/2016.

OETTERER, M.; PERUJO, S. D.; GALLO, C. R.; ARRUDA, L. F.; BORGUESI, R.; CRUZ, A. M. **Monitoring the sardine (*Sardinella brasiliensis*)**. Fermentation process to obtain anchovies. *Sciencia Agrícola*, v. 60, n.3, p. 511-517, Jul/Set, 2003.

\_\_\_\_\_. **Tecnologia tradicional de bio-conversão do pescado anchovagem**. In: Workshop Brasileiro em Aproveitamento de Sub-Produtos do Pescado, I. 2003, Itajaí. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí UNIVALE, 2003.

OGAWA, M. 1999. *Química do pescado*. In: Masayoshi, M.; Maia, E.L. (Eds.). **Manual de pesca – ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo.

PAIVA, M. P.; PEREIRA, R. C. **Pescarias de sardinhas e manjubas ao longo da costa atlântica das américas (1980 - 1999)**. Bol. Téc. Cient. CEPNOR, Belém, v.3, n.1, p. 229- 233, 2003.

PESQUEIRA PIONEIRA. **Atlantic thread herring (*Opisthonema oglinum*)**. Disponível em: <<http://www.pesqueirapioneira.com.br/sardinha-laje>>. Acessado em: 10/05/2016.

POMBO, C. R.; MÁRSICO, E. T.; FRANCO, R. M.; GUIMARÃES, C. F. M.; CRUZ, A. M. P.; PARDI, H. P. **Salted and fermented fish processes evaluation**. *International Journal of Food Science and Technology*. v. 44, p. 2100-2105. 2009.

POMBO, CECILIA RISCADO. **Avaliação do Processo Tecnológico e Qualidade de Sardinha (*Sardinella brasiliensis*) Anchovada Nacional**. Rio de Janeiro, 2012.

\_\_\_\_\_. **Avaliação físico-química e bacteriológica de peixes anchovado**. Niterói-RJ: 2007. 103 p. Dissertação de mestrado – Pós Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal, UFF, Niterói. 2007.

SARLÉ, J. G. El Frío y los Alimentos. In: **Ponencia del “II Curs D’Especialitzación sobre Disseny D’Installacions Frigorífiques en la Indústria Agroalimentària”**. Universitat de Lleida, Espanha, 1999.

SEAP, IBAMA, PROEZEE. **Monitoramento de atividade pesqueira no litoral nordestino – Projeto EstatPesca**. Tamandaré-PE, 2008.

SETOR 1. **Salga**. Disponível em: <[www.setor1.com.br/pescados/sal\\_gas.htm](http://www.setor1.com.br/pescados/sal_gas.htm)> Acessado em: 18/04/2016.

SOBRINHO et. al. **Composição Química e Avaliação do Processo de Liofilização do filé de sardinha – laje**. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB/Brasil, 2011.

TERAPEUTA, Luiz. **Azeite**: benefícios da dieta mediterrânea. Disponível em: <<http://www.ahau.org/azeite-e-os-beneficios-da-dieta-mediterranea>>. Acessado em: 20/05/2016

UNIVERSIA. **Pesquisadores discutem o aproveitamento de sub-produtos do pescado**. Disponível em: <<http://www.noticias.universia.com.br/ciencia-tecnologia/noticia/2003/11/25/527251/pesquisadores-discutem-aproveitamento-sub-produtos-do-pescado.pdf>>. Acessado em: 01/05/2016.

VALLS PALLÉS, C.; COLL HELLÍN, L.; GARCÍA MIRANDA, M. P. **Contribucion al estudio de la grasa de sardinas del mercado español y del aceite de cobertura de sus conservas**. II. Composición en ácidos grasos del aceite de cobertura. Anal. Bromatol., v. 35, n. 1, p. 165- 184, 1984.

YEANNES, M. I.; CASALES, M. R. **Modifications in the chemical compounds and sensorial attributes of *Engraulis anchoita* fillet during brining and marinating stages**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n. 4, 2008.