



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

TÁSSIA SANTANA

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO pH DE DUAS DIFERENTES ESPÉCIES DE
PEIXE DA FAMÍLIA SCIAENIDAE OBTIDAS EM UMA UNIDADE DE
BENEFICIAMENTO DE PESCADO E PRODUTOS DE PESCADO DO MUNICÍPIO
DE LAGUNA - SC**

Tubarão

2019-B

TÁSSIA SANTANA

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO pH DE DUAS DIFERENTES ESPÉCIES DE
PEIXE DA FAMÍLIA SCIAENIDAE OBTIDAS EM UMA UNIDADE DE
BENEFICIAMENTO DE PESCADO E PRODUTOS DE PESCADO DO MUNICÍPIO
DE LAGUNA - SC**

Projeto de Pesquisa apresentado ao Curso de Medicina Veterinária, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para aprovação na unidade de aprendizagem Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof^a. Carla Jovania Pereira, Esp.

Tubarão

2019-B

TÁSSIA SANTANA

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO pH DE DUAS DIFERENTES ESPÉCIES DE
PEIXE DA FAMÍLIA SCIAENIDAE OBTIDAS EM UMA UNIDADE DE
BENEFICIAMENTO DE PESCADO E PRODUTOS DE PESCADO DO MUNICÍPIO
DE LAGUNA - SC**

Defesa dos resultados do projeto de Pesquisa apresentado ao Curso de Medicina Veterinária, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II.

Tubarão, novembro de 2019.

Professora e orientadora Carla Jovânia Pereira Esp
Universidade do Sul de Santa Catarina

Renata Heidemann Krauss Me
Médica Veterinária Autônoma

Dayane Santos Almeida Me
CIDASC- Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina

RESUMO

Os pescados são todos os animais que vivem normalmente na água, seja salgada ou doce, e que podem servir de alimento. O consumo atual de pescados tem crescido no mundo todo, devido a seus benefícios nutricionais. Porém as análises de qualidade ainda têm muito a evoluir, e o pH para as Unidades de Beneficiamento de Pescado e Produtos de Pescado é um fator importante, que leva à condenação do lote. Mas antes do descarte deve ser levado em considerações fatores extrínsecos e sensoriais também. Esse estudo é de extrema importância, pois teve como objetivo mensurar e avaliar o pH da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) e pescada branca (*Cynoscion leiarchus*). Tendo como resultado pH médio de 6,8 para a pescada amarela e 6,6 para a pescada branca. De acordo com a Instrução Normativa nº 21 de 31 de maio de 2017, que considera o $\text{pH} \leq 7,0$ como ideal, pode-se constatar que a pescada amarela possuiu 10% de não atendimento ao pH, enquanto a pescada branca não possuiu nenhuma amostra que não se enquadrava, atendendo então 100% a legislação. Mas comparando-se com espécies em outros estudos que considera o pH como ideal $\geq 6,5$ é possível observar que 95% das amostras de pescada amarela e 100% das amostras de pescada branca, possuíam valor de pH superior. Este estudo é de extrema importância, já que muitos lotes de pescada amarela e branca são condenados nas Unidades de Beneficiamento de Pescado e Produtos de Pescado por estarem com pH superior 7,0, sendo que na análise sensorial os produtos estão em ótima qualidade, não demonstrando deterioração. Para a condenação de um produto deve-se levar em consideração um conjunto de fatores e não apenas um ponto.

Palavras chave: pH. Pescados. Pescada amarela. Pescada branca. Legislação.

ABSTRACT

Fish are all animals that normally live in water, whether salty or sweet, and can be used as food. Current consumption of fish has been growing worldwide due to its nutritional benefits. However, quality analyzes still have a lot to evolve, and the pH for Fish Processing Units and Fish Products is an important factor, leading to condemnation of the batch. But before disposal should be taken into consideration extrinsic and sensory factors as well. This study is extremely important because it aimed to measure and evaluate the pH of yellow hake (*Cynoscion acoupa*) and white hake (*Cynoscion leiarchus*). The average pH was 6.8 for yellow hake and 6.6 for white hake. According to Normative Instruction n°. 21 of May 31, 2017, which considers $\text{pH} \leq 7.0$ to be ideal, it can be seen that yellow hake had 10% non-compliance with pH, while white hake did not have pH. no sample that did not fit, then complying with the legislation 100%. But comparing with species in other studies that considers the pH as ideal ≥ 6.5 it is possible to observe that 95% of the yellow hake samples and 100% of the white hake samples had a higher pH value. This study is extremely important, as many lots of yellow and white hake are condemned in the Fish Processing and Fish Products Units for having a pH higher than 7.0, and in the sensory analysis the products are in excellent quality, not demonstrating deterioration. For the condemnation of a product one must take into account a set of factors and not just one point.

Key words: pH. Fish. Yellow hake. White hake. Legislation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplar de pescada amarela (<i>Cynoscion acoupa</i>).....	21
Figura 2: Exemplar de pescada branca (<i>Cynoscion leiarchus</i>).....	22
Figura 3: Amostras em descongelamento rápido para análise.....	24
Figura 4: Exemplares amostrais das espécies de estudo após descongelamento rápido.....	24
Figura 5: Trituração da amostra.....	25
Figura 6: Pesagem da amostra e copo Becker com 15ml de água deionizada.....	25
Figura 7: Mensuração da amostra para verificação do pH.....	26
Figura 8: Bancada de mensuração da amostra para verificação do pH.....	26

AGRADECIMENTOS

Deixo aqui meus agradecimentos aos meus pais, Dilton Mendes Santana e Rosinete Machado Santana, por todo o empenho e dedicação que sempre tiveram comigo, por acreditarem em mim e darem vida e motivação aos meus sonhos. Agradeço também aos meus irmãos Murilo Santana e Lucas Santana que esteve me acompanhando e apoiando ao longo dessa jornada. A meu noivo, Felipe Cunha de Oliveira por estar ao meu lado em cada momento, incentivando e apoiando. A todas as minhas amigas que sempre torceram por mim, me ajudaram e emanaram mensagens positivas para que eu conseguisse superar cada dificuldade encontrada no caminho, em especial a Luiza Damazio, Mirella do N. Brasil e Taiane Freias da Costa, que foram essenciais na contribuição da conclusão de cada etapa avançada. Não poderia também deixar de agradecer aos profissionais que conheci ao longo desses anos e que me inspiram a manter minha busca contínua pelo conhecimento e aprimoramento profissional, me mostrando o quão notável é a nossa profissão, fazendo assim com que eu me encante cada vez mais com a Medicina Veterinária. Agradeço também a minha orientadora Carla Jovânia Pereira por todo o conhecimento repassado a mim e que prontamente aceitou meu pedido e sempre esteve a minha disposição, para contribuir com a minha evolução com paciência e dedicação. A todos os meus professores e a UNISUL por me proporcionar todas essas experiências, ensinamentos, amizades e momentos felizes dos quais eu vivi aqui durante esses anos.

Minha eterna gratidão!

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	HISTÓRIA DA INSPEÇÃO	11
2.1.1	Serviços de Inspeção	11
2.1.2	Pesca em Laguna	14
2.2	AUTOCONTROLES	14
2.2.1	Programa de Autocontrole (PAC)	14
2.2.2	Boas Práticas de Fabricação (BPF)	15
2.2.3	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)	16
2.3	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS PEIXES.....	18
2.4	pH DOS PESCADOS	18
2.5	DIFERENÇA ENTRE AS ESPÉCIES DE PESCADA	21
2.5.1	Pescada-Amarela (<i>Cynoscion acoupa</i>)	21
2.5.2	Pescada-Branca (<i>Cynoscion leiarchus</i>)	22
3	MATERIAL E MÉTODOS	23
4	RESULTADOS	27
5	ARTIGO	28
	INTRODUÇÃO	28
	MATERIAL E MÉTODO	29
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
	CONCLUSÃO	33
	AGRADECIMENTO (S)	34
	REFERÊNCIAS	34
6	CONCLUSÃO	35
7	REFERÊNCIAS	36
8	ANEXO 1	40

1 INTRODUÇÃO

Pescado são todos os animais que vivem normalmente na água, seja salgada ou doce, e que podem servir de alimento. É um termo genérico que pode ser usado para peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, algas, etc. (BRASIL, 2017).

O Brasil está entre os 15 maiores produtores de peixe do mundo, sendo a atividade zootécnica que mais cresce no país nos últimos 10 anos, gerando movimentação do mercado, empregos e renda para muitas pessoas, demonstrando o aumento do consumo de peixe no país (PISCICULTURA, 2019).

Segundo a Associação Brasileira de Piscicultura (2018) o brasileiro consome cerca de 9,5 kg de peixes por ano. Sendo que a recomendação pela FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) é de 12 kg/hab/ano, porém, a média mundial é superior a 20 kg/hab/ano. Sendo que desse consumo brasileiro apenas $\frac{1}{3}$ são de peixes de cultivo oriundo do Brasil, e a grande parte é de importação de cultivo de outros países.

O pescado é um dos alimentos mais saudáveis nutritivamente, possuindo a mesma proporção de proteínas que as carnes bovinas, suínas e de aves, porém são consideradas de qualidade superior por possuir alto valor biológico e conter menor teor de tecido conjuntivo, proporcionando alta digestibilidade (95%), sendo superior às carnes em geral e ao leite. (MENEZES, 2006; SOARES; GONÇALVES, 2012).

A composição de aminoácidos essenciais é completa, balanceada e semelhante entre as espécies de água doce e salgada, apresenta todos os aminoácidos essenciais e tem alto teor de lisina, que é um iniciador do processo digestivo, Em geral apresenta baixo nível de colesterol e alto teor de ácidos graxos poli-insaturados, principalmente o ômega 3, que possui efeito cardioprotetor (SOARES; GONÇALVES, 2012).

Seu principal componente é a água, que na parte comestível pode variar de 64% a 90%, seguido pelas proteínas, de 8% a 23% e pela gordura, de 0,5 a 25%. Em menor quantidade estão os sais minerais, de 1 a 2%, os carboidratos que não chegam a 1% e as substâncias nitrogenadas não proteicas, que não atingem 0,5% na carne dos peixes frescos (MENEZES, 2006).

Apesar de todos esses fatores positivos, o pescado é muito suscetível ao processo de deterioração por apresentar pH próximo à neutralidade, elevada atividade de água nos tecidos, alto teor de nutrientes facilmente utilizáveis pelos micro-organismos, acentuado teor de fosfolipídios e rápida ação destrutiva das enzimas presentes nos tecidos e nas vísceras, podendo causar um conjunto de alterações que contribuem para a desvalorização e rejeição do

produto final. A captura e o intervalo de tempo até o processamento influenciam diretamente na qualidade físico-química, sensorial e microbiológica do produto (SOARES; GONÇALVES, 2012).

O pH faz parte das análises feitas para verificação da qualidade do pescado. Após a morte, os compostos orgânicos da carne se hidrolisam. O glicogênio é o composto que se hidrolisa mais rapidamente, provocando acúmulo de ácido lático no músculo e reduzindo o pH (ARAUJO; SOARES; GOIS, 2010). Apesar disso, o valor do pH pode ser diferente dependendo da espécie de peixes, condições de captura, armazenamento, higiene, conservação entre outros fatores (AQUACULTURE BRASIL, 2017). Podendo também ter variação dentro de uma espécie.

Devido ao fator de variação, nessa pesquisa será realizada a verificação e análise do pH entre duas espécies diferentes da família Sciaenidae, a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) e a pescada branca (*Cynoscion leiarchus*). Sendo que a Instrução Normativa MAPA nº 29, de 23 de setembro de 2015 cita duas espécies com o nome comum pescada branca (*Plagioscion squamosissimus* e *Cynoscion leiarchus*), nesta pesquisa usaremos a espécie citada acima.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRIA DA INSPEÇÃO

Os primeiros indícios da inspeção foram vistos pelo povo hindu, passando pelo antigo testamento e o império Romano. Chegando ao Brasil em 1808, quando surgiu a primeira legislação para cuidar das questões sanitárias, permitindo a condenação do uso e consumo de comestíveis e gêneros deteriorados, no mercado comum (COSTA et al., 2015).

Muitas leis e decretos foram aprovados para que se chegasse a “lei mãe” da inspeção, que é a lei 1.283, de 18 de dezembro de 1950, dando a responsabilidade de inspeção aos governos federal, estadual e municipal, de acordo com a área de comércio de cada estabelecimento. Em 1952 surgiu o decreto nº30.691, de 29 de março de 1952, que aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), que consolida o código sanitário, abrangendo toda a legislação dos POA, desde de produção até sua comercialização. E no final da década de 60 o Plano Nacional de Padronização de POA passou a usar as normas higiênico-sanitárias e tecnológicas (HST) para eliminar a diversidade de padrões HST nos estabelecimentos sob controle dos SIFs (COSTA et al., 2015).

Hoje a principal legislação vigente no país é o decreto nº9.013, de 29 de março de 2017, que é o RIISPOA atualizado. Sendo um dos mais importantes decretos atualmente, substituindo o decreto de 1952.

2.1.1 Serviços de Inspeção

Segundo a lei nº7.889, de 23 de novembro de 1989 (BRASIL, 1989):

" Art. 4º São competentes para realizar a fiscalização de que trata esta Lei:

- a) o Ministério da Agricultura, nos estabelecimentos mencionados nas alíneas a, b, c, d, e, e f, do art. 3º, que façam comércio interestadual ou internacional;
- b) as Secretarias de Agricultura dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, nos estabelecimentos de que trata a alínea anterior que trata a alínea anterior que façam comércio intermunicipal;
- c) as Secretarias ou Departamentos de Agricultura dos Municípios, nos estabelecimentos de que trata a alínea a desde artigo que façam apenas comércio municipal;

d) os órgãos de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Territórios, nos estabelecimentos de que trata a alínea g do mesmo art. 3º."

Ou seja, o serviço de inspeção, no Brasil é dividido em Serviço de Inspeção Municipal (S.I.M.), Serviço de Inspeção Estadual (S.I.E.) e Serviço de Inspeção Federal (S.I.F.), todos os estabelecimentos precisam ser registrados no órgão competente para fiscalização de sua atividade.

Há também o Decreto nº5.741 de 30 de março de 2006, que regulamenta o Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) possuindo o objetivo de padronizar e adequar os procedimentos de inspeção dos POA, garantindo a inocuidade do alimento. Esse sistema permite que as indústrias cadastradas e aprovadas comercializem seus produtos em todos os estados brasileiros, mesmo que não sejam submetidas à fiscalização do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (GUICHENEY, 2018).

De acordo com Art. 19. do decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (RIISPOA):

“Art. 19. Os estabelecimentos de pescado e derivados são classificados em:
I barco-fábrica;

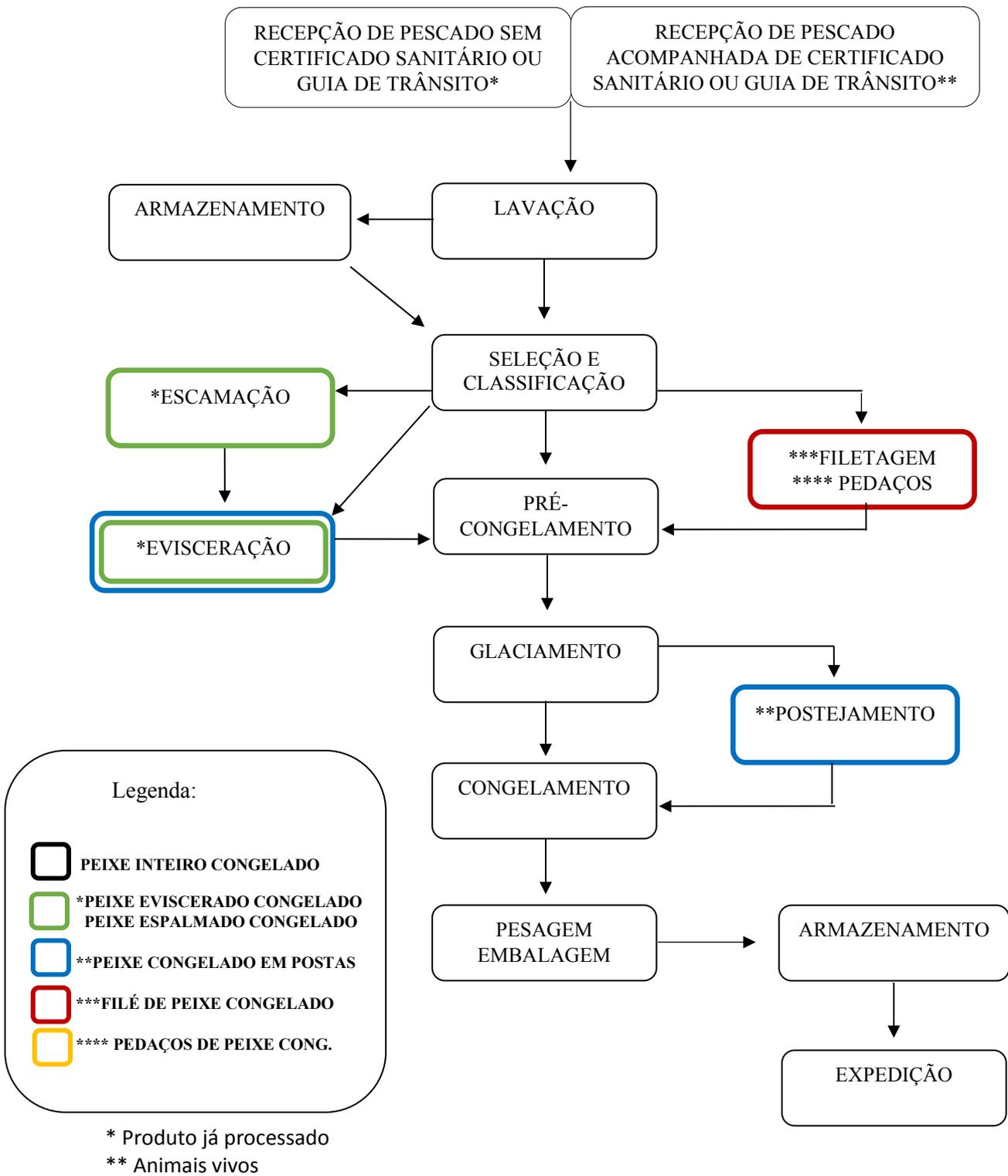
II abatedouro frigorífico de pescado;

III unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado; e

IV estação depuradora de moluscos bivalves.” ...

... “§ 3º Para os fins deste Decreto, entende-se por unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado o estabelecimento destinado à recepção, à lavagem do pescado recebido da produção primária, à manipulação, ao acondicionamento, à rotulagem, à armazenagem e à expedição de pescado e de produtos de pescado, podendo realizar também sua industrialização e o recebimento, a manipulação, a industrialização, o acondicionamento, a rotulagem, a armazenagem e a expedição de produtos não comestíveis.”

De acordo com o RIISPOA citado a cima a indústria de estudo possui um fluxograma de produção que possui a função de indicar a sequência operacional do produto, com o objetivo de demonstrar de forma simples o processo operacional. Demonstrado a seguir:



Fonte: PAC da Unidade de Beneficiamento de Pescados e Produtos de Pescados onde foram realizadas as coletas

2.1.2 Pesca em Laguna

Há cerca de 6 mil anos atrás os primeiros habitantes da região de Laguna, eram caracterizados como pescadores-coletores (base da alimentação era peixes, complementando com moluscos, pequenos mamíferos e vegetais), e viviam nos sambaquis (MUNÍCIPIO DE LAGUNA, 2017).

A primeira etapa de colonização da região após o Tratado de Tordesilhas, foi em 1740 com o desbravamento da região do Bananal até a Madre, onde procuravam local para pesca e que tivesse solo produtivo. A segunda etapa foi na primeira metade do século XIX com o crescimento do porto pelos Portugueses do Continente. E entre 1748 e 1756, vieram para a região imigrantes açorianos com o objetivo de estimular as vilas litorâneas. Os açorianos modificaram alguns costumes alimentares, adaptando-se a região, onde o peixe passou a ser salgado para consumo e exportação (MUNÍCIPIO DE LAGUNA, 2017).

Foi através da pesca e da agricultura que a cidade se fixou, já que garantia a sobrevivência dos moradores, representando a moeda de troca e conseqüentemente a renda, das pessoas que viviam nessa área (FREITAS, 2017).

O porto de Laguna foi criado inicialmente para conquistar o Brasil meridional, depois para porto carvoeiro, que mais tarde perdeu lugar para outros portos com acesso mais fácil, e depois em 1969 foi criado a Companhia Porto de Pesca de Laguna (CPPL) a procura de uma especialização para o porto, tornando um porto pesqueiro, trazendo expansão da atividade pesqueira (FREITAS, 2017).

2.2 AUTOCONTROLES

2.2.1 Programa de Autocontrole (PAC)

É um conjunto de medidas e ações que visam manter a qualidade do produto e evitar a transmissão de quaisquer males ao consumidor. O PAC é composto por programas que procuram garantir a inocuidade do produto, como o Programa de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Programa de Análise de Perigos e Ponto Crítico de Controle (APPCC) e também as Boas Práticas de Fabricação (BPFs) (RAMOS; VILELA, 2016).

Todo o processo de produção divide-se em quatro grandes categorias que resumem o PAC, são: matéria prima, instalações e equipamentos, pessoal e metodologia de produção. Sendo feito o programa das seguintes categorias, no SIF (BRASIL, 2005):

- (1) Manutenção das instalações e equipamentos industriais;
- (2) Vestiários e sanitário;
- (3) Iluminação;
- (4) Ventilação;
- (5) Água de abastecimento;
- (6) Águas residuais;
- (7) Controle integrado de pragas;
- (8) Limpeza e sanitização (PPHO);
- (9) Higiene, hábitos higiênicos e saúde dos operários;
- (10) Procedimentos Sanitários das Operações;
- (11) Controle da matéria-prima, ingredientes e material de embalagem;
- (12) Controle de temperaturas;
- (13) Calibração e aferição de instrumentos de controle de processo;
- (14) APPCC – Avaliação do Programa de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle;
- (15) Testes laboratoriais;
- (16) Certificação dos produtos exportados.

Nas Unidades de Beneficiamento de Pescado e Produtos de Pescado sob inspeção municipal (SIE) ou municipal (SIE) há diferença nos programas de autocontrole exigidos.

2.2.2 Boas Práticas de Fabricação (BPF)

As BPFs são medidas que buscam garantir a qualidade sanitária, conformidade dos alimentos e segurança, com regulamentos técnicos (ANVISA). Possibilitam também um ambiente de trabalho mais eficiente e eficácia no processo de produção (MACHADO; DUTRA; PINTO, 2015).

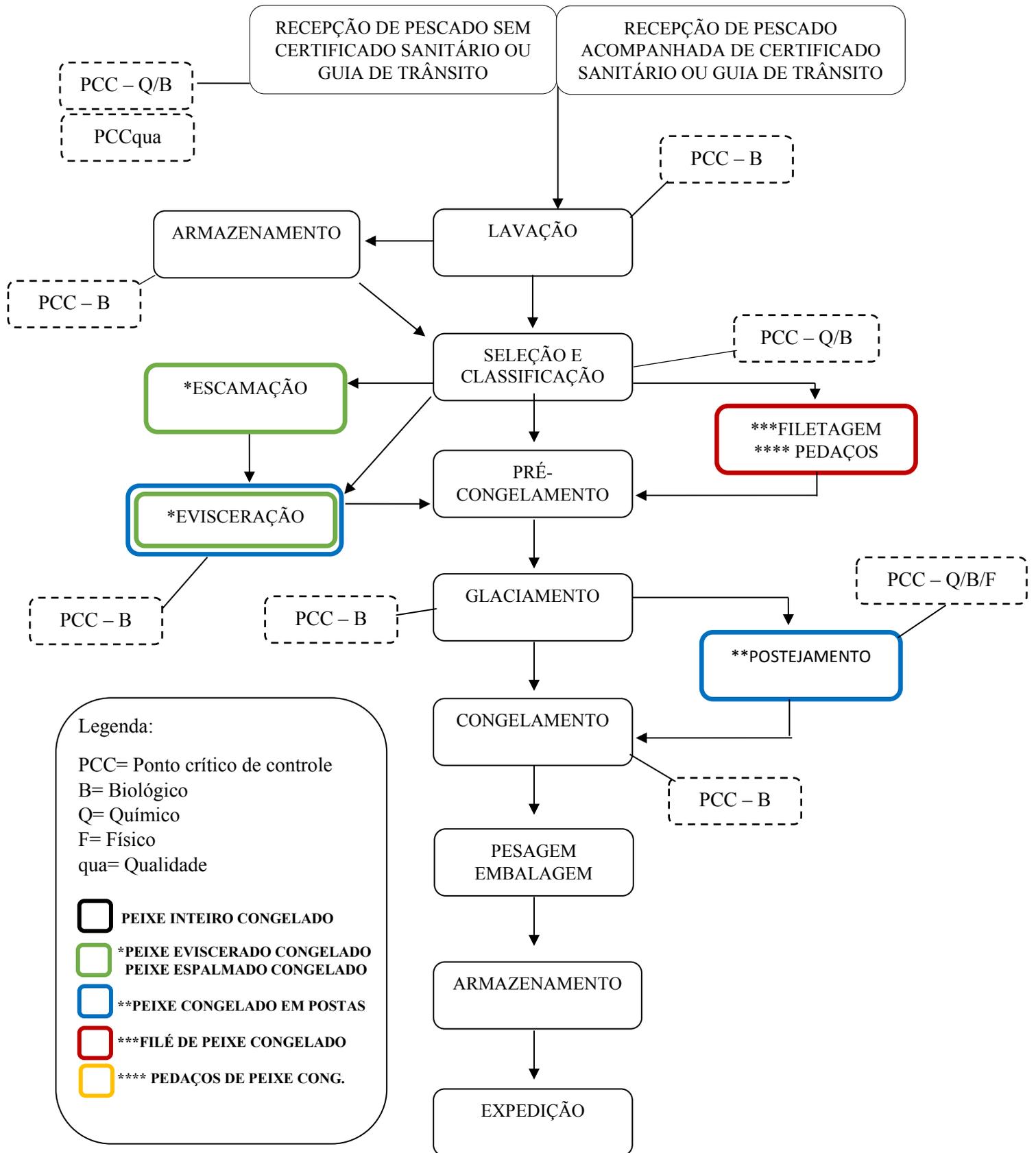
Devem ser empregadas desde a recepção da matéria prima até a expedição do produto, abrangendo desde qualidade do produto, seleção da matéria prima e ingredientes até especificação do produto, seleção dos fornecedores e qualidade da água (MACHADO; DUTRA; PINTO, 2015)

2.2.3 Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

O APPCC, tem a finalidade de analisar e evitar os fatores de risco ou perigos potenciais a inocuidade do alimento, seja biológico, químico ou físico e de forma natural do alimento ou por erros no processo de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo dos alimentos. Esse sistema tem 7 princípios: Identificação de perigos e medidas preventivas relacionadas; Identificação dos Pontos Críticos de Controle (PCCs); Limite crítico para seu controle; Monitorização do limite crítico; Caracterização das ações corretivas; Registros e Verificações (NUNES, 2002).

No Brasil é utilizado também o ponto de controle (PC) que são etapas ou procedimentos onde os perigos são controlados pelos pré-requisitos do APPCC. A diferença é que no APPCC são etapas onde se deve implementar medidas de controle para controlar os perigos identificados (TONDO, 2015).

A baixo segue o fluxograma de produção com os pontos críticos de controle do peixe congelado:



Fonte: PAC da Unidade de Beneficiamento de Pescados e Produtos de Pescados onde foram realizadas as coletas

2.3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS PEIXES

O monitoramento da qualidade do peixe que chega na plataforma de recepção da indústria é responsabilidade do controle de qualidade que realiza inspeções em toda carga recebida, através de análise sensorial por meio de uma tabela e realizando mensurações da temperatura por amostragem e de acordo com os autocontroles da unidade (PEREIRA; FONSECA, 2011).

No recebimento é monitorada a conservação do pescado através do controle de tempo, temperatura, quantidade e qualidade do gelo. Sendo que na plataforma de recepção o peixe deve estar chegar com temperatura de próxima a do ponto de fusão do gelo e com pH de 7,0 (BRASIL, 1997). – ESTAVA DEPOIS DO FLUXOGRAMA E A DAY PEDIU PARA COLOCAR NESSE CAPITULO

No recebimento de peixes verifica-se a temperatura que deve não deve ultrapassar 4°C e para os peixes formadores de histamina (Atum, cavala, cavalinha, bonito, sardinha) de 4,4°C, deve-se realizar verificação do binômio tempo x temperatura, acrescido da pontuação da análise sensorial e dependendo do resultado avaliado tomar as medidas descritas nos programas APPCC (SOUZA et al., 2016).

O produto comercializado fresco deve ter sua temperatura interna o mais próximo de zero, não podendo exceder a temperatura de 4,4°C, sendo armazenado coberto por gelo finamente triturado, assim como os produtos que sofrerão outra etapa de processamento (FRANZON, 2011)

De acordo com Art. 209. do decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (RIISPOA):

Os controles oficiais do pescado e dos seus produtos, no que for aplicável, abrangem, além do disposto no art. 10, o que se segue:

- I - análises sensoriais;
- II - indicadores de frescor;
- III - controle de histamina, nas espécies formadoras;
- IV - controle de biotoxinas ou de outras toxinas perigosas para saúde humana; e
- V - controle de parasitas.

2.4 pH DOS PESCADOS

Segundo a instrução normativa nº21, de 31 de maio de 2017 - MAPA:

Art. 7º. O peixe congelado deve cumprir com os seguintes parâmetros físico-químicos:

I – o pH da porção muscular deve ser no máximo de 7,00 (sete inteiros), excluídas as espécies das famílias Gadidae e Merluccidae cujo valor deve ser no máximo de 7,20 (sete inteiros e vinte décimos); ...

Segundo a matéria publicada por Alex Augusto Gonçalves (2017), na revista de aquicultura brasil: “O potencial hidrogeniônico (pH) tem a função de indicar a acidez, alcalinidade ou neutralidade do músculo do pescado em um meio aquoso.” Mas o valor do pH pode ser alterado dependendo da espécie de peixe, condições de captura, armazenamento, higiene, conservação entre outros fatores.

De acordo com Argenta (2012), o músculo da carne do pescado é o que mais apresenta queda do pH, quando comparado a outros animais de abate, isso acontece devido a menor reserva de glicogênio, que é um composto orgânico da carne que hidrolisa rapidamente, provocando acúmulo de ácido lático no músculo e reduzindo o pH após a morte (ARAUJO; SOARES; GOIS, 2010).

O pH de pescados magros diminui de 6,9-7 para 6,2-6,2, podendo chegar a valores menores em pescado de carne escura, aproximadamente 5,5-5,7 (ARGENTA, 2012). Após a fase de *pré rigor* e *rigor mortis* tem a fase *pos rigor* onde acontece a deterioração, seguido da autólise e bacteremia (SOARES; GONÇALVES, 2012).

No entanto, o pH não deve ser usado como único parâmetro para avaliar o frescor e qualidade da carne, devendo ser realizado outros testes para confiança nos resultados, como análises químicas, microbiológicas, microscópica e/ou sensoriais. Segundo o Codex alimentarius o pH sozinho não indica o pescado como impróprio para o consumo (AQUACULTURE BRASIL, 2017).

Em um estudo realizado por Rodrigues et al. (2012), foram encontrados outras espécies de peixe que possuem pH diferente da legislação, como por exemplo a carne do atum (*Thunnus albacares*) que apresentou pH em valores mais baixo, entre 5,4 e 5,6 e em outro estudo apresentaram pH de 5,52 a 5,96, evidenciando que algumas espécies podem possuir diferentes valores de pH após o *rigor mortis*.

Outro estudo também identificou o pH diferente para algumas espécies:

Quadro 1: Relação de espécies de peixe e pH obtido no estudo de acordo com Soares et al. (1998).

Nomes comuns	Espécie	Famílias	Ordem	pH	pH médio
Abrótea	<i>Urophycis brasiliensis</i>	Gadidae	Gadiforme	6,00 – 6,40	6,11
Cação	(várias espécies)	Carcharhinidae; Squalidae	Carchariniforme; Squaliforme	5,80 – 8,60	6,71
Castanha	<i>Umbrina sp.</i>	Sciaenidae	Perciforme	6,40 – 10,40	7,49
Congro rosa	<i>Genypterus blacodes</i>	Ophiididae	Ophiidiforme	6,30 – 6,40	6,35
Corvina	<i>Micropogonias Furnieri</i>	Sciaenidae	Perciforme	6,20 – 6,90	6,59
Linguado	<i>Paralichthys sp.;</i> <i>Pleuronectes sp.</i>	Paralichthyidae; Pleuronectidae	Pleuronectiforme	6,00 – 6,40	6,26
Merluza	<i>Merluccius hubbsi</i>	Merlucciidae	Gadiforme	6,40 – 6,80	6,69
Namorado	<i>Pseudopercis numida</i>	Pinguipedidae	Perciforme	6,30 – 6,50	6,41
Pescada	<i>Macrodon oncyclodon</i>	Sciaenidae	Perciforme	6,30 – 11,20	7,38
Pescadinha	<i>Cynoscion striatus</i>	Sciaenidae	Perciforme	6,20 – 7,00	6,69

Fonte: Adaptado de Soares et al. (1998).

De acordo com o quadro 1, pode-se concluir que todas as amostras de abrótea, congro, linguado e namorado atenderam a legislação vigente. Entretanto, 39% das amostras analisadas (88% de merluza, 67% de pescadinha, 50% de castanha, 44% de cação, 40% de pescada e 38% de castanha) não atenderam, evidenciando mais uma vez as divergências de valores com relação a legislação (SOARES et al., 1998).

Ainda há fatores extrínsecos e intrínsecos que contribuem para a alteração do pH, como fatores intrínsecos podemos citar o teor de água intramuscular do pescado (cerca de 80%), o pH próximo da neutralidade, a pouca quantidade de tecido conjuntivo, que deixa vulnerável a musculatura aos ataques das enzimas endógenas e à ação microbiana e a quantidade de proteases ácidas como as catepsinas e proteases neutras como as calpaínas, enzimas altamente digestivas que agem na decomposição de proteínas. Com relação aos fatores extrínsecos podemos citar o tipo de captura, transporte e armazenamento, devendo ter um cuidado especial com o rápido resfriamento, higiene de conservação e manipulação do produto (AMARAL; FREITAS, 2013).

2.5 DIFERENÇA ENTRE AS ESPÉCIES DE PESCADA

2.5.1 Pescada-Amarela (*Cynoscion acoupa*)

A pescada pertence à família Sciaenidae, e pode ser encontrada em todo o litoral brasileiro, sendo mais comum em águas salobras dos estuários, lagoas estuárias, desembocaduras dos rios e podendo entrar em águas doces. É uma espécie pertencente ao nécton, que são animais que nadam, ou seja, que consegue se locomover usando barbatanas ou outros apêndices. Dentro de nécton a pescada é classificada como demersal, que são os organismos que passam a maior parte do seu tempo em contato com o substrato. Além disso são costeiras de águas rasas (ALMEIDA et al, 2016).

São carnívoras, e sua alimentação é a base principalmente de peixes e crustáceos, se alimentando principalmente durante a noite, período que são mais ativas (MATOS; LUCENA, 2006).

A pescada amarela possui o corpo mais alongado, podendo ter de 80cm a 1,50m de comprimento, com cabeça ocupando $\frac{1}{4}$ do comprimento do corpo, com boca terminal, possuindo pequenos dentes aciculares. Com coloração de amarelo a dourado principalmente no dorso e na extremidade das nadadeiras, e prateada no flanco e no ventre (PESCADA..., 2008).

Figura 1: Exemplar de pescada amarela (*Cynoscion acoupa*)



Fonte: Thiago Campos de Santana. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Figura-6-Exemplar-de-Pescada-amarela-Cynoscion-acoupa-42-5-cm-comprimento-total_fig4_315664138

2.5.2 Pescada-Branca (*Cynoscion leiarchus*)

A pescada branca pode ser encontrada da América Central até o sul do Brasil. É encontrada principalmente em águas estuárias com fundos de lama e areia, além de ser encontrada em ambientes marinhos com profundidade de até 100 metros (SANTOS, 1997).

São carnívoras e a dieta é composta predominantemente de peixes e decápodes (crustáceos com cinco pares de patas), principalmente camarão e caranguejo. No verão possuem uma dieta mais variada, podendo se alimentar também de vegetais, isópodes (pequenos crustáceos) e ascídias. No inverno e outono pode ter uma pequena quantidade de poliquetas e isópodes, mas a maior parte da alimentação é de peixes e decápodes. Essas variações podem estar relacionadas a variação a disponibilidade do alimento em cada estação e a capacidade de captura (SANTOS, 1997).

Também é pertencente ao nécton, sendo classificada como demersal, assim como a pescada amarela. Possui cor prateado azulado nas costas, muitas vezes com reflexos esverdeados, sendo esbranquiçada na barriga. Algumas possuem os lados superiores com pontos escuros minúsculos e discretos. Barbatana dorsal e caudal pretas, pélvica e anal amareladas. Boca grande, pontiaguda com projeção da mandíbula inferior, a mandíbula superior possui um par de dentes caninos grandes na ponta. Escamas pequenas, todas lisas (CUVIER, 1830).

Figura 2: Exemplar de pescada branca (*Cynoscion leiarchus*)



Fonte: Carvalho Filho, A.. Disponível em: <https://www.fishbase.se/summary/Cynoscion-leiarchus.html>

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização desse projeto foi realizada coleta de 20 amostras de cada espécie de pescada (pescada amarela e pescada branca) em uma empresa do município de Laguna sob inspeção municipal.

O peixe fresco e mantido em gelo, foi recepcionado dois dias após ter sido retirado dos barcos, onde permaneceram de 7 a 10 dias. De acordo com os responsáveis pela recepção do pescado na indústria, chegaram com bom aspecto sensorial. Após passarem pelo cilindro com água hipoclorada a 5ppm e serem evisceradas, as amostras foram coletadas, identificadas e congeladas.

Antes de iniciar as análises o pHmetro de bancada microprocessado DM-22 digimed foi calibrado, possuindo sensibilidade de 100% após a calibração.

As amostras passaram por um descongelamento rápido, sendo posteriormente pesado 50g triturada de cada amostra de pescada, adicionado a cada uma 15ml de água deionizada, homogeneizadas com bastão e vidro e inserido o eletrodo de leitura na amostra. Após a estabilização e anotou-se o valor do pH.

Entre uma avaliação e outra das amostras foi realizado a lavagem e limpeza de todos os instrumentos usados durante a avaliação e estudo.

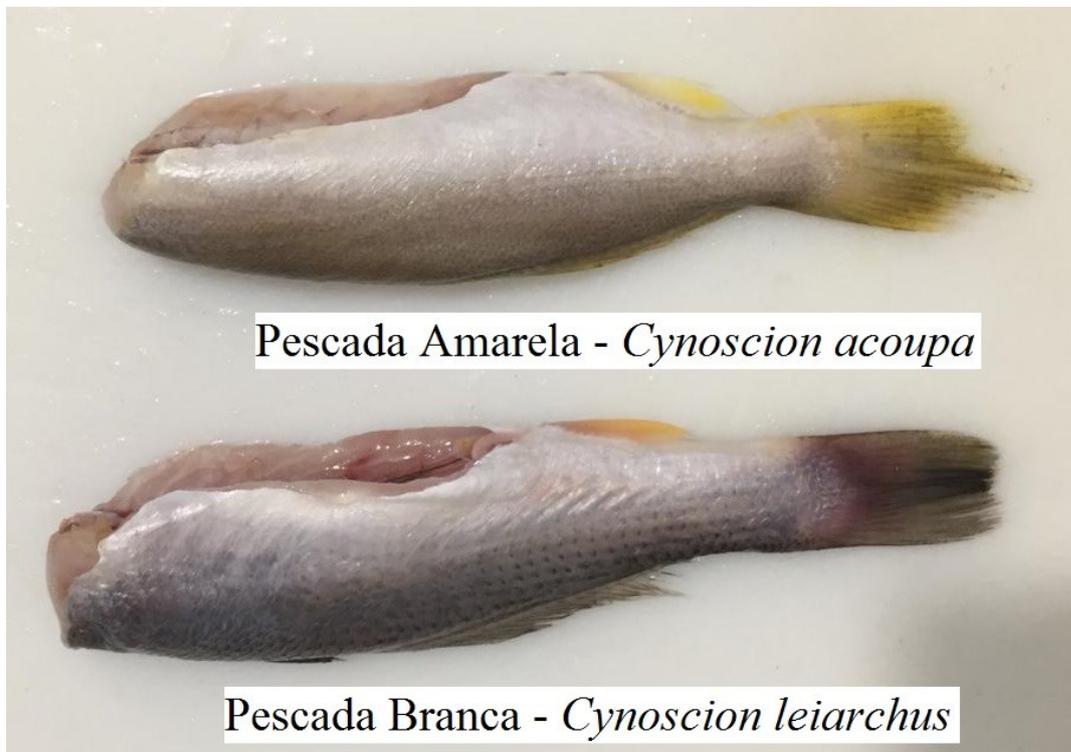
Os resultados das duas espécies foram comparados por teste t considerando o valor de significância de 95%, utilizando-se o software estatístico GraphPad Prism versão 8. Também foi comparado o valor obtido nesse estudo com os resultados de Soares et al. (1998) usando o teste ANOVA de uma via com pós teste de Welch.

Figura 3: Amostras em descongelamento rápido para análise



Fonte: autora, 2019

Figura 4: Exemplos amostrais das espécies de estudo após descongelamento rápido



Fonte: autora, 2019

Figura 5: Trituração da amostra



Fonte: autora, 2019

Figura 6: Pesagem da amostra e copo Becker com 15ml de água deionizada



Fonte: autora, 2019

Figura 7: Mensuração da amostra para verificação do pH



Fonte: autora, 2019

Figura 8: Bancada de mensuração da amostra para verificação do pH



Fonte: autora, 2019

4 **RESULTADOS**

Os resultados serão apresentados em forma de artigo científico formatado de acordo com as normas da revista Aquaculture Brasil (Anexo I).

5 ARTIGO

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO pH DE DUAS DIFERENTES ESPÉCIES DE PEIXE DA FAMÍLIA SCIAENIDAE OBTIDAS EM UMA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE PESCADO E PRODUTOS DE PESCADO DO MUNICÍPIO DE LAGUNA - SC

Tássia Santana^{1*} Carla Jovânia Pereira²

INTRODUÇÃO

Pescado são todos os animais que vivem normalmente na água, seja salgada ou doce, e que podem servir de alimento.

O pescado é um dos alimentos mais saudáveis nutritivamente, possui proteínas de alto valor biológico (MENEZES, 2006), apresenta todos os aminoácidos essenciais, possui alta digestibilidade (95%), com baixo nível de colesterol e alto teor de ácidos graxos poli-insaturados (SOARES; GONÇALVES, 2012).

Apesar dos fatores alimentícios positivos, o pescado é muito suscetível ao processo de deterioração, que inicia com a liberação de muco em sua superfície seguido de *rigor mortis*, autólise e decomposição bacteriana, variando de acordo com a captura, manuseio, armazenamento, higiene do produto e espécie (ARAÚJO; SOARES; GOIS, 2010). Todos esses fatores podem levar a uma variação de pH e qualidade do produto final.

O *rigor mortis* inicia após a morte do peixe por asfixia, cessando a entrada de O₂, assim os produtos metabólicos não oxidados no sangue e nos músculos paralisam o sistema nervoso, levando a hiperemia e liberação de muco (SOARES; GONÇALVES, 2012). Está é a fase de pré rigor, onde ainda possui glicogênio no organismo, como fonte de energia, e o ATP (trifosfato de adenosina), que associado com a miosina deixa a carne branda e com pH médio de 7,0. O ATP é utilizado (liberando energia) e passa a ADP (difosfato de adenosina), havendo assim redução da quantidade de ATP, já que não há mais glicogênio. Sendo assim a miosina que estava ligada ao ATP é liberada e há formação de ácido láctico devido a degradação do glicogênio, passando do pré rigor para o rigor mortis (ARGENTA, 2012).

A miosina livre se liga com a actina, formando a actomiosina, deixando a carne enrijecida e com maior acidez (pH médio de 6,5). A rápida queda do pH, influenciada pelo teor

^{1*} Acadêmica da Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil. E-mail: tassia.santana@hotmail.com. Autor para correspondência

¹¹ Professora Esp. da Universidade do Sul de Santa Catarina, SC, Brasil.

de ácido láctico, depende das condições de captura e temperatura no armazenamento do peixe (ARGENTA, 2012; ARAUJO; SOARES; GOIS, 2010).

Quando a actomiosina é degradada pelas enzimas proteolíticas digestivas, há o amolecimento da carne, dando início a fase de pós rigor. É nessa fase onde há maior multiplicação bacteriana, conduzindo a deterioração do produto, devido ao pH que está entre 6,2 e 6,4, estando próximo ao pH considerado ótimo para as bactérias putrefativas, que é entre 6,8 e 7,0 (ARAUJO; SOARES; GOIS, 2010; ARGENTA, 2012).

Neste contexto, pretendemos analisar se há variação significativa do pH da família Sciaenidae para duas espécies: pescada branca (*Cynoscion leiarchus*) e a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*). O controle deste parâmetro no pescado é rotineiro como um dos critérios para aceitação do pescado na indústria.

As espécies são muito comercializadas na região sul de Santa Catarina em diversas apresentações e com isto deve-se garantir um produto de qualidade preconizando fatores que possam agir na contenção nos mecanismos de deterioração das espécies da família Sciaenidae. Certificando-se que os métodos de avaliação da qualidade e frescor pela verificação do pH sejam adotados de forma criteriosa.

Devido a todos os pontos levantados anteriormente, este estudo tem o objetivo de realizar a verificação e análise do pH entre duas espécies diferentes da família Sciaenidae, a pescada amarela e pescada branca. Sendo que o pH permitido pela Instrução Normativa nº21, de 31 de maio de 2017 – MAPA, é de no máximo de 7,00 para os peixes, exceto os pertencentes as famílias Gadidae e Merluccidae que é permitido pH de 7,20 (BRASIL, 1989).

MATERIAL E MÉTODO

Para realização desse projeto foi realizada coleta de 20 amostras de cada espécie de pescada (pescada amarela e pescada branca) em uma empresa do município de Laguna sob inspeção municipal.

O peixe fresco e mantido em gelo, foi recepcionado dois dias após ter sido retirado dos barcos, onde permaneceram de 7 a 10 dias. De acordo com os responsáveis pela recepção do pescado na indústria, chegaram com bom aspecto sensorial. Após passarem pelo cilindro com água hipoclorada a 5ppm e serem evisceradas, as amostras foram coletadas, identificadas e congeladas.

Antes de iniciar as análises o phmetro de bancada microprocessado DM-22 digimed foi calibrado, possuindo sensibilidade de 100% após a calibração.

As amostras passaram por um descongelamento rápido, sendo posteriormente pesado 50g triturada de cada amostra de pescada, adicionado a cada uma 15ml de água deionizada, homogeneizadas com bastão e vidro e inserido o eletrodo de leitura na amostra. Após a estabilização e anotou-se o valor do pH.

Entre uma avaliação e outra das amostras foi realizado a lavagem e limpeza de todos os instrumentos usados durante a avaliação e estudo.

Os resultados das duas espécies foram comparados por teste t considerando o valor de significância de 95%, utilizando-se o software estatístico GraphPad Prism versão 8. Também foi comparado o valor obtido nesse estudo com os resultados de Soares et al. (1998) usando o teste ANOVA de uma via com pós teste de Welch.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado obtido em relação a pescada amarela foi um pH mínimo de 6,3 e máximo de 7,04 possuindo uma média de 6,8 em relação ao pH, com um desvio padrão de 0,15. Em relação a pescada branca o valor mínimo do pH foi 6,5 e o máximo de 6,8 tendo uma média de 6,6, com desvio padrão de 0,09. Demonstrado no quadro 1.

Quadro 1: Valor de pH médio, máximo e mínimo obtidos no projeto

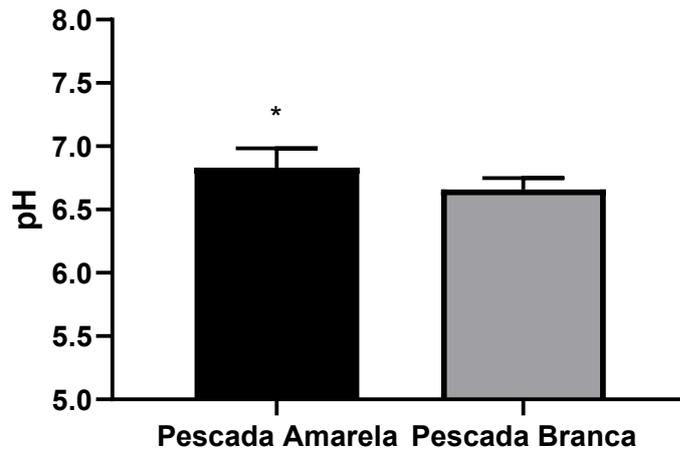
	N	pH ¹
Pescada Amarela	20	6,8 ± 0,15 (6,30 - 7,04)
Pescada Branca	20	6,6 ± 0,09 (6,50 - 6,87)

Legenda: N: número total de amostras

¹: Valores médios ± desvio padrão (valor mínimo – máximo)

O gráfico 1 é possui a avaliação comparativa das duas espécies, em que foi obtido um $P < 0,001$ demonstrando uma diferença significativa entre os valores de pH, onde a pescada amarela apresentou um pH mais alto que a pescada branca.

Gráfico 1: Avaliação comparativa do pH das duas espécies de pescada.



Legenda:

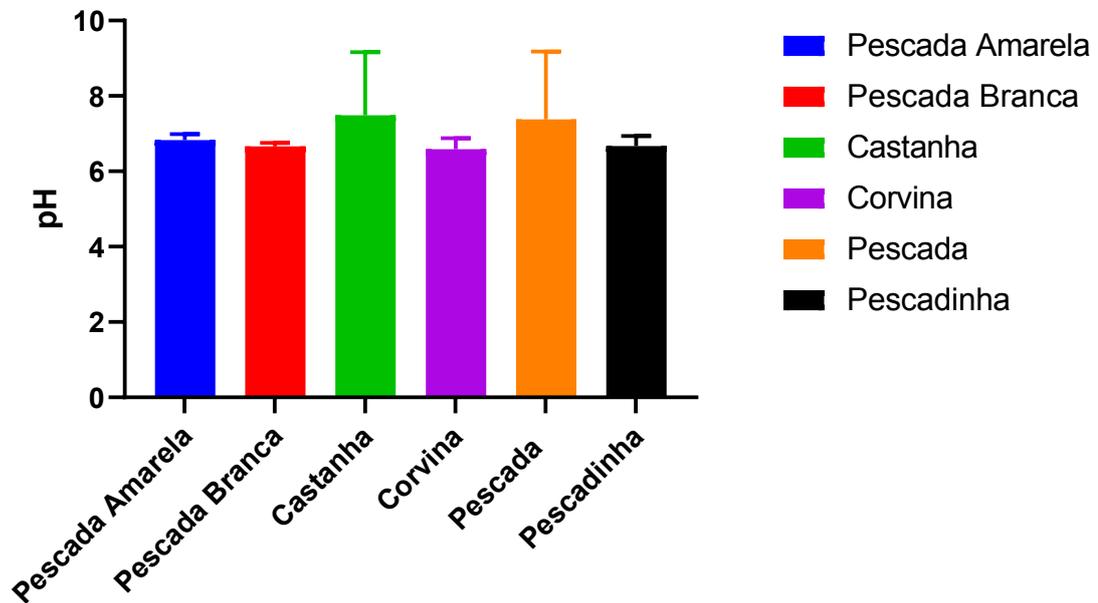
Topo da coluna: valor médio de pH – Pescada Amarela pH 6,8; Pescada Branca pH 6,6

Embolço da coluna: desvio médio padrão – Pescada Amarela 0,15; Pescada Branca 0,09

*: diferença significativa entre as duas espécies – $P < 0,001$

No gráfico 2 foi comparado este estudo com 4 espécies da mesma família do estudo de Soares et al. (1998), sendo observado que não teve diferença significativa entre as espécies, a diferença só foi observada na comparação entre a pescada branca e amarela. Apesar de as espécies Castanha e Pescada, do estudo de Soares et al. (1998) terem apresentado valores de pH médio superiores, não foram considerados significativos, devido ao alto valor de desvio padrão.

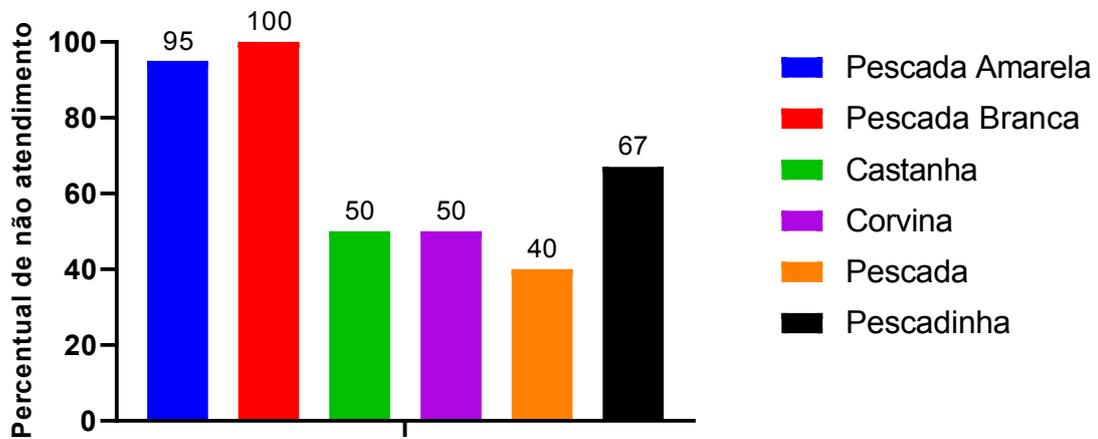
Gráfico 2: Avaliação comparativa do pH das espécies em estudo com o pH de 4 espécies do estudo de Soares et al. (1998).



Legenda: sem diferença significativa entre as espécies. Diferença observada na comparação entre a pescada branca e amarela, relatado em gráfico 1.

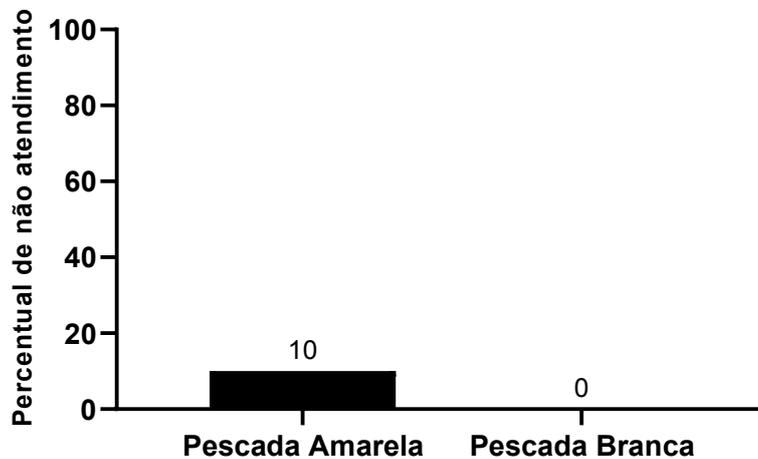
No gráfico 3 foi considerando o pH de corte para as amostras de $\geq 6,5$ para comparar com estudo de Soares et al. (1998), que utiliza esse valor de pH devido a legislação em vigor na época do estudo, decreto n° 30.691, de 29 de março de 1952. Sendo observado que 95% das amostras de pescada amarela e 100% das amostras de pescada branca possuíam valor de pH $\geq 6,5$. Sendo que as duas espécies desse estudo possuíam o valor de pH mais alto que todas as 4 espécies do estudo de Soares et al. (1998). Mas quando usado o ponto de corte do pH $\leq 7,0$ para estar de acordo com a legislação vigente (Instrução Normativa n° 21 de 31 de maio de 2017 - BRASIL, 1989), observamos (gráfico 4) que (10% das amostras de pescada amarela não atenderam ao pH preconizado na legislação, enquanto a pescada branca não possuiu nenhuma amostra que não se enquadrava, atendendo 100% a legislação. De acordo com o RIISPOA (Decreto n°9.013, de 29 de março de 2017) as amostras que não atendem as características físico-químicas devem ser condenadas e então impróprias para o consumo.

Gráfico 3: Avaliação comparativa do pH das espécies em estudo com o pH de 4 espécie do estudo de Soares et al. (1998), utilizando como valor de corte do pH $\geq 6,5$.



Legenda: 95% das amostras de pescada amarela e 100% das amostras de pescada branca possuem valor de pH $\geq 6,5$.

Gráfico 4: Avaliação comparativa do pH das espécies em estudo com a Instrução Normativa n° 21 de 31 de maio de 2017, utilizando como valor de corte pH $\geq 7,0$.



Legenda: Pescada amarela possuiu 10% de não atendimento ao pH, enquanto a pescada branca não possuiu nenhuma amostra que não se enquadrava, atendendo 100% a legislação.

CONCLUSÃO

Devido a todos os dados levantados anteriormente conclui-se que as amostras de pescada amarela e pescada branca em sua maior parte atenderam a legislação, possuindo um pH inferior a 7,0 excetuando duas amostras de pescada amarela que possuíam um valor

superior. Pela prática de análise de pH das espécies é sabido que o valor costuma ser superior a 7,0, influenciado pelos fatores extrínsecos como o método de captura e o tempo que permanece nas embarcações em alto mar. Acredita-se que por estes fatores não terem sido excedidos, contribuíram para que os valores de pH encontrados estivessem dentro do permitido.

AGRADECIMENTO (S)

Os autores agradecem a Unidade de Beneficiamento de Pescado e Produtos de Pescado da cidade de Laguna/SC e a médica veterinária Renata Heidemann Krauss que prontamente contribuíram para a execução do projeto, sem eles as amostras não teriam sido analisadas.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Débora América Frezza Villar de; SOARES, Karoline Mikaelle de Paiva; GÓIS, Wilson Alves de. Características gerais, processos de deterioração e conservação do pescado. **Pubvet, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 4, n. 9, 2010. Disponível em:

<<http://www.pubvet.com.br/uploads/e296f4bb956d2a80873ae0e398958f5e.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2019.

ARGENTA, Fernando Froner. **Tecnologia do pescado: características e processamento da matéria-prima**. 2012. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em:

<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/40077/000827108.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2019.

BRASIL. Lei nº 7.889, de 21 de novembro de 1989. Brasília. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7889.htm>. Acesso em: 28 maio 2019.

MENEZES, Maria Emília da Silva. **Valor nutricional de espécies de peixe (água salgada e estuário) do Estado de Alagoas**. 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2006. Disponível em:

<<http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/1084/1/MariaEmiliadaSilvaMenezes.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2019.

SOARES, Karoline Mikaelle de Paiva; GONÇALVES, Alex Augusto. Qualidade e segurança do pescado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, 2012; 71(1):1-10.

SOARES, Valéria F. M. et al. TEORES DE HISTAMINA E QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE FILÉ DE PEIXE CONGELADO. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.462-470, out. 1998. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20611998000400020>. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611998000400020>. Acesso em: 06 jun. 2019.

6 CONCLUSÃO

Devido a todos os dados levantados anteriormente conclui-se que as amostras de pescada amarela e pescada branca em sua maior parte atenderam a legislação, possuindo um pH inferior a 7,0 excetuando duas amostras de pescada amarela que possuíam um valor superior. Pela prática de análise de pH das espécies é sabido que o valor costuma ser superior a 7,0, influenciado pelos fatores extrínsecos como o método de captura e o tempo que permanece nas embarcações em alto mar. Acredita-se que por estes fatores não terem sido excedidos, contribuíram para que os valores de pH encontrados estivessem dentro do permitido.

Este estudo e o parâmetro avaliado é de extrema importância para as indústrias de Laguna/SC e região, já que frequentemente passam por fiscalização e que o fator pH muitas vezes leva a condenação do lote, sendo que as amostras estão em ótima qualidade sensorial. Antes de se descartar um lote pela variação do pH deve-se levar em consideração outros fatores, como método de captura, tempo de permanência e condições de armazenamento na embarcação em alto mar e tempo entre captura e processamento.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Z.s. et al. Biologia Reprodutiva da Pescada Amarela (*Cynoscion acoupa*) Capturada na Baía de São Marcos, Maranhão, Brasil. **Biota Amazônia**, [s.l.], v. 6, n. 1, p.46-54, 30 mar. 2016. Revista Biota Amazonia. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n1p46-54>.

AMARAL, Gabriela Vieira do; FREITAS, Daniela de Grandi Castro. Método do índice de qualidade na determinação do frescor de peixes. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 11, p.2093-2100, nov. 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/97826/1/2013-188.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

Aquaculture Brasil: O pH do Pescado – Um problema que merece ser esclarecido. Laguna: Aquaculture Brasil, v. 3, 07 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.aquaculturebrasil.com/2017/02/07/o-ph-do-pescado-um-problema-que-merece-ser-esclarecido/>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

ARAUJO, Débora América Frezza Villar de; SOARES, Karoline Mikaelle de Paiva; GÓIS, Wilson Alves de. Características gerais, processos de deterioração e conservação do pescado. **Pubvet, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 4, n. 9, 2010. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/e296f4bb956d2a80873ae0e398958f5e.pdf>>. Acesso em: 07 maio 2019.

ARGENTA, Fernando Froner. **Tecnologia do pescado: características e processamento da matéria-prima.** 2012. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/40077/000827108.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PISCICULTURA. **Peixe BR lança campanha para aumento do consumo de peixes de cultivo no país.** [S. l.], 14 ago. 2018. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/peixe-br-lanca-campanha-para-aumento-do-consumo-de-peixes-de-cultivo-no-pais/>. Acesso em: 11 maio 2019.

BRASIL. Circular nº 175, de 16 de maio de 2005. **Circular N° 175/2005/cgpe/dipoa.** Brasília, Disponível em: <<http://dzetta.com.br/info/wp-content/uploads/2011/06/dzetta-Circular-175-de-16-de-maio-de-2005.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2019.

BRASIL. Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. **Decreto N° 9.013, de 29 de Março de 2017.** Brasília, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm>. Acesso em: 28 maio 2019.

BRASIL. Lei nº 7.889, de 21 de novembro de 1989. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7889.htm>. Acesso em: 28 maio 2019.

BRASIL. **Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997.** [S. l.], Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/portaria-185-1997.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

COSTA, Bárbara Silveira *et al.* História e evolução da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal no Brasil. In: MARTINS, Nelson Rodrigo da Silva *et al.* **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG)**. [S. l.]: FEP MVZ Editora, ed., 2015. Disponível em: <https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/editora/caderno%20tecnico%2077%20inspecao%20produtos%20origem%20animal.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2019.

CUVIER, Georges. **Cynoscion leiarchus**. [S. l.], 1830. Disponível em: <https://www.fishbase.se/summary/1173>. Acesso em: 29 abr. 2019.

FRANZON, G. **Inspeção de Pescado**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Luterana do Brasil. 2011.

FREITAS, Luiz Claudio de. A construção do terminal pesqueiro de Laguna na longa espera do desenvolvimento local. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA ECONÔMICA. Niterói, 2017. p. 1 - 33.

GUICHENEY, Andréa. **SISBI: entenda o objetivo e como funciona**. [S. l.], 19 jul. 2018. Disponível em: <https://blog.ifopec.com.br/entenda-como-funciona-o-sisbi/>. Acesso em: 23 maio 2019.

MACHADO Roberto Luiz Pires; DUTRA André de Souza; PINTO Mauro Sergio Vianello. **Boas Práticas de Fabricação (BPF)**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132846/1/DOC-120.pdf>>. Acesso em: 03 de jun. 2019.

MATOS, Igor Penedo de; LUCENA, Flávia. DESCRIÇÃO DA PESCA DA PESCADA-AMARELA, *Cynoscion acoupa*, DA COSTA DO PARÁ. **Lobomar - Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, p.66-73, 2006. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufc.br/arquivosdecienciadomar/article/view/6175/4416>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

MENEZES, Maria Emília da Silva. **Valor nutricional de espécies de peixe (água salgada e estuário) do Estado de Alagoas**. 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2006. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/1084/1/MariaEmiliadaSilvaMenezes.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2019.

MUNICÍPIO DE LAGUNA. **História**. Disponível em: <https://www.laguna.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/96142>. Publicado em 2017. Acesso em: 05 abr. 2019.

NUNES, Silmar Baptista. **Estabelecimento de um plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) para peixe-sapo (*Lophius piscatorius*) eviscerado e congelado**. 2002. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/83185/185450.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 03 jun. 2019.

PEREIRA, Laís Aparecida Reis; FONSECA, Vanessa Vasconcelos. CONTROLE DE QUALIDADE DE PESCADOS COM VERIFICAÇÃO DOS SEUS PCC'S EM UM RESTAURANTE NO MUNICÍPIO DE VOLTA REDONDA. **Interbio**, Dourados/MS, v. 5, n. 1. 2011. Disponível em:

<https://www.unigran.br/interbio/paginas/ed_anteriores/vol5_num1/arquivos/artigo3.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.

PESCADA Amarela. [S. l.], 27 fev. 2008. Disponível em:

<http://www.pesca.tur.br/peixes/agua-salgada/pescada-amarela/>. Acesso em: 13 abr. 2019.

PISCICULTURA, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE. **Piscicultura brasileira produziu 722.560 toneladas em 2018, segundo levantamento da peixe BR**. [S. l.], 22 fev. 2019.

Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/piscicultura-brasileira-produziu-722-560-toneladas-em-2018-segundo-levantamento-da-peixe-br/>. Acesso em: 11 maio 2019.

RAMOS, Geraldo Vinicius; VILELA, João Bosco. **Implantação dos programas de autocontrole em indústrias de alimentos de origem animal**. In: XIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2016, Rio de Janeiro. Disponível em:

<<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/33324359.pdf>>. Acesso em: 04 de jun. 2019.

RODRIGUES, Bruna Leal et al. Qualidade físico-química do pescado utilizado na elaboração de sushis e sashimis de atum e salmão comercializados no município do Rio de Janeiro, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 33, n. 5, p.1847-1854, 30 out. 2012. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n5p1847>. Disponível em:

<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/10987/11564>>. Acesso em: 06 jun. 2019.

SANTOS, Adriana Portes. **ESTRUTURA POPULACIONAL E ASPECTOS ALIMENTARES E REPRODUTIVOS DA PESCADA BRANCA *Cynoscion leiarchus* (CUVIER, 1830) (SCIAENIDAE, PISCES) NA REGIÃO ESTUARINA DA BAÍA DE GUARATUBA, PARANÁ**. 1997. Disponível em:

<<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/36499/Monografia%20Adriana%20Portes%20Santos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SOARES, Karoline Mikaelle de Paiva; GONÇALVES, Alex Augusto. Qualidade e segurança do pescado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, 2012; 71(1):1-10.

SOARES, Valéria F. M. et al. TEORES DE HISTAMINA E QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE FILÉ DE PEIXE CONGELADO. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.462-470, out. 1998. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20611998000400020>. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20611998000400020>. Acesso em: 06 jun. 2019.

SOUZA, André Luiz Medeiros de et al. Histamina e rastreamento de pescado:

revisão de literatura. **Arquivos do Instituto Biológico**, [s.l.], v. 82, 8 jan. 2016.

FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1808-1657000382013>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aib/v82/1808-1657-aib-000382013.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

TONDO, Eduardo César. Sistema de Gestão da Segurança de Alimentos: BPF, PAC, APPCC, Normas ISO. In: KICH, Jalusa Deon; SOUZA, Jean Carlos Porto Vilas Boas (Ed.). **Salmonela na suinocultura brasileira: do problema ao controle**. Brasília Df: Embrapa, 2015. p. 15-44. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Salmonela+na+suinocultura+-+cap%C3%ADtulo+1.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

VAILLANT, Léon; BOCOURT, Marie Firmin. **Cynoscion jamaicensis**. [S. l.], 1883. Disponível em: <https://www.fishbase.se/summary/Cynoscion-jamaicensis.html>. Acesso em: 29 abr. 2019.

YAMADA, Tiago Teiji; RIBEIRO, Leandro. Avaliação sensorial do pescado pelo método do índice de qualidade. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça/sp, n. 25, jul. 2015. Semestral. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/Ph7UEGbpBuVq7Lm_2015-11-27-12-9-9.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2019.

8 ANEXO 1 - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGO TÉCNICO-CIENTÍFICO NA REVISTA AQUACULTURE BRASIL – ANO 2017/2018

- O tema do trabalho deve ser atual e de relevância para o setor aquícola, fazendo uso de uma linguagem simples e acessível a todo o público leitor;
- Conter em sua estrutura:
 - Título e subtítulo (se houver);
 - Nome completo dos autores e respectivas instituições;
 - Introdução;
 - Desenvolvimento (podendo ser dividido em tópicos ou não);
 - Conclusão.
- O corpo do texto deve ter entre 1000 e 1200 palavras;
- Todas as fotos enviadas devem estar corretamente identificadas ao longo do texto com legenda e crédito ao autor. Necessariamente, as fotos devem ser enviadas também como anexo no formato JPEG, PNG ou outro formato de imagem e estar em boa qualidade (recomenda-se ser acima de 1mb).
- É sugerido no mínimo dez imagens para ilustrar o artigo, sendo que estas não necessariamente devem ter sido citadas ao longo do texto;
- As tabelas, de preferência, devem estar de forma editável ao longo do texto, e não em formato de imagem;
- O texto do trabalho deve ser apresentado em formato word, fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento de 1,5 e palavras em inglês devem estar em itálico;
- As referências devem estar no formato padrão ABNT NBR 6023, com o nome dos autores em minúsculo:

Exemplo para artigos e/ou matéria de revista, boletim etc:

Crab, R., Y. Avnimelech, et al. Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. *Aquaculture*. v.270, n.1-4, p.1-14. 2007.

- A submissão deve ser feita ao e-mail contato@aquaculturebrasil.com com cópia para jessica@aquaculturebrasil.com;

- O tempo de resposta para o aceite ou não do artigo leva de duas a três semanas, a partir da data de submissão;

Aguardamos o seu trabalho!
Qualquer dúvida estamos à disposição.