

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS
Curso de Zootecnia

**BOAS PRÁTICAS DE MANEJO PRÉ-ABATE, INSENSIBILIZAÇÃO, ABATE
E A QUALIDADE DO PESCADO**

Acadêmico: Danillo Gonçalves
Orientadora: Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Padua

GOIÂNIA – GOIÁS

2021



DANILLO GONÇALVES



**BOAS PRÁTICAS DE MANEJO PRÉ-ABATE, INSENSIBILIZAÇÃO, ABATE
E A QUALIDADE DO PESCADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia, junto ao Curso de Zootecnia da Escola de Ciências Agrárias e Biológicas, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientadora: Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Padua

**GOIÂNIA – GOIÁS
2021**



DANILLO GONÇALVES



**BOAS PRÁTICAS DE MANEJO PRÉ-ABATE, INSENSIBILIZAÇÃO, ABATE
E A QUALIDADE DO PESCADO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à banca avaliadora em 9/06/2021 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Agrárias e Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia.

Conceito final obtido pelo aluno: _____

Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Padua
(Orientadora)

Profa. Dra. Laudicéia Oliveira da Rocha
PUC-GO

Prof. Dra. Fernanda Gomes de Paula
UFG

DEDICO

Este trabalho aos meus pais, pois é graças aos seus esforços que hoje posso concluir o meu curso.

AGRADECIMENTOS

Agradecer a minha Orientadora Prof. Dra. Delma Machado Cantisani Padua, que me proporcionou a oportunidade de trabalharmos junto, muito obrigado pela sua atenção e a confiança.

A minha Família que sempre esteve comigo e que sempre torceu pelo meu sucesso.

A todo o corpo docente da Pontifícia Universidade Católica de Goiás e a todos os meus professores da Escola de Ciências Agrárias e Biológicas do Curso de zootecnia.

Por fim, meu Muito Obrigado.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
1- INTRODUÇÃO	1
2- REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Aspectos do consumo e comercialização do pescado	4
2.2 Composição química e alterações pós-morte do pescado	8
2.3 Manejo de despesca sobre a qualidade do pescado	11
2.4 Métodos de insensibilização e abate	16
3- CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Página
Figura 1- Balanço comercial do pescado (US \$) - 1997–2017.	2
Figura 2- Etapas das alterações bioquímicas post mortem em pescado	10
Figura 3- Fatores que influenciam na qualidade do pescado – uma visão simplificada.....	15
Figura 4- Semelhanças entre os peixes e o ser humano.	16
Figura 5- Peixes sendo filetados ainda vivos, conscientes e sensíveis à dor... 17	
Figura 6 – Insensibilização do peixe com gelo e água antes do abate.....	18
Figura 7- Secção de medula (lado esquerdo) e sangria por corte das brânquias (lado direito)	19

LISTA DE TABELA

Página

Tabela 1- Contribuição nutricional de porções semanais de pescado para adultos. ...	5
Tabela 2- Preferência de processamento do pescado na hora da compra e valores que os consumidores declararam que pagariam por um quilograma de peixe.....	6

RESUMO

Neste estudo foi feito um levantamento sobre a importância das boas práticas de manejo pré-abate, insensibilização e abate empregados na piscicultura, as quais podem assegurar melhor qualidade ao pescado ofertado ao consumidor. Considerando que a qualidade do pescado é fator primordial para o desenvolvimento da piscicultura, estas etapas devem ser bem planejadas. A piscicultura é a produção de alimento de alto valor biológico, apresenta a vantagem de permitir o planejamento, em condições controladas, das etapas de captura e abate, originando produtos de melhor qualidade em comparação à pesca. Uma preocupação recente está relacionada ao método de insensibilização que visa tornar o animal inconsciente de modo que este possa ser abatido de forma indolor, sem lhe causar dor e angústia. De modo geral, a captura ou despesca do peixe não é realizada de maneira meticulosa, e por vezes, com pouco ou sem nenhum planejamento, principalmente em função da baixa qualificação do pessoal envolvido na atividade e da utilização de métodos inadequados. O aumento da atividade muscular e o estresse sofrido durante a captura, o transporte, e o abate pode reduzir o tempo de rigor mortis. O peixe que passa por estresse na colheita desenvolve a etapa de rigor mortis mais drástico afetando a textura da carne e compromete o tempo de prateleira.

Palavras-chave: Piscicultura, despesca, qualidade do pescado, frescor

1.INTRODUÇÃO

A segurança alimentar e a sustentabilidade ambiental estão entre os principais desafios a serem enfrentados mundialmente nas próximas décadas. De acordo com a FAO (2020), para o ano de 2050, se estima que a população mundial seja de 9 bilhões de pessoas e, para alimentar este crescente número de indivíduos, a produção anual de carnes deverá aumentar. O Brasil é um dos principais agentes no mercado internacional de carnes, junto com a China, a União Europeia e os Estados Unidos, não somente na produção de carnes bovina, suína e de frango, mas também na produção de pescado.

A produção de peixes de água doce para consumo humano somou cerca de 760 mil toneladas em 2019, segundo a Peixe BR (2020), enquanto os dados oficiais (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020) indicaram 530 mil toneladas. O aumento estimado na produção de peixes de água doce no Brasil foi de cerca de 25% nos últimos 5 anos. O setor de peixes de água doce representa quase 90% da produção de aquicultura do país e 95% do número de fazendas. Aproximadamente 80% da atividade é realizada em viveiros escavados (IBGE, 2020).

A aquicultura no Brasil, provavelmente, começou no século 17, durante a ocupação holandesa da região Nordeste. Atualmente, esta atividade pode ser dividida em cinco setores principais: peixes de água doce, camarões marinhos, moluscos, camarões de água doce e rãs. Peixes de água doce predominam a produção, seguido pelo camarão marinho. As principais espécies são a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e o camarão de perna branca do Pacífico (*Litopenaeus vannamei*). O Brasil possui mais de 200 mil fazendas de peixes de água doce, cerca de 3000 fazendas de camarão marinho e cerca de 100 instituições de pesquisa em aquicultura. O desafio é desenvolver sistemas de produção verdadeiramente sustentáveis para apoiar uma indústria perene. Novas tecnologias podem aumentar a produtividade e apoiar a mudança para uma economia circular, bioeconomia e sustentabilidade apoiada por inovações baseadas na ciência e conhecimento (VALENTI, et al. 2021).

Há potencial para crescimento e desenvolvimento de mercados de aquicultura no Brasil devido a um déficit na balança comercial de pescado, que aumentou nos últimos anos devido ao aumento das importações (Figura 1). O crescimento doméstico do consumo de peixe, estimado em 4 kg per capita/ano em 2005 e em 14,5 kg em 2013, não se explica apenas pelo aumento na produção nacional de pescado, mas também pelas importações, principalmente da Noruega, China e Chile (SCORVO FILHO, 2014).

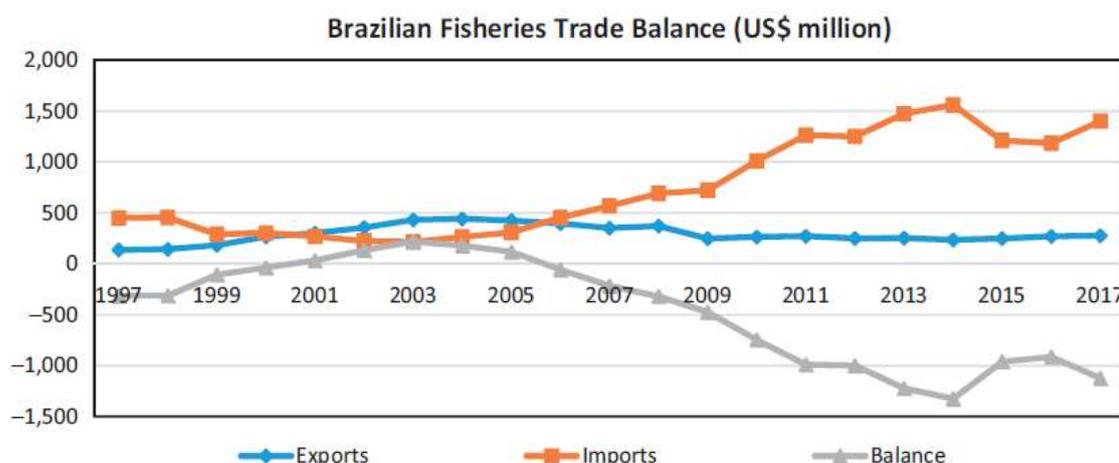


Figura 1. Balanço comercial do pescado (US \$) - 1997–2017.

Fonte: Ministério da Indústria e Comércio (2018)

A piscicultura é uma alternativa segura de produção de alimento de alto valor biológico, por apresentar a vantagem de permitir o planejamento das etapas de captura e abate, originando produtos de melhor qualidade que pesca. Em geral, no Brasil, são precárias as condições em que se realiza o pré-abate em função do despreparo da maioria do pessoal envolvido diretamente com a produção, associado a fatores de infraestrutura, capacidade de estocagem insuficiente, manuseio inadequado do peixe até o abatedouro, comprometem a qualidade do pescado a ser processado. Todos estes fatores podem levar a grandes desperdícios e baixos rendimentos (MACEDO-VIEGAS e SOUZA, 2004).

Uma preocupação recente está relacionada ao método de insensibilização que visa tornar o animal inconsciente de modo que este possa ser abatido de forma indolor, sem lhe causar dor e angústia. Esta etapa pré-abate está relacionado diretamente à qualidade do pescado, em que se procura

atingir um padrão para garantir a comercialização. Assim, tornando-se necessário a adoção de medidas tanto na produção quanto no pré-abate para se obter produto de melhor qualidade.

De modo geral, a captura ou despesca do peixe não é realizada de maneira meticulosa, e por vezes, com pouco ou sem nenhum planejamento, principalmente em função da baixa qualificação do pessoal envolvido na atividade e da utilização de métodos inadequados. O aumento da atividade muscular e o estresse sofrido durante a captura, o transporte, e o abate pode reduzir o tempo de rigor mortis. O peixe que passa por estresse na colheita desenvolve a etapa de rigor mortis mais drástico afetando a textura da carne.

Técnicas de despesca, acondicionamento, transporte, insensibilização e abate devem considerar o bem-estar dos animais de modo a reduzir a sua reação de pânico e estresse, além de gerar um produto de melhor qualidade. O conhecimento sobre bem-estar é necessário para modelar normas de boas práticas, linhas de orientação e legislação acerca de como os peixes devem ser tratados em cativeiro, e garantir carne de melhor qualidade ao mercado consumidor.

Neste contexto o objetivo do presente trabalho é fazer um levantamento e estudo de material bibliográfico para verificação das boas práticas de manejo pré-abate, insensibilização e abate empregados na piscicultura, as quais podem assegurar melhor qualidade ao pescado ofertado ao consumidor.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos do consumo e comercialização do pescado

No Brasil, o consumo de pescado é baixo quando comparado a outros países. De acordo com a Organização das Nações Unidas (FAO), o consumo *per capita* aparente de pescado em 2013 foi de 10,87 kg habitante⁻¹ ano⁻¹ (FAO, 2016), mostrando um crescimento de 10,3% em relação aos dados relatados pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) em 2010, quando o consumo aparente foi de 9,75 kg (MACIEL, 2019).

As proteínas são importantes para o crescimento, desenvolvimento e manutenção do organismo. A suplementação adequada de aminoácidos para manter as reservas de proteína no organismo é importante por promover a imunidade e evitar doenças. Ainda, a carne é fonte de tirosina e triptofano, precursores dos neurotransmissores dopamina e serotonina, respectivamente, e a baixa produção destes neurotransmissores afeta o temperamento, podendo levar à depressão e a um aumento do comportamento agressivo (BRIDI, 2014).

RUXTON (2011) investigou por que a recomendação dada pelo conselho de saúde do Reino Unido em 2004 para se consumir peixes duas vezes por semana não foi efetiva. Apesar da indicação para o consumo ser sustentada por fortes evidências científicas como: para a saúde do coração, menor risco de disfunção imunológica, desenvolvimento normal do cérebro em bebês, melhor sensibilidade à insulina e manutenção da função cognitiva na vida adulta, mesmo assim, houve barreiras ao consumo. Assim, o autor sugeriu que pesquisas adicionais devem reforçar a importância nutricional do pescado para adolescentes e adultos jovens. Ainda, segundo a pesquisa op.cit., a Tabela 1 demonstra como o consumo de peixes pode melhorar o aporte de nutrientes para adultos.

TABELA 1. Contribuição nutricional de duas porções semanais de pescado para adultos.

Nutrientes	Nutrientes em duas porções de peixes quantidade diária	Dose diária recomendada (European Commission - EC, 2008)	Contribuição %
Macronutrientes			
Energia (Kcal)	58	2250	2,6
Proteína (g)	8,6	50	17,2
Gorduras totais (g)	2,7	83	3,3
Gordura saturada (g)	0,6	25	2,4
PUFA ω 3	0,59	0,45	130
Sais (g)	0,08	6	1,3
Micronutrientes			
Vitamina A (μ g)	3,3	800	0,4
Vitamina D (μ g)	1,7	5	34
Vitamina E (mg)	0,5	12	4,2
Tiamina (mg)	0,05	1,1	4,5
Riboflavina (mg)	0,04	1,4	2,9
Vitamina B ₆ (mg)	0,20	1,4	14,3
Vitamina B ₁₂ (μ g)	1,2	2,5	48
Folato (μ g)	5,9	200	3,0
Ferro (mg)	0,1	14	0,7
Calcio (mg)	6,7	800	0,8
Zinco (mg)	0,2	10	2,0
Magnésio (mg)	11	375	2,9
Selênio (μ g)	12	55	21,8
Iodo (μ g)	26,9	150	17,9

Fonte: RUXTON (2011) Composição nutricional média diária com base em 140 g de peixes oleosos e 140 g de peixe branco por semana; European Commission (EC) (2008) Council Directive.

O panorama do consumo de peixes pela população, como preferências alimentares e questões socioeconômicas foi avaliado por LOPES et al. (2016). Os autores apontaram preferência por carnes bovinas (48,5%) e de aves (25,2%) antes da escolha por peixes (19,2%). A população consome peixes em frequências discrepantes por regiões, sendo baixa a frequência em geral. Os resultados apontaram que os setores econômicos e de comercialização do pescado devem divulgar informações de maneira mais eficiente, assim como estimular a formulação de novos produtos, visando o aumento do consumo de peixes pela população.

TABELA 2. Preferência de processamento do pescado na hora da compra e valores que os consumidores declararam que pagariam por um quilograma de peixe.

Processamento do pescado	
Fresco	
Filé	44,5%
Eviscerado	22,9%
Congelado	
Filé	26,3%
Eviscerado	2,2%
Postas	4,1%
Disposição a pagar pelo peixe consumido	
R\$10,00	16,0%
R\$15,00	25,9%
R\$20,00	23,8%
R\$25,00	11,3%
R\$30,00	7,2%
> R\$30,00	9,4%

As porcentagens foram calculadas considerando o número total de participantes (n total = 1093).

Fonte: LOPES et al. (2016)

Compreender o perfil do consumidor brasileiro das diferentes regiões por diferentes espécies de peixes, e processamento do produto pode direcionar o produtor de peixes, as formas de dispor os produtos e a quantidade. Neste sentido, o que se procura atender é a exigência do consumidor, e sem dúvida a qualidade do produto concorre para a viabilidade e o sucesso do empreendimento da piscicultura. Por essa razão todas as etapas da produção de peixes, desde a alevinagem até a colheita final devem ser bem planejadas visando a qualidade do produto.

O conceito de qualidade para os produtores normalmente se limita a aparência geral do peixe colhido, se este tem aspecto viçoso, ou se apresenta algum sinal indicativo de doenças ou trauma físico devido ao manuseio. A boa aparência externa do pescado é o “diploma de bom trabalho” do produtor pelo seu empenho no cultivo. Outro aspecto na mira do produtor é prover o pescado no tamanho e uniformidade especificados para atender ao mercado regional. Quando o mercado é o de peixes vivos, o produtor baseia a qualidade do seu trabalho nas informações dos compradores sobre a resistência dos peixes ao

manuseio envolvido nas colheitas, pesagem e transporte, atestada pela sobrevivência durante o período em que fica disponível no mercado vivo (KUBITZA e ONO, 2005).

FLORES et al. (2021) avaliaram os atributos de preferência dos consumidores de peixes de águas doces. A amostra de consumidores brasileiros de pescado estudada, em média, preferiu a tilápia ao tambaqui e os filés de peixe fresco aos congelados. Os resultados sugerem fortes relações entre o conhecimento dos peixes e as preferências de seleção de espécies, indicando o potencial de que o conhecimento aprimorado do consumidor ou a consciência da disponibilidade de peixes podem moldar a demanda futura. A preferência por fresca é muito forte, em relação aos filés congelados. Os resultados sugerem fortes relações entre o conhecimento sobre peixes e as preferências de seleção de espécies. Embora o Brasil tenha muitas espécies de peixes nativos que podem ser cultivadas, algumas delas são desconhecidas para muitos da população.

Aproximadamente 80% dos recursos pesqueiros do Brasil são explorados além de sua capacidade natural de regeneração. Além de um eminente problema ambiental, o eventual colapso dessas espécies afetaria o sistema pesqueiro nacional e a segurança alimentar de milhões de brasileiros. A falta de uma regulamentação do setor somada à inexistência de monitoramento da atividade, compromete ainda mais a viabilidade e sustentabilidade desta cadeia produtiva e a qualidade do pescado nacional. Esta Exploração desenfreada pode já ter comprometido severamente ou esgotado totalmente os estoques de determinadas espécies em algumas localidades brasileiras (VOIVODIE, 2019).

2.2 Composição química e alterações pós-morte do pescado

De acordo com OKADA (1999), a proporção da parte comestível dos peixes varia, amplamente, com as espécies. Os atuns chegam a alcançar 70% de porção comestível enquanto outros, como o bacalhau, fornecem 27% apenas. Essas diferenças estão relacionadas com o tamanho da cabeça e a quantidade de vísceras. A estação do ano também influencia na quantidade da porção

comestível, vale então afirma que, durante a desova, quando as gônadas estão bastante desenvolvidas, a quantidade de carne disponível é menor.

A composição da parte comestível de peixes varia entre 70% a 85% de água, 20% a 25% de proteínas, 1,0% a 10% de gordura, 0,1% a 10% de carboidratos e 1,0% a 1,5% de minerais. Essa composição é, altamente, variável de espécie para espécie. É comum espécies de peixes, apresentarem baixo conteúdo de gordura e elevado conteúdo de proteína. As espécies de pescado que se encaixam nesse grupo podem ser classificadas como magras e contêm 78,0 a 83,0% de umidade, 15,0 a 20,0% de proteínas, 1,0 a 4,0% de gordura e 1,0 a 1,3% de minerais. Outras espécies de pescado aparecem com teores de gorduras entre 5,0 a 15,0% e mais de 15,0 de proteínas. Essas espécies são definidas como peixes de quantidade média de gordura alto teor de proteínas. A quantidade de gordura na carne de pescado varia de acordo com as espécies, idade, parte do corpo, pré ou pós-desova e as condições nutricionais. De um modo geral, há uma correlação inversa entre os conteúdos de gordura e água nas mesmas espécies. Quando o conteúdo de gordura diminui o de água aumenta (POLI et al., 2004).

A gordura de pescado é altamente poli-insaturada, especialmente em ácido eicosapentaenoico (EPA) e ácido docosaenoico (DHA) que apresentam efeitos redutores sobre os teores de triglicerídeos e colesterol sanguíneos, reduzindo, conseqüentemente, os riscos de incidência de doenças cardiovasculares com arterioscleroses, infarto do miocárdio, trombose cerebral, etc. Em estado inalterado, constitui excelente fonte calórica. O elevado índice de instauração, entretanto, deixa a carne do pescado facilmente oxidável, podendo tornar-se, rapidamente, rançosa, especialmente, quando elaboram-se produtos salgados ou secos. Isso não apenas diminui a qualidade mas também pode tornar-se perigoso, devido ao conteúdo de peróxido resultante da deterioração de lipídeos (POLI et al., 2004).

A proteína de pescado é muito semelhante a proteína de animais de sangue quente, do ponto de vista qualitativo, com balanceamento de aminoácidos essenciais comparável a proteína padrão da FAO, sendo, especialmente, rica em lisina, que é aminoácido limitante em cereais, além de ser de fácil digestão. O conteúdo em vitaminas dos peixes varia, largamente, com a espécie. É rico em vitaminas hidrossolúveis do complexo B além das

vitaminas lipossolúveis A e D. O pescado é uma excelente fonte de minerais importantes como o Mg, Mn, Zn, Cu, Ca e outros (POLI et al., 2004).

O pescado, logo após a morte do peixe, começa a sofrer uma série de alterações que se iniciam pela ação das enzimas auto líticas que hidrolisam proteínas e gorduras. Ao mesmo tempo, ocorre a ação de micro-organismos, provocando alterações físico-químicas até a completa deterioração. O primeiro estágio de alterações por que passa o pescado logo após a morte é o rigor mortis. Neste processo, os músculos do pescado tornam-se rígidos (POLI et al., 2005).

O primeiro estágio de alteração do pescado logo após a morte é o rigor mortis, que é definido como uma alteração física na carne, resultado de uma complexa modificação bioquímica no músculo após a morte do animal. Os compostos orgânicos do músculo se quebram pela ação das enzimas do tecido muscular. No estágio inicial, a substância que hidrolisa mais rápido é o glicogênio, provocando um acúmulo de ácido láctico no músculo e reduzindo o pH. Isto, por sua vez, estimula as enzimas que hidrolisam o fosfato orgânico. A diminuição do trifosfato de adenosina (ATP) faz com que a actina e a miosina, associadas na forma de complexo actomiosina, não se separem (NEIVA, 2002).

Essa reação é semelhante àquela que ocorre no músculo vivo, durante a contração muscular. A diferença entre o estado vivo e o rigor mortis é que neste não há energia no músculo. A instalação do rigor mortis é acompanhada por mudanças físicas, tais como, perda de elasticidade e extensibilidade, encurtamento do músculo e aumento da tensão (OGAWA, 1999).

As primeiras transformações do pescado após a despesca é a degradação de ATP e instalação do rigor mortis. Após a captura, o peixe passa pelos seguintes estágios: hiperemia e/ou liberação do muco, rigor mortis, digestão química, autólise e decomposição bacteriana. A liberação do muco ocorre como uma reação do peixe ao meio adverso. O rigor mortis ou rigidez cadavérica se instala após a morte. Na condição de anaerobiose que prevalece durante o rigor mortis ocorre a formação de ácido láctico diminuindo pH. A velocidade em que ocorre a diminuição do pH depende das condições da captura, e depleção das reservas de glicogênio. Quando o peixe é submetido a um forte estresse na captura, terá um período de rigor mortis bem reduzido

devido ao gasto excessivo de glicogênio. A glicogenólise é pequena nos peixes, resultando em pH entre 5,4 e 6,2, insuficiente para inibir o crescimento de microrganismos, entretanto, ideal para a ativação de enzimas proteolíticas do músculo (catepsinas). No post rigor, os músculos amolecem, tem-se o desdobramento da adenosina trifosfato (ATP) e formação de amônia (além de outros compostos voláteis) a partir da ureia. Por último, a decomposição, resultado da ação de agentes microbiológicos (Figura 2) (VEIGA FILHO e MESQUITA, 2018)

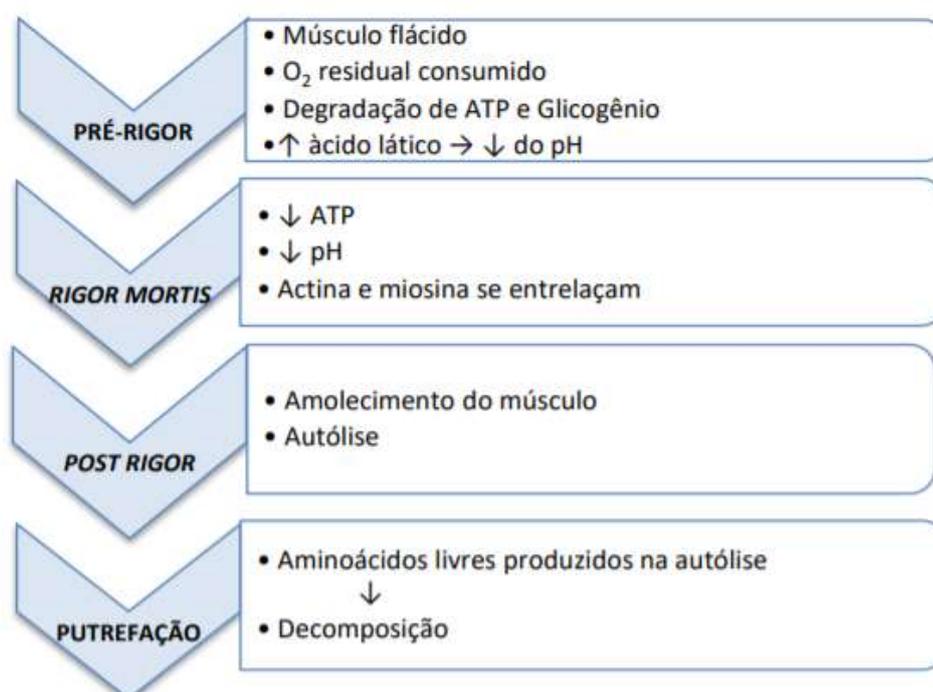


Figura 2. Etapas das alterações bioquímicas post mortem em pescado.
Fonte: VEIGA FILHO e MESQUITA (2018)

2.3 Influência do manejo de despesca sobre a qualidade do pescado

Para garantir a qualidade dos peixes cultivados é necessário aplicar-se um manuseio correto desde o momento da captura (despesca) até o abate e processamento, bem como durante a estocagem nos pontos de comercialização. De modo geral, a captura do peixe não é realizada de maneira planejada,

principalmente em função do despreparo do pessoal envolvido na atividade. Alguns fatores de infraestrutura como a falta de equipamentos para fabricação do gelo, capacidade de estocagem deficiente e o manejo inadequado do peixe, de certa forma, comprometem a qualidade da matéria-prima a ser processada sendo responsável por desperdícios e baixos rendimentos (CYRINO et al., 2004).

A manipulação do pescado fresco durante o período compreendido entre captura e processamento é crucial para a qualidade do produto. O peixe, por sua natureza, é um dos alimentos considerados proteicos mais fáceis de sofrer deterioração. A carne de peixe é considerada altamente perecível em decorrência das autólises rápidas causadas pelas enzimas proteolíticas do próprio peixe, e pela falta de oxigênio em que se encontra o músculo após o abate, etapa que há quebra do glicogênio e formação em ácido láctico. O animal, estando em estresse, favorece a proliferação microbiana, já que o pH aumenta em consequência do consumo rápido de glicogênio antes da morte, não produzindo ácido láctico o suficiente (SÁ, 2004).

No Brasil, os controles oficiais do pescado e dos seus produtos, abrangem os seguintes itens: 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; V - Controle de parasitas. Entre os produtos de origem animal, o pescado é um dos mais susceptíveis ao processo de deterioração devido ao pH próximo à neutralidade, à elevada atividade de água nos tecidos, ao elevado teor de nutrientes facilmente utilizáveis por microrganismos, ao teor de lipídios insaturados, à rápida ação destrutiva das enzimas naturalmente presentes nos tecidos e à alta atividade metabólica da microbiota (BRASIL, 2017).

Fatores como técnicas de captura, armazenamento, práticas no ponto de venda e falhas no controle de qualidade propiciam problemas para a manutenção das características de frescor do pescado.

A captura do pescado deve ser realizada de maneira a minimizar o estresse, o ideal é que sejam realizados os esvaziamentos parciais do viveiro e a retirada do animal, posteriormente colocados em caixas para serem transportados até o tanque de depuração, onde ficam por aproximadamente 24 horas. Nesta etapa, ocorre a limpeza gastrointestinal, liberando uma série de toxinas que comprometem a qualidade da carne (ALMEIDA, 2004).

É de suma importância que a água do tanque de depuração seja corrente, de modo a evitar a deposição de produtos fecais eliminados que poderiam recontaminar os peixes, além de resultar na queda dos níveis de oxigênio dissolvido na água. A depuração é um processo que leva à diminuição dos microrganismos e substâncias deletérias. A eficiência desse processo depende do tipo de tanque e tempo de depuração; da temperatura, turbidez, oxigenação, densidade de acondicionamento e salinidade da água; da espécie e condição fisiológica desta; do nível de contaminação inicial e tipo de microrganismo a ser eliminado SOCCOL (2002).

Segundo PADUA (2001), o grau de frescor do pescado está intimamente ligado aos conhecimentos dos fatores que afetam a qualidade da matéria-prima, ou seja, o pescado, em relação aos efeitos da captura (ou despesca), tais como: método de despesca (passivo, ativo); tempo de atividade e quantidade (exaustão do peixe); demora na aplicação do sistema de conservação (demora para aplicar gelo) e a manipulação (carga / descarga).

A despesca ou colheita é uma etapa transitória na cadeia de produção do pescado. Independente do sistema de produção utilizado, os peixes podem ser capturados e transportados diversas vezes antes do momento do abate e dependendo do porte em que se encontra, poderá seguir destinos diferentes. Eles podem ser capturados para mudança de tanque, visando o término do seu crescimento, podem ser direcionados aos pesque-pague ou seguir para a indústria de beneficiamento, quando o pescado já estiver com peso considerado ideal de abate. O tipo de despesca dependerá fundamentalmente do mercado que se pretende atender, a frequência e o volume de entrega. Considerando o destino do peixe para a indústria, o procedimento de despesca pode ser total (coletando-se todos os peixes do viveiro) ou parcial. Quando a despesca for parcial, pode-se retirar parte dos peixes, independente do tamanho ou somente os de maior peso (despesca seletiva), permanecendo os menores estocados até atingirem melhor peso de abate. A despesca parcial pode ser realizada por meio do uso tarrafas ou redes de arrasto. Na despesca total, pode-se retirar os peixes do tanque utilizando-se redes de arrasto no início do manejo, enquanto o viveiro vai sendo drenado. Neste direcionam-se às caixas de coletas do próprio tanque em questão, facilitando a retirada dos mesmos com auxílios de puçás. Porém, existem situações em que o tanque não pode sofrer uma drenagem total

e, nessas circunstâncias, a despesca deverá ser somente com auxílio de rede de arrasto (CYRINO et al,2004).

Quando os peixes forem destinados ao beneficiamento, o abate deve ser realizado imediatamente após a captura ou transporte, evitando que os peixes se fadiguem e percam as reservas energéticas, que são importantes para prolongar a fase de pré-rigor e conseqüentemente manter uma boa qualidade do pescado. A colheita ou despesca organizada e o abate dos peixes com choques elétricos ou térmicos permitem menor dano físico e maior período de rigor mortis, favorecendo a qualidade do pescado para o consumo. O procedimento mais comum para o abate tem sido o choque térmico, que consiste em colocar os peixes em recipientes contendo água e gelo (1: 1), por um tempo variável em função da espécie e tamanho, até a insensibilidade total dos mesmos (PADUA, 2001).

Alguns cuidados especiais devem ser tomados antes da despesca. Fatores importantes como o período ou horário da realização da despesca e o jejum são fundamentais para melhorar a qualidade da matéria-prima. É recomendável que a captura dos peixes ocorra em horários de temperaturas mais amenas como nas primeiras horas da manhã ou no final da tarde. A decisão do horário mais oportuno dependerá da distância até o batedouro e o procedimento posterior, isto é, se os peixes serão submetidos a uma depuração no próprio abatedouro ou se entrarão na linha de processamento, assim que chegarem na indústria. Em geral, os peixes devem estar em jejum de 1 a 2 dias antes da despesca. O peixe alimentado tem metabolismo maior e necessita de mais oxigênio, dificultando o transporte. Além disso, o alimento acumulado no trato digestivo pode conter bactérias que aceleram o processo de deterioração do peixe, e aumenta a possibilidade de contaminação da musculatura no momento da evisceração (CECARELLI et al., 2000).

É fundamental que se faça uma amostragem dos peixes que forem destinados à indústria, onde serão avaliados quanto ao seu estado de saúde, peso e também para a estimativa da população ou biomassa. Portanto, a despesca deve ser bem planejada para evitar falhas e perdas elevadas do pescado, evitando-se principalmente o estresse do peixe que interfere na qualidade do produto final (CYRINO et al., 2004).

Os procedimentos do pré-abate são os que mais afetam diretamente na vida de prateleira do produto, seja pela despesca, jejum, transporte ou insensibilização quando realizada de forma incorreta, podem levar a uma menor duração da qualidade do produto.

O rigor mortis demora mais para se iniciar e dura mais tempo, quanto mais baixa a temperatura de armazenamento do pescado. Além disso, quando as reservas de glicogênio não forem depletadas pela exaustão na captura. A ação deterioradora das bactérias é dificultada, enquanto o rigor mortis não terminar. Desta forma, a refrigeração faz com que a deterioração, causada por bactérias, seja adiada. É de grande importância na conservação do pescado, durante todos os estágios da estocagem, seja a bordo ou durante o seu transporte e comercialização, e durante as etapas do processamento industrial com um tempo de espera, que o pescado esteja sempre adequadamente refrigerado (Figura 3) (VEIGA FILHO e MESQUITA, 2018)

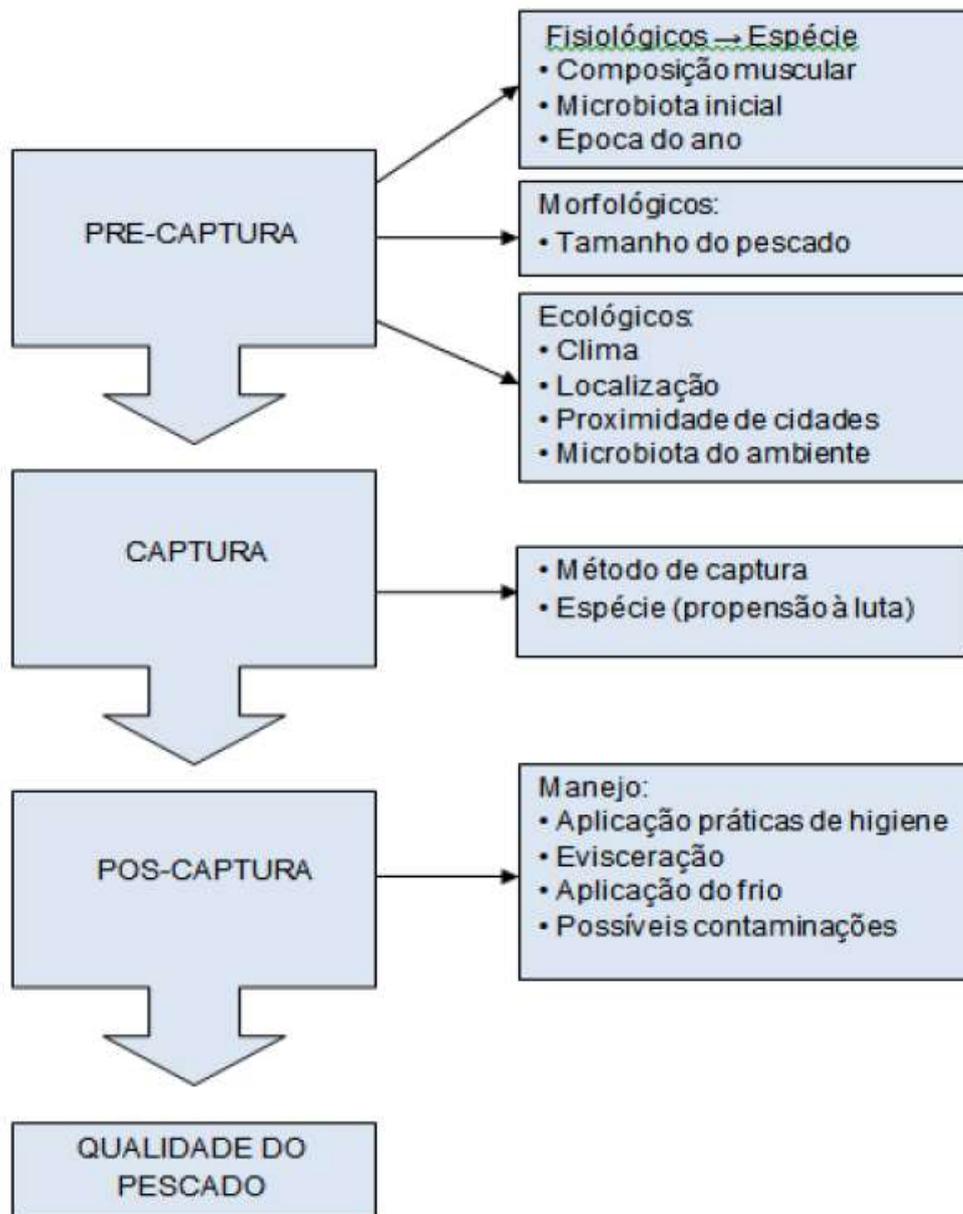


Figura 3: Fatores que influenciam na qualidade do pescado em visão simplificada.

Fonte: VEIGA FILHO e MESQUITA (2018)

2.4 Métodos de insensibilização e abate

A sociedade ainda é carente de informações a respeito do bem-estar de peixes, inclusive quando se refere ao método de abate, não estando ciente dos impactos negativos no grau de bem-estar dos animais submetidos às práticas rotineiras.

A ideia de que os peixes, como todos os vertebrados, têm cérebro emocional é baseada em provas sobre a evolução do cérebro dos vertebrados, e em de homologias entre comportamento, características neuro-hormonais e neuro-estrutural de peixes e mamíferos (Figura 4). Por isso se assume que os peixes são susceptíveis de sofrimento e dor, e devem ser abatidos por métodos que induzem a insensibilidade pelo caminho mais rápido, como é exigido para os mamíferos (PEDRAZZANI et al., 2007).

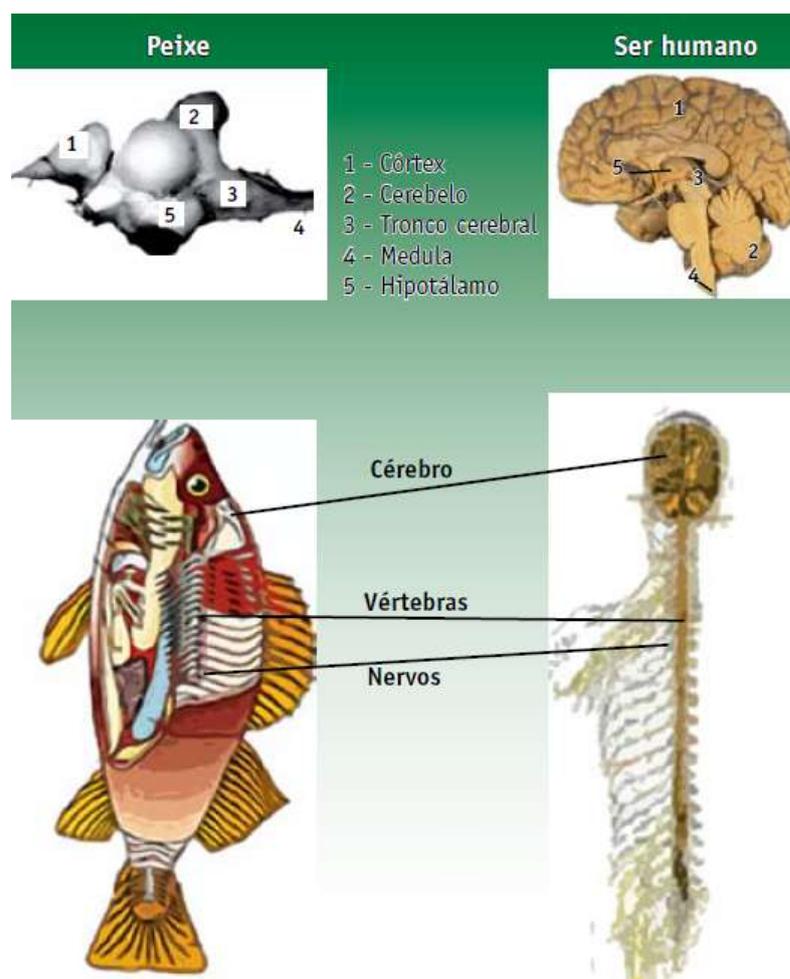


Figura 4- Semelhanças entre os peixes e o ser humano.
Fonte: PEDRAZZANI et al. (2007)

No Brasil, o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (BRASIL, 2017) exige que os abates ocorram de forma humanitária. Para a indústria de carne outros aspectos como qualidade de carne, presença de hemorragias e fraturas de ossos devem ser levados em conta ao avaliar a eficácia do sistema de insensibilização. Os métodos de insensibilização mais amplamente utilizados são pistola de dardo cativo, choque elétrico e gás carbônico (CO₂), para bovinos, aves e suínos, principalmente. O abate de peixes pode ser realizado de várias maneiras, e muitas levam em conta o bem-estar do animal, como descreve KESTIN et. al. (1991 e 1995) na insensibilização de trutas.

No entanto, conforme relata PEDRAZZANI et.al. (2007) durante o abate são comuns práticas como a retirada da escama e do filé do peixe sem haver a preocupação de realizar uma insensibilização adequada para diminuir sua dor (Figura 5). Estas práticas são incompatíveis com o reconhecimento de que os peixes sentem dor.



Figura 5 - Peixes sendo filetados ainda vivos, conscientes e sensíveis à dor.
Fonte: PEDRAZZANI et al. (2007)

O processo de abate utilizado inicia-se com insensibilização em água gelada a 0°C, para facilitar filetagem e conservação. Realiza-se em sequência um corte manual entre cabeça e dorso, seguido de evisceração, descamagem e posterior lavagem com água sob pressão. Classifica-se por peso, retira-se a pele

para posteriormente realizar-se os cortes em forma de postas ou em filetagem (ALMEIDA, 2004).

Em países nos quais a piscicultura encontra-se mais desenvolvida, como Reino Unido, Noruega e Alemanha, são utilizados métodos de abate como a secção das brânquias sem prévia insensibilização, a narcose provocada por dióxido de carbono, a percussão, a eletrocussão e a asfixia em ar ou gelo (LYMBERY, 2002). Alguns destes métodos expõem os peixes a um grau de sofrimento intenso. No Brasil, a maioria dos frigoríficos de pescado utiliza a imersão dos peixes em gelo ou em água gelada como forma de insensibilização pré-abate por 10 a 15 minutos, caracterizando a termo narcose ou choque térmico (PEDRAZZANI et al., 2007).



FIGURA 6 – Insensibilização do peixe com gelo e água antes do abate.

Fonte: <http://criapeixe.blogspot.com/2012/10/parceria-para-producao-de-tilapias.html>

Para um abate ser considerado humanitário a insensibilização deve ser imediata ou ser realizada de forma a evitar a dor e o sofrimento. A asfixia dos peixes em gelo anteriormente à sangria e ao abate pode demorar mais de 15 minutos antes de tornar os peixes inconscientes (LYMBERY, 2002). Adicionalmente, a utilização do gelo pode paralisar o peixe e mantê-lo vivo por horas até a ocorrência de problemas osmorregulatórios e a exaustão. Portanto, a asfixia em gelo e o choque térmico em água gelada são métodos considerados extremamente estressantes. Por isso, estes métodos de insensibilização são fortemente questionáveis do ponto de vista de bem-estar animal (LIMBERY, 2002).

A secção de medula seguida da sangria das brânquias (Figura 7) pode ser considerada um método alternativo para substituição do termo narcose, proporcionando uma perda de consciência mais imediata e definitiva dos peixes (PEDRAZZANI et al., 2007).



Figura 7- Secção de medula (lado esquerdo) e sangria por corte das brânquias (lado direito)

Fonte: PEDRAZZANI et al. (2007)

O sofrimento advindo de formas estressantes de abate interfere também na qualidade da carne do pescado. Segundo CARVALHO et al. (2002) e POLI et al. (2005), as reações químicas provindas da dor e do estresse no momento do abate fazem com que os peixes entrem em estado de rigor-mortis muito rapidamente. O sofrimento provoca, ainda, redução das reservas de glicogênio da musculatura dos peixes e, conseqüentemente, menor acúmulo de ácido láctico. Isso faz com que o pH da carne fique próximo da neutralidade, acelerando

a ação das enzimas musculares (auto-hidrólise), ou o desenvolvimento de bactérias, tendo como consequência a degradação mais rápida do pescado. Ou seja, o método de abate interfere na qualidade final do produto, sendo que quanto maior for o sofrimento, menor será o tempo de prateleira do pescado.

Para avaliar se um método de insensibilização é satisfatório do ponto de vista de bem-estar animal é importante determinar a rapidez do processo, o que pode ser difícil na prática. KESTIN et al. (2002) elaboraram um protocolo para avaliar a função cerebral em peixes e a efetividade dos métodos utilizados para insensibilização e abate. Este protocolo baseia-se em comportamentos espontâneos, respostas a estímulos dolorosos e reflexos, e permite a identificação do estado de consciência e da capacidade de sofrer de várias espécies de peixes. Estes indicadores foram previamente validados com o acompanhamento por eletroencefalografia, o qual detectou a presença ou ausência de função cerebral dos peixes durante os testes desenvolvidos. Os objetivos deste trabalho foram: (1) avaliar a efetividade de dois métodos de insensibilização de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a secção de medula e a termo narcose, a fim de compará-los entre si sob aspectos relacionados ao impacto negativo sobre o grau de bem-estar dos peixes e à qualidade da carne, e (2) investigar a influência do instrumento na duração da aplicação da técnica de secção de medula.

Com a redução do oxigênio logo após a morte, a glicólise pode ser direcionada para o mecanismo anaeróbio e produzir ácido láctico, o que levará à redução do pH muscular. Quando existe uma situação de estresse, o consumo de glicogênio e a remoção do ácido láctico depletam as reservas de glicogênio, ainda no animal vivo, fazendo com que depois da morte, o rigor mortis ocorra sem a produção do ácido láctico, com o pH elevado durante todo o processo. Esse mecanismo pode ser denominado rigor mortis alcalino, em que o músculo tem alta capacidade de retenção de água, mas apresenta maior suscetibilidade para o ataque microbiano. Nesse sentido, pode-se dizer que toda condição que reduza as reservas de ATP ocorrerá no período do pré-rigor (MACEDO-VIÉGAS e SOUZA, 2004).

Estudo realizado por ALMEIDA et al. (2005), com tambaquis cultivados e estocados no gelo, comprovou que a forma de sacrificar o peixe interfere acelerando ou retardando o início do rigor mortis. Após a morte por asfixia entre

as camadas de gelo, não há contração muscular, e a evolução do rigor mortis ocorre linearmente até 20 minutos depois da morte, atingindo 80,1%, e tendo o máximo de contração (99,4%) aos 30 minutos, sendo que a resolução do rigor só começou depois de 6 dias, 144 horas, tendo resolução completa com 15 dias. Outrossim, como se sabe que o rigor mantém relação com a concentração de ATP, os autores observaram que, no tambaqui, o valor do ATP muscular diminuiu em metade aos 20 minutos depois da morte por asfixia entre camadas de gelo, período que foi identificado pela contração inicial. Então, com 30 minutos, quando houve a contração total, restavam no músculo cerca de 30% do valor inicial de ATP, sendo que somente depois de duas horas, o teor de ATP se manteve próximo de zero. Porém, esse processo foi denominado pelos autores como cold shock por ter acontecido quando ainda restava ao músculo cerca de 30% do ATP. Contudo, esses autores concluíram que a espécie do tambaqui se apresenta em condições de consumo em até 43 dias, sendo os 22 dias em primeira qualidade.

OETTERER (1999) recomenda que o abate do pescado seja feito imediatamente após a captura, buscando evitar a fadiga e a perda de reservas energéticas, relevantes para mantê-lo por mais tempo no rigor mortis. Para o autor, o abate por choque térmico é o mais indicado, posto que se realizado pelo acréscimo de gás carbônico na água poderá precipitar o rigor, já levando o pescado a sofrer a ação de micro-organismos da flora intestinal e enzimas viscerais.

MACEDO-VIÉGAS e SOUZA (2004) apresentam que os eventos bioquímicos e biofísicos do rigor influenciam na aparência dos filés, na quantidade de líquido perdido, o congelamento ou descongelamento e ainda na cocção, afetando diretamente tanto a qualidade do produto como o seu rendimento. Explicam que no pescado, pode ocorrer o gapping, mais comum em peixes bem nutridos com reserva suficiente de glicogênio para reduzir o pH, precipitando contração intensa; enrugamento, visto comumente nos filés obtidos logo após a captura daqueles peixes bem alimentados e de altas temperaturas ambientais, em que existe um encurtamento inicial no sentido longitudinal, resultando em uma superfície áspera e rugosa; e ainda, encurtamento do músculo no descongelamento, posto que quando o peixe atinge o rigor, com

temperatura ambiente alta, tende a perder quantidade excessiva de líquido quando descongelado, posteriormente, podendo então ficar rígido e fibroso.

CONTRERAS-GUZMÁN (1994) ainda trazem que em peixes maiores, em bom estado nutricional, não fatigado, com resfriamento adequado e rápido depois da captura, o rigor ocorre mais tarde, sendo, porém, intenso e prolongado nos peixes pequenos e jovens, em desova, de carne escura, submetidos a exaustão na captura, a maus tratos físicos e mantidos em temperatura ambiente; e que, independente da temperatura de estocagem, em regra, os peixes submetidos a maior estresse atingem o rigor pleno mais rapidamente.

O pescado é considerado como o tipo de alimento mais suscetível ao processo de deterioração quando comparado aos outros produtos cárneos, já que a ação das enzimas destrutivas ocorre rapidamente, tem a carne menos ácida e apresenta facilidade na oxidação dos lipídeos (SIQUEIRA, 2001).

3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante a revisão de literatura realizada se pode considerar que as práticas de manejo realizadas no pré-abate, colheita, insensibilização, e abate são preponderantes para preservar o bem-estar dos peixes e a qualidade do pescado.

O consumidor consciente exige, além da qualidade do pescado, o conhecimento de sua procedência, considerado a rastreabilidade, como as questões socioambientais, de bem-estar animal, sanitárias, higiene e preços justos entre outras. Assim, consumidores mais esclarecidos pressionam toda a cadeia de produção do pescado por melhores práticas de manejo.

No seguimento da produção, processamento e comercialização de pescado, o reconhecimento da qualidade é a meta a ser atingida, correlacionado aos melhores preços. Assim, com o foco voltado para atender às expectativas de um consumidor consciente e exigente, os produtores e processadores devem cumprir com suas responsabilidades em todo o processo da cadeia de produção. Incluindo o bem-estar animal para os peixes que são animais sencientes, um assunto cada vez mais discutido na sociedade brasileira. É de se estranhar que a prática de colheita e abate ainda seja realizada de forma rudimentar, causando sofrimento e dor aos peixes e comprometendo a qualidade.

Considerando a evolução da piscicultura no Brasil se ressalta que a oferta contínua de produtos seguros e de qualidade, a preços competitivos com as expectativas de cada nicho de mercado e competitivos em relação a outras carnes permitirá respaldo futuro.

Então, produtores, processadores e comerciantes para obter o reconhecimento da qualidade e a remuneração justa pelos produtos, é preciso superar as expectativas dos consumidores.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. V. P. Tecnologia de Carnes e Derivados. Apostila de aula. CEFET/ Ponta Grossa, 2004. BAGNI et al, 2002;

BARBAS, L. A. L.; HAMOY, M. Anestesia e sedação em peixes: avaliação, produtos utilizados e implicações éticas. In: Aquicultura na Amazônia: estudos técnico-científicos e difusão de tecnologias. Organizadores Bruno Olivetti de Mattos, Jakson Pantoja-Lima, Adriano Teixeira de Oliveira, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena Editora, p. 294-310. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D30691.htm>. Acesso em 30/03/2021.

BRIDI A. M. Consumo de carne bovina e saúde humana: convergências e divergências. In: **Bovinocultura de Corte**: desafios e tecnologias. OLIVEIRA R. L. e BARBOSA M. A.O A. F. (Org.) 2ª Edição. Ed. EDUFBA. 2014. 723 p.

CECCARELLI, P. S.; SENHORINI, J. A.; VOLPATO, G. L. **Dicas em piscicultura**. Botucatu: Ed. Santana gráfica, 2000

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (Org.). Pesquisa Pecuária Municipal (PPM). 2019. Disponível em: <www.cnabrasil.org.br>. Acesso em: 13 abr. 2021.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. Bioquímica de pescado e derivados. Jaboticabal. 1994.

CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALLOSSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. Ed. TecArt, São Paulo. 533 p, 2004.

FAO - Food and Aquaculture Organization of the United Nations. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. FAO, Rome. Disponível em: <<https://doi.org/10.4060/ca9229en>> Acesso em: 11/03/2020.

FLORES, R. M. V., WIDMAR N. O., QUAGRAINIE K., PRECKEL P. V., PEDROZA FILHO M. X. Establishing Linkages Between Consumer Fish Knowledge and Demand for Fillet Attributes in Brazilian Supermarkets, *Journal of International. Food & Agribusiness Marketing*. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/08974438.2021.1900016>> Acesso em 20/04/2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020. Pesquisa da Pecuária Municipal 2017, 2018 and 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940#resultado> Acesso em: 30/03/2021

KESTIN, S.; WOTTON, S.; ADAMS, S. The effect of CO₂, concussion or electrical stunning of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) on fish welfare. **Quality in Aquaculture, European Aquaculture Society, Special Publication**, Belgium, 23:380-381, 1995.

KESTIN, S.C.; WOTTON, S.B.; GREGORY, N.G. Effect of slaughter by removal from water on visual evoked activity in the brain and reflex movement of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Veterinary Research**, 128:443-446, 1995.

KUBITZA, F., ONO, E. A. Percepções sobre a qualidade dos produtos de pescado. 2005. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/percepcoes-sobre-a-qualidade-dos-produtos-de-pescado/> Acesso em: 21/04/2021.

LYMBERY, P. In too deep: The welfare of intensively farmed fish. CIWF – Compassion In World Farming: Hampshire, 56 pp., 2002.

LOPES, I G.; OLIVEIRA, R. G.; RAMOS, F. M. Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. Macapá, v. 6, *Biota Amazônica*. 2016. Disponível em <http://periodicos.unifap.br/index.php/biota>. Acesso em: 10/05/2021.

MACEDO-VIEGAS, E. M.; SOUZA, M. L. R. Pré-processamento e conservação de pescado produzido em piscicultura. In: Cyrino; Urbinatti; Fracalossi;

Castagnolli. (Org.). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce**. São Paulo: TecArt, 2004, v. 1, p. 405-480.

MACIEL E. S., KATO. H. C. D. A., SONATI J. G., GALVÃO J. A., SILVANA L. K. S. D. S., OETTERER M. Avaliação do consumo de pescado durante campanha de incentivo em comunidade Universitária. *Rev. Ciências estados*. v. 15 n 1. p 93- 100, 2019.

MARX, H.; BRUNNER, B.; WEINZIERL, W. Methods of stunning freshwater fish: impact on meat quality and aspects of animal welfare. **Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und-forschung A**, 204 (4):282-286, ISSN: 1431-4630 (printed version), ISSN: 1432-2331 (electronic version), 1997.

OGAWA, M.; MAIA, E.L. **Manual de pesca**. Ciência e tecnologia do pescado. V. I, São Paulo: Ed. Varela, 1999. 430 p.

PADUA, D.M.C. **Apontamentos de piscicultura**. Goiânia: Ed. Da UCG,2001.

PEDRAZZANI, A.S., MOLENTO, C. F. M., CARNEIRO, P.C.F., FERNANDES-DE-CASTILHO, M. Senciência e bem-estar de peixes: uma visão de futuro do mercado consumidor. *Panorama da Aquicultura*, v. 102, p. 24-29, 2007

PeixeBR - Associação Brasileira da Piscicultura. Piscicultura cresce 5,93% em um ano marcado por semestres distintos. 2021. Disponível em: < <https://www.peixebr.com.br/piscicultura-cresce-593-em-um-ano-marcado-por-semestres-distintos/> >. Acesso em: 7 abr. 2021.

POLI, B., PARISI, G., SCAPPINI, F. AND ZAMPACAVALLLO, G. Fish welfare and quality as affected by pre-slaughter and slaughter management. *Aquaculture International* v.13: p. 29-49 2005.

ROBB, D.H.F.; WOTTON, S.B.; MCKINSTRY. J.L.; SORENSEN, N.K.; KESTIN, C. Commercial slaughter methods used on Atlantic salmon: determination of the onset of brain failure by electroencephalography. **Veterinary Research**, 147:298-303, 2000.

RUXTON C.H.S., The benefits of fish consumption. Nutrition Bulletin, v. 36, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-3010.2010.01869.x> Acesso em: 13/04/2021

SÁ, E. Conservação do Pescado. Revista Aquicultura & Pesca. Ed.01, Jun 2004.

SCORVO FILHO, J. D. Com parques aquícolas e com crédito, a nossa aquicultura toma fôlego? Panorama da Aquicultura, 24 (141), 36–41. 2014.

SOCCOL, M. C. H. Otimização da Vida Útil da Tilápia Cultivada (*Oreochromis niloticus*) Minimamente Processada e Armazenada Sob Refrigeração. Dissertação (M.S.) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2002. 124 p.

VALENTI, W. C., BARROS, H. P., MORAES-VALENTI, P., BUENO, G. W., CAVALLI, R. O. Aquaculture in Brazil: past, present and future. *Aquaculture Reports*, 19, 100611. DOI: 10.1016/j.aqrep. 2021.

VEIGA FILHO I. L.; MESQUITA E. F. M. Biogênicas em pescado: ocorrência, relevância e detecção. Acesso em: 15/05/2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327948038>

VOIVODIE M. **Guia de consumo responsável de pescado Brasil**. São Paulo, abril 2019.

APÊNDICE



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO
INSTITUCIONAL
Av. Universitária, 1069 | Setor Universitário
Caixa Postal 86 | CEP 74605-010
Goiânia | Goiás | Brasil
Fone: (62) 3946.3081 ou 3089 | Fax: (62) 3946.3080
www.pucgoias.edu.br | prodir@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O estudante Danillo Gonçalves do Curso de Zootecnia, matrícula 20102002700117, telefone: (62) 991933156 e-mail danillotuning3@hotmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Boas práticas de manejo pré-abate, insensibilização, abate e a qualidade do pescado, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 15 de junho de 2021.

Assinatura do autor:

Nome completo do autor: Danillo Gonçalves

Assinatura do professor-orientador:

Nome completo do professor-orientador: Delma Machado Cantisani Padua