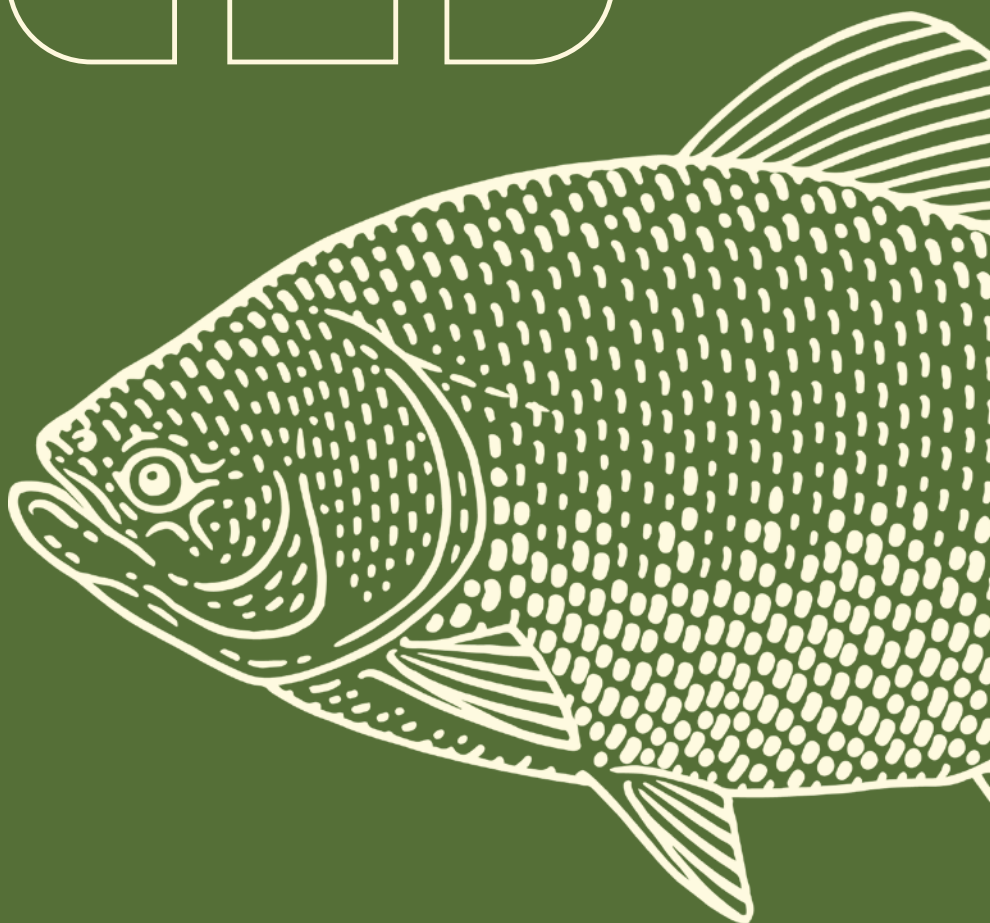


MANUAL DE BOAS PRÁTICAS

PARA CONTROLE DE SALMONELA EM TAMBAQUI E PEIXES REDONDOS



PEIXE BR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA

Dra. Juliana Antunes Galvão

MSc. Luis Felipe de Freitas Fabricio

Piracicaba

2023

CONTEXTUALIZAÇÃO

Os peixes redondos são de grande interesse para o mercado nacional e internacional, sendo o tambaqui a espécie nativa mais produzida e, conseqüentemente, de maior importância.

A *Salmonella spp.* é uma bactéria que, quando presente em alimentos e água contaminada, causa problemas em humanos, sendo um problema de saúde pública. Esta espécie de bactéria engloba uma gama de cepas com diferentes sorotipos, sendo que algumas podem resultar em infecções mais severas do que outras. A incidência de salmonela nessas espécies de pescado tem atrapalhado a consolidação desta cadeia, minando o potencial de exploração e ampliação deste mercado, trazendo prejuízos ao setor.

A fim de assegurar a saúde do consumidor final, o Ministério da Saúde e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil estabelecem os padrões microbiológicos para peixes. Seja fresco, resfriado ou congelado, o pescado deve estar isento de unidades formadora de colônias de *Salmonella spp* a cada 25g de amostra analisada. Sendo assim, os frigoríficos com certificação de serviços de inspeção, em períodos pré-determinados, precisam submeter o produto à análise de salmonela – apenas com o resultado de ausência deste patógeno estará liberado para comercialização e consumo.

O controle da bactéria *Salmonella spp.* é de suma importância em qualquer indústria de alimentos, visto que essa bactéria é responsável por causar doenças de origem alimentar, chamadas salmoneloses. Os sintomas relacionados à salmonelose são principalmente dor abdominal, fezes com sangue, calafrios, diarreia, febre, cefaleia, desidratação e vômitos. Nesse sentido, para que surtos não aconteçam e sejam prevenidos, o manejo e o processamento dos alimentos devem ocorrer de forma que se evite a contaminação.

O grande entrave especificamente com a contaminação por salmonela é que os serviços de inspeção certificam e monitoram o produto final nos frigoríficos e, muitas vezes, a contaminação ocorre nas etapas pertinentes à produção e se espalha por toda a cadeia produtiva.

Cada ponto crítico de controle de possível contaminação por salmonela deve ser rigorosamente observado e monitorado com frequência para que as boas práticas, tanto de manejo e produção quanto de fabricação, sejam naturalmente introduzidas na rotina da piscicultura, considerando a cadeia produtiva como um todo.

Tanto as boas práticas de manejo quanto as boas práticas de higiene e fabricação têm papel fundamental na redução da contaminação e da propagação dessa bactéria ao longo da cadeia produtiva, englobando os procedimentos a ser adotados e seguidos por todos os colaboradores e elos da cadeia produtiva do pescado nas etapas que vão do campo à mesa.

OBJETIVOS & CONSIDERAÇÕES

Este manual tem como objetivo instruir os diferentes elos da cadeia produtiva de peixes redondos quanto às Boas Práticas de Manejo (BPM) e às Boas Práticas de Fabricação (BPF) em relação aos Pontos Críticos de Controle (PCC) de contaminação por *Salmonella spp.*, destacando importantes pontos a ser observados com o intuito de evitar e/ou minimizar a contaminação em peixes redondos cultivados em tanque escavado.

As boas práticas de manejo na piscicultura são recomendações que têm como objetivo orientar o produtor para que todo o manejo seja realizado de forma correta, resultando em melhorias na produtividade, na eficiência das atividades realizadas e nas tomadas de decisões, além de aumentar significativamente a qualidade e a segurança do produto final.

Já as Boas Práticas de Fabricação têm como objetivo descrever como as operações e atividades de estabelecimento processador de pescado devem ser realizadas para garantir a qualidade e a segurança do alimento produzido.

Por meio da implementação de lista de verificação, monitoramento, e rastreabilidade da contaminação, procurou-se identificar as operações críticas a ser controladas ao longo da cadeia de produção e processamento, elencando ações e sugerindo diversas barreiras a ser adotadas, no intuito de minimizar o problema.

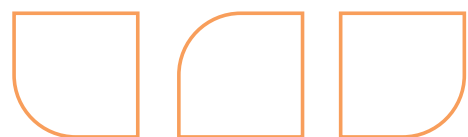
Dessa forma, este documento vem reforçar pontos importantes do Manual de Boas Práticas convencional, focando nas medidas preventivas e corretivas de prevenção e controle no que tange à contaminação pela bactéria *Salmonella spp.* ao longo das etapas de produção e processamento, desde a manutenção das matrizes e produção de alevinos, estrutura de tanques, qualidade da água, insumos e manejo até o momento em que o pescado deixa o caminhão de transporte advindo da piscicultura, para que o produto seja beneficiado, embalado e destinado ao consumidor final.

EQUIPE EXECUTORA

Coordenação, Pesquisadores e alunos do Grupo de Estudos e Extensão em Inovação Tecnológica e Qualidade do Pescado - GETEP, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ, da Universidade de São Paulo - USP.

01

MEDIDAS PREVENTIVAS QUANTO À CONTAMINAÇÃO POR *SALMONELLA* *SPP* EM PEIXES REDONDOS: **BOAS PRÁTICAS DE MANEJO**





1.1

ESTRUTURA DOS TANQUES



As pisciculturas de tanque escavado costumam atrair a atenção de aves (garças, biguás, marrecos, patos e urubus, entre outros) pela farta quantidade de alimento disponível. Algumas aves, além de predadoras, podem ser reservatórios de salmonela e cabe ao produtor evitar a presença delas nos tanques bem como nas margens (Fig. 1).



FIGURA 1
Aves se alimentando em tanque escavado durante o processo de drenagem para o vazio sanitário



Alguns mamíferos também podem ter acesso aos tanques de criação. São eles cães, lontras, felinos selvagens e também capivaras, que buscam alimento (geralmente gramíneas) ao redor dos tanques. As capivaras também utilizam os tanques para manter a pele úmida, se proteger de predadores e se reproduzir (Fig. 2).

FIGURA 2
Presença de grupo de capivaras em tanque escavado de engorda de tambaqui



A legislação brasileira proíbe a caça de qualquer animal silvestre no território nacional, mas existem formas legais de evitar que esses animais se estabeleçam nos tanques de produção. Roedores e aves podem veicular salmonela e a contaminação cruzada proveniente desses animais necessita ser combatida. Sabe-se que as aves são reservatórios naturais de salmonela. Portanto, redes anti pássaros devem ser instaladas para impedir o acesso destas no interior do tanque. E para os mamíferos cercas tipo alambrado são eficientes para conter o acesso. Sem comida e acesso, esses animais perdem o interesse e acabam migrando para outras áreas. É preciso ainda manutenção criteriosa e periódica dessas estruturas de isolamento e proteção dos tanques para que esta seja realmente efetiva.

Naturalmente, outras espécies de organismos aquáticos poderão se instalar e se desenvolver nos tanques de produção, como pequenos peixes nativos e invasores, répteis, anfíbios e quelônios. Dificilmente esses animais podem ser controlados dentro dos tanques de produção. A incorporação desses animais acontece acidentalmente, na maioria das vezes, pela água de entrada do tanque. Eles passam por canais e tubulações ainda na fase juvenil e se instalam nos tanques até o fim do ciclo de produção, quando ocorre a despesca e o esvaziamento para se proceder à etapa de vazio sanitário.

Algumas dessas espécies invasoras podem ser reservatórios de salmonela, acabando por contaminar e disseminar o patógeno para a espécie alvo da produção, configurando contaminação cruzada, que deve ser constantemente combatida.

Além do vazio sanitário realizado após a despesca, que deve ser feito de forma eficiente, é importante ressaltar que quanto mais o ciclo de produção for estendido maior será a probabilidade da presença da fauna acompanhante aquática, pois os animais podem começar a se acumular no tanque de produção, bem como se reproduzir, aumentando a possibilidade de contaminação por patógenos. Também pode ocorrer aumento do consumo de oxigênio, assim como a competição por espaço e alimento.

Caso o ciclo de produção para determinada espécie comece a se estender por período maior do que o esperado, a produção deve ser reavaliada para identificar as causas da falta de efetividade da produção. Dentre elas, podem estar ocorrendo falhas, como dieta de baixa qualidade, tamanho inadequado da ração, baixa qualidade da água, estresse por manejo inadequado, reprodução precoce, parasitas e até mesmo doenças, que podem ter se instalado nos peixes do tanque.

Ainda, deve-se ressaltar que o policultivo (cultivo de duas ou mais espécies) não é recomendado quando o foco está na prevenção da salmonela, pois esta pode ser transmitida entre diferentes espécies de peixes.

Não existe uma forma efetiva de evitar a entrada da fauna nos tanques escavados. A realização de vazio sanitário eficiente, bem como a utilização de telas nos canais de abastecimento de água nos tanques, pode diminuir a entrada desses animais, porém é necessária manutenção diária para se evitar o entupimento, principalmente em períodos de chuvas.

1.2

QUALIDADE DA ÁGUA



São poucos os produtores que acompanham o padrão microbiológico da água de entrada e saída dos tanques das pisciculturas. A qualidade microbiológica da água interfere na qualidade microbiológica do peixe. Um plano de análises microbiológicas da água deve ser realizado com o intuito de verificar a ocorrência e a quantidade de coliformes totais e termotolerantes, pois estes são fortes indicativos de contaminação fecal humana ou de animais homeotérmicos, os quais podem ser responsáveis por também contaminar a água por *Salmonella*

spp. A análise de presença de salmonela deve ser incluída no programa de monitoramento microbiológico da água como ponto crítico de controle para garantir que o próprio ambiente em que os peixes estão sendo cultivados não seja a principal fonte de contaminação.

Ao constatar a presença de unidades formadoras de colônias de salmonela na água, um acompanhamento investigativo deve ser iniciado para que as fontes de contaminação possam ser descobertas e, se possível, eliminadas e/ou controladas.



1.3

RAÇÃO



A dieta dos peixes redondos cultivados em tanques escavados deve-se basear exclusivamente em uma ração de qualidade, que forneça todos os nutrientes necessários para promover rápido crescimento do animal.

As rações precisam ser produzidas seguindo as boas práticas de fabricação para que o produto final seja isento de contaminação química, física e biológica.

Algumas etapas do processo de fabricação de ração têm a capacidade de eliminar qualquer contaminação por salmonela proveniente dos insumos utilizados e, ainda, o produtor deve exigir laudos de análises que comprovem que os ingredientes são isentos de contaminação por salmonela. Os ingredientes de origem animal certamente podem apresentar maior risco de contaminação, como farinha de vísceras, farinha de carne e ossos e outros. Porém, ingredientes de origem vegetal devem também ser inspecionados.

Por garantia, as rações devem ser analisadas para que seja comprovada a ausência de salmonela e as mesmas devem ser transportadas e acondicionadas em locais apropriados, de modo que fiquem protegidas de animais que possam ser reservatórios de da bactéria, promovendo a contaminação durante seu armazenamento.

Os silos e galpões de armazenamento devem ser limpos em períodos pré-determinados para evitar que resíduos de ração permaneçam no local. O controle de pragas também deve ser realizado nesses locais. Aves, roedores, insetos e outros animais podem ocasionar a contaminação da ração por salmonela durante o período de estocagem. Por este motivo, a presença de animais vetores nestes locais devem ser combatidas.



1.4

MATRIZES E ALEVINOS



Os peixes que atingiram a maturidade sexual e que são utilizados para obtenção de larvas por reprodução artificial são conhecidos como matrizes. Geralmente, são peixes grandes e mais velhos quando comparados aos peixes destinados ao abate e ao consumo.

As matrizes precisam ser manuseadas com cuidados específicos para evitar o estresse excessivo durante o processo de indução e coleta de gametas.

As matrizes, assim como os alevinos, são o ponto inicial para a produção de peixes em cativeiro e precisam ser constantemente monitoradas quanto à presença de salmonela, pois o problema pode ocorrer de maneira sistêmica advinda de reprodutores e alevinos. Os mesmos cuidados com os peixes destinados à recria e à engorda devem ser tomados com as matrizes e os alevinos, garantindo a diminuição do risco de contaminação.

Análises de presença de salmonela nas fezes e muco de matrizes e alevinos devem ser realizadas de acordo com um plano de ação para monitorar a incidência do micro-organismo.



1.5

DESPESCA E TRANSPORTE

O final do ciclo de produção acontece quando os peixes atingem tamanho e peso ideais para abate e comercialização. A despesca é o nome dado à atividade de retirar os peixes da água para que possam ser destinados ao processamento ou à venda direta ao consumidor. Esse processo pode ser realizado de diferentes maneiras de acordo com a realidade de cada produtor.

Os pontos mais importantes a ser observados durante a despesca e que contemplam as boas práticas quanto ao manejo dos animais estão relacionados ao tempo em que os animais permanecem confinados, ao jejum pré-abate, ao nível de estresse durante a captura e às injúrias causadas aos animais devido ao excesso de peixes nas redes e puçás. O estresse da despesca também está diretamente relacionado ao bem-estar e à sanidade do animal e à qualidade da carne do



FIGURA 3
Puçá com excesso de peso podendo causar o rompimento de músculo e órgãos dos peixes



peixe, bem como à vida útil do produto final. A despesca deve ser realizada observando fatores como temperatura da água, oxigênio dissolvido, manejo excessivo e tipo de material utilizado.

A falta de higienização e sanitização de redes, puçás ou qualquer outro equipamento utilizado na despesca, que tenha contato com o peixe, aumenta o risco de possível contaminação por *Salmonella spp.* Assim como o equipamento utilizado na biometria, o equipamento da despesca também precisa ser limpo, sanitizado e seco antes de ser guardado para posterior uso.

Um problema comum encontrado nas pisciculturas durante a despesca é o excesso de peso nos puçás utilizados para transportar os peixes da água para o caminhão. Esse excesso de peso pode ocasionar o esmagamento dos peixes que ficam na parte inferior do puçá, causando o rompimento das fibras musculares e até mesmo o rompimento de órgãos internos, como intestino, por exemplo, aumentando o risco de contaminação da carne, especialmente por bactérias entéricas como a *Salmonella spp.* (Fig. 3).

O veículo utilizado para transportar os peixes da piscicultura para a planta de processamento (frigorífico) também deve apresentar condições básicas de higiene e sanidade independentemente do tipo de caixa (tanque) do caminhão. A limpeza pode ser realizada com água pressurizada e sabão. Após o enxague deve se aplicar o sanitizante de acordo com as instruções do fabricante. Este deve ser o procedimento operacional padrão deve ser realizado, antes do início do transporte, bem como após o transporte de cada lote, diminuindo, dessa forma, o potencial risco de contaminação por *Salmonella spp.* devido à presença da bactéria, bem como formação de biofilmes tornando a contaminação algo sistêmico do processo.

1.6

VAZIO SANITÁRIO

Após a despesca, quando os peixes de interesse comercial forem retirados do tanque, o produtor deve dar sequência ao processo de limpeza e manutenção do mesmo. O vazio sanitário é uma etapa de extrema importância antes do início de um novo ciclo de produção para promover a desinfecção e os reparos necessários.

A drenagem total do tanque ajuda a expor animais da fauna acompanhante que não foram removidos durante o processo da despesca. Importante: o sedimento presente no fundo e paredes do tanque ficam expostos ao sol que ajuda no processo de secagem e desinfecção. (Fig. 4)

Quando o tanque estiver drenado, o produtor deve proceder com o processo de calagem no fundo do tanque e também nas paredes laterais para que seja feita desinfecção completa. O pro-



cesso de calagem pode ser realizado utilizando cal virgem ou hidratada e o período de calagem deve ser respeitado para que o produto possa agir conforme o esperado. Nesse período é importante evitar que as aves passem o dia procurando alimento nos tanques por serem possíveis reservatórios de salmonela e para que não haja recontaminação dos tanques pós processo de calagem.

Após a drenagem, alguns tanques podem apresentar uma camada muito espessa de matéria orgânica que precisa ser total ou parcialmen-

te removida antes da calagem, pois esta pode se comportar como reservatório de contaminantes como a Salmonella.

Com o fim do processo de desinfecção do tanque, vistoria completa deve ser realizada antes do enchimento, observando pontos de infiltração, rachaduras nas paredes, verificação do ponto de entrada e saída de água, poda da vegetação periférica e situação das redes anti pássaros, bem como do cercado para isolamento dos demais animais domésticos e silvestres.

FIGURA 4
Tanque após o vazio sanitário, em processo de enchimento



1.7

RASTREABILIDADE DE
CONTAMINAÇÃO POR
SALMONELLA SPP. NO
CICLO DE PRODUÇÃO
DE PEIXES REDONDOS



A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) trabalha com o apontamento e a prevenção de determinado problema na cadeia produtiva de alimentos, sendo amplamente utilizada na indústria de alimentos e frigoríficos. Com a recorrência de contaminação por salmonela na cadeia produtiva de peixes redondos, se faz necessário elencar os pontos críticos de contaminação passíveis de ser controlados também nos elos que dizem respeito à produção, pois muitas vezes a contaminação por este patógeno tem origem no ambiente e não necessariamente no frigorífico, sendo necessário trabalhar a prevenção também no campo.

É necessário estudo prévio diagnóstico com olhar detalhado para o processo, elencando os possíveis pontos de controle bem como realizando coleta de amostras quando necessário para que de forma efetiva se possa traçar as rotas de possíveis contaminações, buscando minimizar e/ou extinguir o problema.

Cada fazenda produtora apresenta suas particularidades e o processo como um todo deve ser analisado com cautela e de forma singular. Por isso, se faz necessário que cada fazenda estabeleça seu plano de análise de perigos e pontos críticos de controle para a *Salmonella spp* também na etapa de produção e engorda.

Alguns pontos críticos a ser controlados são elencados aqui para que sirvam de base no intuito de nortear este processo de construção do APPCC para salmonela nos sistemas de produção de peixes redondos em tanque escavado: fezes das matrizes, muco das matrizes, alevinos, fezes de alevinos, muco de alevinos, ração ministrada as matrizes e alevinos, bem como no processo de engorda, água e sedimento dos tanques de engorda, água do caminhão de transporte, água de tanque escavado em processo de enchimento, superfície de equipamentos utilizados no manuseio e despesca, tanques do caminhão de transporte, amostras da fauna aquática acompanhante (se houver) e amostra da fauna silvestre, entre outros.

Não adianta apenas identificar a raiz do problema. Após o levantamento e monitoramento dos Pontos Críticos de Controle (PCC) é preciso também traçar ações e estratégias pontuais para resolução de cada item elencado, quando algum parâmetro quanto à rota de contaminação por salmonela for detectada.

É importante também ter estabelecido os Planos de Auto Controle (PAC) para que eventualmente sejam realizadas averiguações quanto aos parâmetros ideais para cada etapa da produção, no intuito de minimizar problemas futuros, trabalhando dessa forma com a prevenção.

1.8

TREINAMENTO DE COLABORADORES



Para que o monitoramento e as ações adotadas no controle da salmonela sejam eficientes, o ponto de grande importância no ciclo de produção é o treinamento dos colaboradores. Entender a importância das atividades e realizá-las de forma eficiente aumenta consideravelmente a eficiência da rastreabilidade quanto a um determinado contaminante.

Uma única falha no monitoramento e nas ações de controle da salmonela pode resultar na perda da eficiência do programa assim como prejuízos futuros.

Os colaboradores devem receber treinamentos periódicos para todas as etapas do ciclo de produção. Para que o comportamento do colaborador seja efetivo, deve se eleger um responsável para acompanhar se os pontos de controle estão sendo monitorados e, quando necessário, corrigir e instruir o colaborador.

Os treinamentos devem ser realizados periodicamente, incluindo todos os cargos envolvidos na piscicultura.



02

ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE COM FOCO EM *SALMONELLA SPP* COMO MEDIDA PREVENTIVA EM INDÚSTRIAS PROCESSADORAS DE PEIXES REDONDOS





2.1

TANQUE DE ESPERA OU TANQUE DE RECEBIMENTO



Algumas pisciculturas contam com tanques de espera que apresentam basicamente dois objetivos, receber os peixes que chegam vivos da piscicultura e mantê-los em condições seguras e sem estresse até o momento da insensibilização. (Fig.5)

O tanque de espera ou de recebimento deve ser construído de material que facilite a limpeza e a desinfecção. É importante que

para cada carregamento advindo da piscicultura o mesmo passe por completo processo de limpeza e sanitização. (Fig.6)

A água do tanque de espera precisa ser renovada para cada lote recebido, evitando a contaminação cruzada entre os lotes, não pode ser clorada e por esse motivo precisa ser monitorada periodicamente quanto a presença de salmonela.

FIGURA 5
Tanque de recepção ou tanque de espera para peixes que chegam vivos da piscicultura



FIGURA 6
Cuba de recebimento de peixes insensibilizados por hipotermia



2.2

ÁGUA DE ABASTECIMENTO



A água que chega à planta de processamento de pescado e que será utilizada para lavagem da matéria-prima, fabricação de gelo e limpeza do ambiente e utensílios deve ser potável e hipercolorada, conforme aponta a legislação, a fim de evitar a contaminação das matérias-primas, uma vez que a água não tratada pode conter micro-organismos, como salmonela e outras impurezas que podem contaminar o produto final.

Para o armazenamento da água é necessário que o reservatório seja de material não contaminante, esteja fechado e com limpeza e manutenção em dia, com intervalo máximo de 6 meses entre elas.

Análises da qualidade química e microbiológica da água devem ser realizadas de acordo com o PAC (Programa de Auto Controle) do frigorífico.

A água que abastece os tanques de espera ou tanque de recebimento não pode ser tratada, pois o cloro livre é tóxico para os peixes. Essa água de abastecimento deve ser proveniente de fonte segura, como poço artesiano, e deve ser monitorada quanto à presença de salmonela. Outra opção é utilizar a mesma água que abastece os tanques da piscicultura quando a planta de processamento está localizada na mesma área.



2.3

PROCESSAMENTO: ÁREA SUJA



Na área suja, alguns pontos críticos devem ser monitorados para controlar a entrada de salmonela nas plantas de processamento de pescado. A área suja não pode ser diretamente ligada à área limpa por uma livre passagem, sendo assim o acesso de pessoas e máquinas é limitado. Apenas uma abertura de ligação entre as duas áreas deve existir para a passagem de produtos. (Fig. 7)

Outro ponto crítico de controle é o local de instalação da escamadeira (caso a planta de processamento possua esse equipamento). Para evitar a contaminação de salmonela por muco, sangue e escamas, esse equipamento deve sempre ser instalado na área suja.



FIGURA 7
Porta de passagem construída de forma errada, ligando a área suja com a área limpa e permitindo a passagem de pessoas e material



2.4

INSENSIBILIZAÇÃO



A insensibilização de animais aquáticos ainda é uma etapa que necessita de atenção na maioria das plantas de processamento de pescado. Para peixes, não existe protocolo específico para insensibilização e abate, baseado na legislação vigente no país. Desta forma, no dia a dia são utilizadas as técnicas que melhor atendam às necessidades de cada planta de processamento, mesmos que estas práticas não sejam aceitas internacionalmente no que tange ao bem-estar animal.

O objetivo da insensibilização não é promover a morte do peixe, mas, sim, deixá-lo letárgico e atordoado.

Grande parte dos estabelecimentos processadores de peixe, a insensibilização é realizada a partir da imersão do peixe vivo em água com gelo na mesma proporção ou apenas em água refrigerada próxima à temperatura de congelamento.

É importante mencionar que ao adicionar os peixes ao tanque de insensibilização eles devem permanecer por determinado período de tempo (definido pelo tamanho do peixe, espécie e temperatura) para que ocorra a devida insensibilização.

A temperatura da água deve ser monitorada constantemente e a água deve ser renovada antes da insensibilização de um novo lote. A partir dessa etapa, toda água utilizada no processamento e que tenha contato com o alimento deve ser potável.

Todo o material (caixas, puçás, esteiras, redes...) utilizado para insensibilização dos peixes devem ser devidamente higienizadas seguindo o PPHO (Programa Padrão de Higiene), que deve estar documentado para cada etapa do processo, evitando a presença de salmonela.



2.5

SANGRIA



A sangria é o processo de remoção de grande quantidade de sangue da carcaça do peixe. Ela tem como objetivo não só promover a morte do animal após a insensibilização, mas também promove melhorias quanto à qualidade da carne.

Essa etapa é um ponto crítico de controle, pois é onde ocorre o contato de utensílios diretamente com a carcaça do animal. Seja realizada manualmente ou mecanicamente, a sangria pode contaminar a carcaça do peixe com micro-organismos indesejados, incluindo a salmonela, devido à falta de higienização do material utilizado, bem como a forma como o peixe é disposto pós-processamento da sangria.

Existem diferentes métodos de sangria, sendo o mais utilizado o corte transversal dos arcos branquiais. Novamente nesta etapa, o peixe precisa ser lavado com água clorada para remoção do excesso de sangue, bem como promover desinfecção superficial com o cloro presente na água antes de seguir para a escamadeira.



2.6

REMOÇÃO DO MUCO E ESCAMAS



O muco dos peixes pode ser um grande meio de crescimento de micro-organismos, podendo abrigar cepas de *Salmonella spp.* Nesse sentido, a remoção das escamas pode contribuir para a eliminação de contaminantes biológicos externos.

A descamação é uma etapa facultativa observada nas plantas de processamento, que consiste na remoção completa ou parcial das escamas dos peixes.

As escamas são removidas basicamente para atender a dois objetivos: o primeiro quando a pele se destina ao consumo ou para a elaboração de produtos; e o segundo para um melhor desempenho na remoção mecânica da pele. Juntamente com as escamas ocorre a remoção de grande parte do muco ainda presente nos peixes.

Os equipamentos utilizados para remoção das escamas precisam ser limpos e sanitizados antes e após a troca de turno ou lote.



2.7

PROCESSAMENTO: ÁREA LIMPA



Na área limpa, operações básicas devem ser efetuadas continuamente, como a limpeza e a higienização de equipamentos e utensílios (mesas, tábuas, máquinas, esteiras, facas e luvas), sendo que na maioria das vezes apenas a sujeira superficial é removida e não existe um programa de treinamento periódico para os colaboradores.

Outros problemas são frequentemente encontrados na área limpa de plantas de processamento de pescado, onde a contaminação por salmonela e outros micro-organismos podem se acentuar devido a falhas nos programas de autocontrole, como:

- Processamento de diferentes espécies sem a devida higienização e sanitização completa entre os lotes. Após o processamento de determinada espécie de peixe, deve se realizar todo o procedimento de higienização e desinfecção da planta de processamento antes de iniciar o processamento de uma espécie diferente. Não se deve processar diferentes espécies ao mesmo tempo. Esse procedimento evita a contaminação cruzada entre espécies de pescado.
- Uso inadequado de EPIs (Equipamentos de Proteção Industrial) pelos colaboradores. Treinamentos sobre boas práticas de higiene e fabricação devem ser rotineiras para que se possa evitar e reprimir o comportamento indevido do colaborador.
- Falta de organização e identificação na sala de embalagens primárias. A sala de embalagens primárias deve ser organizada e o local de armazenamento dos produtos deve ser devidamente etiquetado para fácil localização dos mesmos. A sala de embalagens primárias deve ser limpa, sem contato com o

ambiente externo e não deve compartilhar o espaço com outros materiais, como EPIs e máquinas.

- Excesso de caixas sujas para ser higienizadas. Deve se evitar o acúmulo de caixas sujas na área limpa a fim de se evitar o mal cheiro e o aumento da carga microbiana no local, bem como a formação de biofilmes das bactérias patogênicas.
- Falha de manutenção e monitoramento da temperatura da área limpa. A temperatura interna da sala de processamento deve ser suficiente para manter a cadeia do frio. Deve se realizar vistoria para encontrar possíveis falhas que ocasionam o ganho de temperatura da sala. Visores dos controladores de temperatura dos resfriadores e câmaras frias com defeito devem ser substituídos para que a temperatura seja monitorada com eficiência.
- Falta de manutenção dos evaporadores das salas de processamento e câmara de estocagem de congelados. Os ventiladores dos evaporadores devem estar em perfeito estado de funcionamento para evitar problemas relacionados à cadeia do frio. A manutenção preventiva deve ser frequente.
- Falta de telas de proteção contra insetos nas janelas. Apesar de parecer uma medida simples, básica e mínima, muitos frigoríficos de pescado apresentam problemas nas telas de proteção contra insetos. Vistoria e manutenção periódica eliminam o problema facilmente.

Presença de produtos para higienização/sanitização sem identificação e fora da embalagem original. Os produtos utilizados para higienização/sanitização devem estar em suas embalagens originais ou ser acondicionados em embalagens novas que contenham nome do produto, lote e sua validade.

2.8

EVISCERAÇÃO



O ponto crítico de maior importância em uma planta processadora de peixes está na etapa de evisceração. Por este motivo muitas plantas de processamento optam por não remover as vísceras quando o produto de maior interesse é o filé. Por outro lado, quando o peixe inteiro é destinado para a obtenção de outros tipos de corte, como postas, bandas, costelas e carcaça inteira ou até a extração da CMS (carne mecanicamente separada), é indispensável a etapa de evisceração.

É sabido que a salmonela é um agente patogênico entérico e pode estar presente no intestino dos peixes. Por este motivo é importante a remoção das vísceras sem que ocorra a perfuração dos órgãos internos, principalmente do trato digestório.

Por isso, é de extrema importância a etapa de jejum pré-abate nos tanques de engorda, para que ocorra o esvaziamento do trato intestinal, para que seja minimizada a contaminação da carcaça com material fecal, que pode estar contaminada com salmonela.

No processo de evisceração é importante que as vísceras sejam constantemente removidas de da planta de processamento e não permaneça em contato com a superfície em que a carcaça do peixe será manipulada para diminuir a chance de contaminação por salmonela.

A água para lavagem das carcaças nessa etapa deve ser abundante e o manipulador deve receber treinamento e ser monitorado com frequência.



2.9

CORTES



Os cortes de interesse dependem de cada espécie de peixe, do tamanho e ainda do tipo de consumidor ao qual o produto será destinado, podendo ser o filé, as postas, as costelas, as bandas, a carcaça inteira, a CMS – Carne mecanicamente separada, seus respectivos produtos etc.

É nessa etapa que a carne do peixe está mais exposta a contaminações. Toda superfície com a qual ela entrar em contato deve estar limpa e sanitizada.

Muitas vezes o peixe pode estar isento de contaminação e acaba se contaminando ao entrar em contato direto com as superfícies antes

de ser acondicionado na embalagem primária. A contaminação pode acontecer não apenas com o contato de superfícies, como tábuas de corte, mesas e balanças, mas também com luvas, facas e bandejas higienizadas de forma ineficiente. Por isso, é de suma importância que se tenha o conhecimento das cepas em potencial que podem contaminar o frigorífico para que seja implementado o PPHO (Programa Padrão de Higiene Operacional), utilizando protocolos adequados de sanitização bem como sanitizantes eficientes para os micro-organismos alvos a ser controlados – nesse caso, a salmonela.



2.10

REMOÇÃO DE PELE



A remoção de pele acontece geralmente quando o produto principal é o filé. Este procedimento pode ser manual ou mecânico. Quando manual, o colaborador precisa puxar a pele do filé utilizando as mãos ou um alicate apropriado. Já o método mecânico, que consiste em uma mesa com um cilindro específico acoplado horizontalmente, ao passar o filé com a pele virada para baixo o cilindro retira a pele, puxando-a para um recipiente na parte de baixo da mesa. Esse sistema mecânico é mais rápido e eficiente, garante uniformidade e evita perdas do produto final.

Um grande problema das mesas de remoção de pele ou máquinas despeliculadoras é que es-

tas contêm um mecanismo de difícil higienização, principalmente do cilindro que apresenta pequenas estruturas. Essas máquinas precisam ser lavadas e higienizadas com precisão, tanto na parte superior quanto na parte inferior por onde a pele sai. Peixes gordurosos podem deixar mais resíduos impregnados no equipamento, merecendo atenção. (Fig.8)

É necessário que o colaborador esteja atento durante a higienização e que haja um PPHO (Procedimento Padrão de Higiene Operacional) específico elaborado para a limpeza e a desinfecção deste equipamento, bem como para toda a planta de processamento e demais equipamentos, superfícies e utensílios.

FIGURA 8
Parte inferior de máquina de remover pele/couro com incrustação de sujeira em pontos de difícil acesso para limpeza efetiva e satisfatória



2.11

REMOÇÃO DE APARAS E LAVAGEM



A etapa final antes do produto ser acondicionado em embalagem apropriada é a remoção de aparas e a lavagem. Nesta etapa, todo resíduo de sangue, pele, escamas ou qualquer outra parte que não seja interessante para o produto final deve ser removido. Após essa limpeza, o produto é lavado e destinado ao armazenamento.

A contaminação por salmonela nesta etapa ainda pode ocorrer devido à higienização inadequada dos utensílios e superfícies, devido a falhas na periodicidade bem como na escolha, uso e diluição de sanitizantes, que nem sempre são eficazes para todas as cepas, e, ainda, pela falta de monitoramento da qualidade da água.



2.12

EMBALAGENS



As embalagens têm papel fundamental na manutenção e preservação da qualidade do produto final. Dois tipos de embalagens geralmente são utilizados em plantas processadora de pescado. As embalagens primárias, que são as que entram diretamente em contato com o produto, e as secundárias, que não entram em contato direto com o produto, mas acondicionam e protegem as embalagens primárias. (Fig. 9)

Dificilmente as embalagens serão fontes de

contaminação por salmonela, desde que sejam acondicionadas em locais apropriados. Infelizmente, frequentemente são encontradas embalagens estocadas em locais inadequados em plantas de processamento de peixes, podendo levar à contaminação cruzada durante o período de armazenamento.

Pássaros, insetos e roedores não podem ter contato com esse material, devendo existir plano de ação para prevenção desses animais no local de estoque das embalagens.

FIGURA 9
Sala de armazenamento de embalagens secundárias



2.13

LIMPEZA, SANITIZAÇÃO E FORMAÇÃO DE BIOFILMES

A limpeza de estruturas, equipamentos e utensílios consiste na retirada de sujidades físicas, como, por exemplo, poeira, sangue, gordura e escamas – essa etapa geralmente é feita apenas com água e detergente.

A sanitização ou desinfecção é feita após a limpeza e a retirada de matéria orgânica aderida às superfícies. Ela visa a eliminação da maioria dos micro-organismos presentes ou a redução deles a níveis seguros. Esse processo é feito por meio de métodos físicos ou químicos, como, por exemplo, a adição de agentes desinfetantes ou a aplicação de luz ultravioleta.

A higienização, por sua vez, é o conjun-



to das duas etapas: limpeza + sanitização. Por isso, é necessário que seja elaborado um plano de ação específico conhecido como PPHO (Programa Padrão de Higiene Operacional), que compreenda todas as instalações, superfícies, utensílios e maquinários.

Em plantas de processamento de peixes, tanto a limpeza quanto a desinfecção devem ser utilizadas a fim de minimizar riscos de contaminação por *Salmonella spp.*, reduzindo a um mínimo potencial de contaminação. Mas, para que ela aconteça da forma correta, são necessários testes antes e após a limpeza e a desinfecção quanto aos produtos e diluições, treinamento dos colaboradores e monitoramento frequente. Ainda, mesmo a limpeza sendo realizada de forma prevista, todas as superfícies que têm contato com o alimento podem apresentar formação de biofilmes.

Biofilmes são aglomerados de micro-organismos ligados uns aos outros, aderidos a uma superfície e envoltos sob proteção de matéria orgânica (utilizada também como fonte de nutrientes para os micro-organismos), composta principalmente por proteínas, fosfolipídios e carboidratos, componentes estes remanescentes da limpeza ineficiente das superfícies, bem como pela produção de glicoproteínas pelos próprios micro-organismos, no intuito de formar uma barreira de proteção em relação ao meio externo.

O biofilme, além de contribuir para o crescimento microbiano, torna mais resistentes bactérias, como a salmonela, por conferir maior proteção em relação a fatores como variação de pH, temperatura e uso de desinfetantes.

Alguns equipamentos e utensílios tanto da produção quanto da planta de processamento são de difícil higienização, como as esteiras de transporte, podendo acumular grande quanti-

dade de matéria orgânica, contribuindo para a formação de biofilmes em vários pontos. Essas esteiras precisam ser periodicamente desmontadas para que o processo de higienização ocorra de forma eficiente. (Fig.10)

Alguns utensílios também precisam de atenção específica quanto à higienização, como facas e luvas de inox, pois entram em contato com muitos peixes de um único lote e pode ser possíveis fontes de contaminação.

Sendo assim, faz-se necessário que o processo de higienização seja executado de maneira rigorosa visando principalmente a prevenção da formação de biofilmes. Para maior eficiência do processo, recomenda-se a elaboração de planos de higienização que contemplem quais itens a ser higienizados, procedimentos, métodos a ser utilizados bem como periodicidade do processo a ser realizado e respectivos produtos.

FIGURA 10
Esteira de transporte de peixes eviscerados



2.14

MANEJO DE RESÍDUOS



São chamados de resíduos todas as partes do peixe que não constituem o produto principal de interesse, podendo ainda ser utilizados como subprodutos. As cabeças, vísceras, nadadeiras, pele, escamas e espinhas são exemplos de resíduos gerados pelas plantas de processamento de pescado, os quais podem ser aproveitados para a fabricação de outros produtos destinados à alimentação humana ou não.

Alguns resíduos apresentam maior potencial de contaminação por salmonela e precisam ser removidos imediatamente da planta de processamento assim que são retirados do peixe. As vísceras são os resíduos que merecem maior atenção, pois podem conter salmonela, precisando ser manuseadas com cuidado e destinadas à graxaria.

O ideal é que os resíduos não sejam misturados para se evitar a contaminação cruzada e para que possam ser enviados para diferentes destinos. Uma vez removido, o resíduo jamais pode voltar a entrar em contato com o produto final. Bandejas, esteiras, recipientes e utensílios que entrarem em contato com os resíduos não podem ser utilizados em nenhum outro processo que tenha contato direto com o produto final mesmo após a higienização.



2.15

RASTREABILIDADE DE CONTAMINAÇÃO POR *SALMONELLA* *SPP.* NA PLANTA DE PROCESSAMENTO DE PESCADO



A Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) trabalha com o apontamento e a prevenção de um determinado problema na cadeia produtiva de alimentos em geral. Com a recorrência de contaminação por salmonela na cadeia produtiva de peixes redondos, se faz necessário elencar os pontos críticos de contaminação passíveis de ser controlados dentro do frigorífico.

Se faz necessário um estudo prévio diagnóstico com olhar detalhado para a linha de processamento, elencando os possíveis pontos de controle, bem como realizando coleta de amostras quando necessário, para que de forma efetiva se possa traçar as rotas de possíveis contaminações.

Cada frigorífico apresenta suas particularidades e o processo como um todo deve ser ana-

lisado com cautela e de forma singular. Por isso, se faz necessário o estabelecimento de plano de análise de perigos e pontos críticos de controle para a salmonela dentro da indústria.

Alguns pontos críticos a ser controlados são elencados aqui para que sirvam de base, no intuito de nortear este processo de construção do APPCC para Salmonella na linha de processamento de peixes redondos em tanque escavado, entre outros.

Não adianta apenas identificar a raiz do problema. Após levantamento e monitoramento dos Pontos Críticos de Controle (PCC), é preciso também traçar ações e estratégias pontuais para resolução do problema, quando algum parâmetro quanto à rota de contaminação por salmonela for detectada.



2.16

TREINAMENTO DE COLABORADORES

O treinamento dos colaboradores é um ponto fundamental para que as ações adotadas no controle da salmonela possam ser eficientes.

O monitoramento das etapas de processamento é fundamental para o sucesso do controle da salmonela e cada indústria processadora de peixe deve criar seu próprio programa se adequando à realidade da empresa.

Dentre os principais treinamentos, destacam-se o de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC), o de Boas Práticas

de Fabricação e Higiene, os Procedimentos Operacionais Padronizados e o sistema 5s, entre outros.

Para que os conteúdos apresentados nos treinamentos sejam aplicados de maneira efetiva, um responsável de cada setor deve ser eleito para monitorar e acompanhar as atividades realizadas pelos demais colaboradores.

Os treinamentos devem ser realizados periodicamente, incluindo todos os cargos envolvidos na indústria processadora de peixes.



3 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Diário Oficial da União nº 206, seção 1, página 126. 23 out. 2002. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_275_2002_COMP.pdf/fce9dac0-ae57-4de2-8cf9-e286a383f254>.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019. Diário Oficial da União nº 249, seção 1, página 96. 26 dez. 2019. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/4660474/RDC_331_2019_COMP.pdf/c9282210-371f-4fb6-b343-7622ca9ec493>.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. Diário Oficial da União nº 249, seção 1, página 133. 26 dez. 2019. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/4660474/%283%29IN_60_2019_COMP.pdf/f8d1380b-9044-4f25-a5d9-d074c7d1da04>.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União nº 62, seção 1, página 3. 30 mar. 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm>.

FORSYTHE, Stephen J. Microbiologia da Segurança de Alimentos. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

GALVÃO, J. A e OETTERER, M. Qualidade e Processamento de Pescado. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

LIMA, Maria de Moraes et al. Caracterização química e avaliação do rendimento em filés de caranha (*Piaractus mesopotamicus*). Food Technology, Palmas, p. 41-46, jun. 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bjft/a/n77Bj6w9CftM9pftpmLGkXK/?format=pdf&lang=pt>>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Diário Oficial da União nº 146, seção 1, página 16560. 01 ago. 1997. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/%281%29PRT_SVS_326_1997.pdf/45a45ff7-9f34-44f5-a8f2-6a391fb22d16>.



**MANUAL DE BOAS PRÁTICAS
PARA CONTROLE DE SALMONELA EM
TAMBAQUI E PEIXES REDONDOS**



PEIXE BR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA

peixebr.com.br
comunicacao@peixebr.com.br
+55 11 3039-4100

facebook/peixebroficial
instagram/peixebroficial
linkedin/peixebr

Rua Claudio Soares, 72 - cj. 417 - Pinheiros
São Paulo/SP - Brasil - CEP 05422-030