

INFLUÊNCIA DA RETIRADA DA ÁGUA NO PROCEDIMENTO PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL EM UM FRIGORÍFICO ABATEDOURO DE SUÍNOS

Autores: Éder Klaic¹, Cristina Beatriz Manjabosco², Danieli Cristina Hübner³, Paula Michele Abentroth Klaic⁴.

1 Instituto Federal Farroupilha *Campus* Santa Rosa | eklaic17@gmail.com
 2 Instituto Federal Farroupilha *Campus* Santa Rosa | tinamanjabosco@hotmail.com
 3 Instituto Federal Farroupilha *Campus* Santa Rosa | danicrishubner@gmail.com
 4 Instituto Federal Farroupilha *Campus* Santa Rosa | paula.klaic@iffarroupilha.edu.br

INFLUÊNCIA DA RETIRADA DA ÁGUA NO PROCEDIMENTO **PADRÃO DE HIGIENE OPERACIONAL** EM UM FRIGORÍFICO ABATEDOURO DE SUÍNOS

*Éder Klaic,
Cristina Beatriz Manjabosco,
Danieli Cristina Hübner,
Paula Michele Abentroth Klaic*

RESUMO

O procedimento padrão de higiene operacional (PPHO) consiste nos procedimentos de limpeza e sanitização de todas as instalações e equipamentos nas áreas de produção, reduzindo ou removendo microrganismos. A água, apesar de parecer essencial para um procedimento de higienização completo numa indústria de alimentos, também pode ser um elemento facilitador do desenvolvimento de microrganismos. A presença de microrganismos em superfícies, equipamentos e utensílios, proporciona uma direta e relevante medida da eficiência dos processos de higienização. Neste trabalho realizou-se a comparação do procedimento de higiene operacional tradicional com um procedimento realizado sem o uso de água, através da avaliação de microrganismos indicadores (contagem total de mesófilos aeróbios, contagem de coliformes totais e contagem de coliformes termotolerantes à 45°C) e posterior pesquisa de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* em amostras coletadas em áreas de contato com os alimentos. Realizou-se um total de 270 análises com coletas antes da higienização, após a higienização e após o turno de produção. Os resultados demonstraram ausência de coliformes totais e termotolerantes em todas as amostras. Houve resultados positivos para aeróbios mesófilos em ambos os procedimentos, sendo que a limpeza com o uso de água apresentou contagens ligeiramente maiores. Também houve ausência de *Listeria* e *Salmonella* spp. Os resultados evidenciaram que a higienização sem utilização de água é satisfatória e inclusive gera menor desenvolvimento microbiológico. A higienização sem o uso de água acarreta menos custos e pôde ser validada junto ao órgão fiscalizador.

Palavras-chave: Higiene operacional. Microrganismos indicadores. PPHO.

1 INTRODUÇÃO

A higienização na indústria de alimentos visa basicamente auxiliar na boa condição higiênico-sanitária do ambiente, objetivando que este não se torne um perigo para a contaminação do alimento, para que seja produzido em condições e padrões microbiológicos aceitáveis e recomendados pela legislação, não causando consequências aos seus consumidores (WOLF, 2017). Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), todas as dependências e equipamentos dos estabelecimentos devem ser mantidos em condições de higiene, antes, durante e após a realização dos trabalhos industriais (BRASIL, 2017).

Para assegurar a qualidade dos seus produtos, as indústrias alimentícias precisam investir na higienização das instalações e equipamentos, pois a prática da higiene é norma obrigatória e indispensável e deve ser cumprida desde a manutenção de seus equipamentos até as atividades relacionadas com o processamento dos produtos e com os manipuladores. Pequenos descuidos nestes procedimentos são capazes de comprometer toda a partida de produtos. A higiene nas atividades de processamento não tem um sentido de ação isolada, ao contrário, ela representa o esforço de todos os setores da fábrica, com a finalidade de obter um produto final de alta qualidade (DALL'OGGIO, 2014.).

Em consequência, originou-se o plano PPHO (Procedimento Padrão de Higiene Operacional), que consiste nos procedimentos de limpeza para remoção das sujidades e sanitização de todas as instalações e equipamentos nas áreas de produção, reduzindo ou removendo microrganismos, com ênfase nas superfícies que entram em contato com os alimentos.

Segundo a Resolução DIPOA/SDA nº 10 de 22 de maio de 2003 (Brasil, 2003), o plano PPHO surgiu inicialmente como etapa preliminar e essencial na implantação do programa APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). Este programa, segundo Brasil (2017), é definido por procedimentos descritos, desenvolvidos, implantados, monitorados e verificados pelo estabelecimento, visando estabelecer a forma rotineira pela qual o estabelecimento industrial evitará a contaminação direta ou cruzada e a adulteração do produto, preservando sua qualidade e integridade por meio da higiene antes, durante e depois das operações industriais.

A Circular nº 369 de 2003, (BRASIL, 2003) apresenta que o plano PPHO deve estar dividido em duas etapas denominadas de PPHO Pré-operacional e PPHO Operacional, ambas consistem no processo de limpeza e higienização, porém, o PPHO pré-operacional é realizado após o encerramento das atividades da produção até

as atividades anteriores ao início do novo dia de produção e o PPHO operacional abrange a limpeza das instalações e equipamentos durante as paradas de produção como nos intervalos de almoço e intervalos de turnos.

Dall'Oglio (2014), nos diz que para uma boa higienização, algumas etapas devem ser seguidas durante a aplicação do PPHO, que compreendem a remoção dos resíduos fazendo a limpeza grosseira destes que estão em contato com a superfície, realização do pré-enxágue para remover restos residuais através da água, lavagem/ limpeza para eliminação de resíduos com a aplicação de detergentes, enxágue para remoção de detergente da superfície através da água e sanitização, fazendo a aplicação da solução sanitizante para redução ou eliminação de microrganismos ainda presentes nas superfícies.

A limpeza a seco refere-se ao procedimento onde não são utilizadas soluções detergentes aquosas, suspensões aquosas ou vapor. Pode ser considerado como um processo puramente mecânico que depende do tipo de resíduo a ser fisicamente removido por meio de raspadores, escovas etc.. Neste tipo de limpeza também pode-se utilizar panos descartáveis umedecidos em solvente, geralmente à base de álcool (Moerman; Mager, 2016).

O PPHO deve ser estruturado em nove pontos básicos que compreendem a segurança da água, condições e higiene das superfícies de contato com o alimento, prevenção contra a contaminação cruzada, higiene dos colaboradores, proteção contra contaminantes e adulterantes do alimento, identificação e estocagem adequadas de substâncias químicas e de agentes tóxicos, saúde dos colaboradores, controle integrado de pragas, registros documentais (BRASIL, 2003).

O PPHO é um compromisso da empresa com a higiene, devendo ser escrito e assinado pela sua administração geral e seu responsável técnico, que passam a responsabilizar-se pela sua implantação e fiel cumprimento, incluindo: treinamento e capacitação de pessoal; condução dos procedimentos antes, durante e após as operações; monitoramento e avaliações rotineiras dos procedimentos e de sua eficiência; e revisão das ações corretivas e preventivas em situações de desvios e alterações tecnológicas dos processos industriais (BRASIL, 2003).

A água é um dos fatores mais importantes do crescimento microbiano. Inclusive pode ser considerada como um composto químico necessário para o crescimento e como participante da estrutura física de todos os seres vivos e de seus alimentos. Os microrganismos necessitam umidade para se desenvolverem, sendo o crescimento máximo quando dispõem de quantidades de água suficiente para seus processos metabólicos. Quando a água apresenta-se em condições de ser aproveitada pelos microrganismos, ou seja, não combinada com solutos e colóides hidrofílicos, tem-se

o cenário ideal para o máximo desenvolvimento microbiológico (Hoffmann, 2001).

Microrganismos indicadores em geral, vêm sendo utilizados para a avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos (CARDOSO, 2015). São qualquer grupo de microrganismos cuja presença ou ausência evidenciam indiretamente uma característica particular do histórico da amostra (FORSYTHE, 2002).

A verificação da presença de organismos indicadores, patógenos ou elevada contagem geral de bactérias em gêneros alimentícios, superfícies de contato com o alimento, equipamentos e utensílios, proporciona uma direta e relevante medida da eficiência da limpeza e higiene no ambiente do alimento (AJAO & ATERE, 2009). Assim, o termo microrganismo indicador é usado para um organismo marcador cuja presença indica contaminação por patógenos ecologicamente similares, e deve possuir características importantes, como ser detectável de forma fácil e rápida, ser facilmente distinguível de outros microrganismos do alimento, estar sempre presente quando o patógeno estiver e possuir características e taxas de crescimento semelhantes (FORSYTHE, 2002).

A contagem de aeróbios mesófilos é utilizada como indicador da população bacteriana em uma amostra. É um teste genérico, onde microrganismos mesófilos aeróbios crescem e formam colônias em ágar contendo nutrientes apropriados (APHA, 2001). A determinação da contagem total de aeróbios mesófilos em placas, ou contagem padrão em placas, é o método mais utilizado como indicador geral da população microbiana em alimentos. A contagem de aeróbios mesófilos é utilizada regularmente para o monitoramento da higiene de processos de produção de carnes e produtos cárneos, permitindo uma avaliação do processo como um todo (GHAFIR, 2008). Se considerarmos que todas as bactérias patogênicas de origem alimentar são classificadas no grupo dos mesófilos, alta contagem deste grupo de indicadores indica que houve condições favoráveis para que esses patógenos se multiplicassem (FRANCO & LANDGRAF, 2005).

Coliformes totais são bactérias aeróbias e anaeróbias facultativas gram-negativas, não formadoras de esporos, fermentadores de lactose, capazes de formar ácido e gás dentro de 48 horas a 35°C (APHA, 2001). É um subgrupo da família Enterobacteriaceae, onde estão microrganismos comumente encontrados em alimentos, como *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Salmonella spp.*, *Shigella* e *Yersinia*. Destes apenas a bactéria *Escherichia coli* tem como habitat primário o trato intestinal de animais e do homem. As bactérias dos demais gêneros, além de serem encontradas nas fezes, podem também ser encontradas em outros ambientes, como solo e vegetais. Assim, a simples presença de coliformes totais em alimentos não indica, diretamente, a ocorrência de uma contaminação

de origem fecal recente ou a ocorrência de enteropatógenos (FRANCO & LANDGRAF, 2005).

Os coliformes podem ser usados como indicadores das condições higiênico-sanitárias dos processos de fabricação de alimentos. As características que influenciam este uso são referentes ao fato que sua inativação mediante emprego de sanitizantes é fácil, e também podem colonizar facilmente vários locais das indústrias processadoras de alimentos, quando suas operações de higienização e sanitização apresentarem falhas (SILVA et al., 2007).

Coliformes termotolerantes são bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase-negativas, com atividade da enzima β -galactosidase. Crescem em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentam a lactose nas temperaturas de 44° - 45°C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais de sangue quente, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal (BRASIL, 2005). Entre as bactérias desse grupo, podemos citar a *Escherichia coli* e algumas bactérias do gênero *Klebsiella*, *Citrobacter* e *Enterobacter*. A *E. coli* é a única que vive no intestino humano. A pesquisa de coliformes termotolerantes e *E. coli* apresenta, de forma mais confiável, informações sobre as condições higiênicas do meio e melhor indicação de uma eventual presença de enteropatógenos (FRANCO & LANDGRAF, 2005). Para fins de melhor padronização de linguagem, adotamos o termo “coliformes termotolerantes à 45°C”.

Outra questão a ser levantada é uma crescente preocupação quanto a importância de produtos cárneos derivados de suínos como veiculadores de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*, principalmente aqueles consumidos sem nenhum tratamento térmico, tais como cortes in natura (FAI et. al, 2005).

Segundo Gonçalves (2016), a *Listeria monocytogenes* é considerada um dos mais relevantes patógenos veiculados por alimento, são psicotróficos aeróbios ou anaeróbios facultativos. A temperatura ideal para crescimento situa-se entre 20°C e 37°C, mas também multiplica-se à temperatura de refrigeração de 2°C a 4°C e pH de 4,3 a 9,6, além de relevar concentrações salinas elevadas ($\geq 10\%$). Sua importância está relacionada com a sua capacidade de resistir a temperaturas de refrigeração. Em indivíduos saudáveis, pode ser encontrada como parte de microbiota gastrointestinal. Ambientes com maior umidade favorecem o desenvolvimento deste microrganismo.

A *Salmonella* spp. é uma bactéria entérica responsável por graves intoxicações alimentares, sendo um dos principais agentes envolvidos em surtos registrados em vários países. É um microrganismo amplamente distribuído na natureza, sendo

o homem e os animais os principais reservatórios naturais desse microrganismo (SHINOHARA et al. 2008). São bastonetes curtos, gram-negativos, não esporulados, fermentam a glicose, com temperatura ótima de crescimento de 35°C a 37°C, se desenvolvem melhor em alimentos pouco ácidos e com Aa (atividade de água) mínima de modo geral de 0,93 a 0,95, dependendo do alimento. Resistem bastante tempo à temperatura de congelamento. A infecção por *Salmonella* spp. é provocada pela ingestão de células vivas, que se multiplicam no intestino do homem, e o período de incubação é geralmente de 12 a 14 horas, sendo a carne de mamíferos um dos alimentos mais envolvidos em casos de salmonelose (CHAVES, 1993).

Este trabalho teve como objetivo a comparação da qualidade microbiológica dos ambientes de contato de produtos da sala de cortes, em um abatedouro frigorífico da região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, na decorrência do processo tradicional de higienização no intervalo de produção com a utilização de água em contraponto a um processo alternativo sem o uso de água na limpeza, usando para tanto a pesquisa de microrganismos indicadores e posteriormente investigando *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*. Ainda definiu-se como objetivo secundário a validação junto ao órgão fiscalizador (Serviço de Inspeção Federal - SIF) deste último procedimento de higienização operacional para ser adotado rotineiramente na indústria.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do estudo, fez-se a avaliação de pontos específicos em todas as mesas da sala de cortes no procedimento normal de higienização operacional, sendo amostrado antes do início do procedimento e após o término do mesmo no intervalo de almoço da área e, no final do turno de trabalho; e avaliação dos mesmos pontos, porém num procedimento de limpeza operacional sem a utilização de água, com aplicação do sanitizante. Estas avaliações ocorreram através da pesquisa dos microrganismos indicadores (contagem total de aeróbios mesófilos, contagem de coliformes totais e contagem de coliformes termotolerantes à 45°C), e com posterior investigação de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*, realizando-se a comparação de amostras coletadas no ambiente durante a execução do procedimento normal com a utilização de água no processo de higienização e também numa variação do procedimento de limpeza sem a utilização de água, no intervalo de produção na sala de espostejamento.

No processo de higienização com a utilização de água o procedimento consiste em recolhimento dos resíduos, limpeza das mesas com o auxílio de panos industriais

e água quente com temperatura aproximada de 45°C, realizando a esfrega manual com posterior sanitização aplicando solução de biguanida a 1,5%. Já o método em estudo sem utilização de água, consiste na remoção dos resíduos com o auxílio de espátulas e pá e aplicação do sanitizante biguanida a 1,5%. O sanitizante foi aplicado com máquina pulverizadora manual de modo a cobrir uniformemente toda a superfície de contato.

Foram coletadas amostras em pontos específicos nas cinco mesas da sala de cortes no procedimento normal de higienização operacional e no procedimento sem o uso da água, compreendendo as duas mesas do pernil, mesa da paleta/toucinho, mesa da paleta e mesa do carré, fazendo-se amostragem no ponto inicial, intermediário e final destes locais totalizando 90 pontos amostrados (45 pontos no PPHO normal e 45 no PPHO sem o uso de água). As coletas foram realizadas em três momentos distintos: no final do turno produtivo por volta das 11 horas e 10 minutos, ou seja, antes do início do procedimento de higienização; após o término do mesmo, por volta das 12 horas e 5 minutos, aguardando 15 minutos para a ação do sanitizante; e no final do turno de trabalho, por volta das 16 horas e 30 minutos. As amostras foram coletadas através de swabs de superfície. Para pesquisa dos microrganismos indicadores (contagem total de mesófilos aeróbios, contagem de coliformes totais e contagem de coliformes termotolerantes à 45°C) chegou-se num total de 270 análises.

Também realizou-se a pesquisa dos patógenos *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp., coletando-se amostras na parte final de mesas com presença microrganismos indicadores. Foi eleita a mesa da paleta/toucinho (onde ocorreu a maior contagem de mesófilos/cm²), para avaliação do procedimento sem o uso de água, e a mesa 1 do pernil foi eleita para se fazer a pesquisa do procedimento com o uso de água.

As amostras foram enviadas ao laboratório próprio da empresa em questão, sendo analisadas através das metodologias para contagem de microrganismos aeróbios mesófilos ABNT NBR ISO IEC 4833-2:2015, para contagem de coliformes totais AFNOR 3M 01/2-09/89 A e B, para contagem de coliformes termotolerantes AFNOR 3M 01/2-09/89C, para detecção de *Listeria monocytogenes* AFNOR 12/11-03/04 e ABNT NBR ISO IEC 11290-1: 1996 emenda 1:2004, e para detecção de *Salmonella* spp. AOAC 2011.03.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados mostram que as análises para coliformes totais e coliformes termotolerantes foram negativas em todas as amostras coletadas, independente de ocorrer ou não o uso da água no processo de higienização.

No procedimento de PPHO com a utilização de água, houve contagem de aeróbios mesófilos em 8 amostras, o que representa 17,77% da amostragem com contagem. No PPHO sem a utilização de água, houve contagem de aeróbios mesófilos em 6 amostras, o que representa 13,33% de positividade. Na tabela 1 estão dispostos os resultados referentes aos locais que apresentaram alguma contagem de microrganismos. Nos demais locais onde foram feitas coletas de amostras para análise não ocorreu contagem de microrganismos aeróbios mesófilos totais, portanto não foram considerados estes locais para construção da tabela.

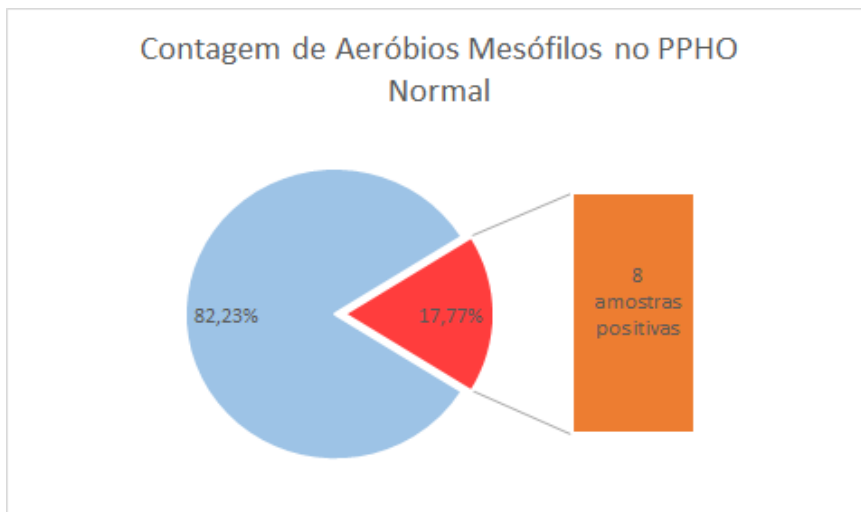
Tabela 1 - Contagem de aeróbios mesófilos totais para avaliação dos procedimentos de PPHO tradicional e sem uso de água.

Mesa	Etapa	Local da Coleta	PPHO com água (UFC/cm ²)	PPHO sem água (UFC/cm ²)
Mesa Pernil 1	Antes PPHO	Final mesa	1,0x10 ¹	0
Mesa Pernil 2	Fim turno	Início mesa	2,0X10 ¹	2,0x10 ¹
Mesa Pernil 2	Antes PPHO	Meio mesa	0	4,0x10 ¹
Mesa Pernil 2	Fim turno	Final mesa	7,0X10 ¹	7,0x10 ¹
Mesa Carré	Após PPHO	Início mesa	0	1,0x10 ¹
Mesa Carré	Após PPHO	Final mesa	0	4,0x10 ¹
Mesa Carré	Fim turno	Final mesa	4,0X10 ¹	0
Mesa Paleta/Toucinho	Após PPHO	Início mesa	0	1,0x10 ¹
Mesa Paleta/ Toucinho	Fim turno	Início mesa	2,7X10 ²	0
Mesa Paleta/Toucinho	Fim turno	Final mesa	4,0X10 ¹	0
Mesa Paleta	Antes PPHO	Início mesa	2,0X10 ¹	0
Mesa Paleta	Fim turno	Meio mesa	5,0X10 ¹	0

Fonte: próprios autores.

As análises referentes aos aeróbios mesófilos apresentaram alterações tanto no procedimento de PPHO com utilização de água, quanto no procedimento sem utilização de água. Os resultados referentes às análises de aeróbios mesófilos no procedimento de PPHO normal estão apresentados na figura 1, salientando que foram realizadas 45 análises.

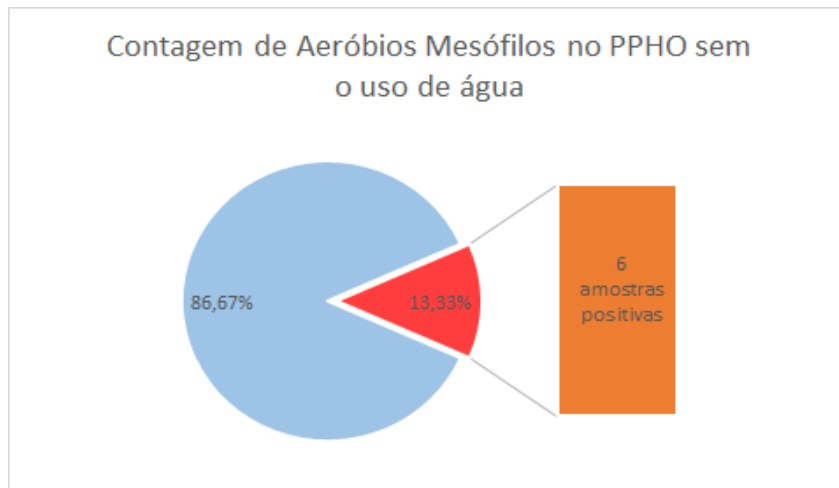
Figura 1: Gráfico de contagem de aeróbios mesófilos no PPHO normal.



Fonte: próprios autores.

Na figura 2, observa-se o resultado das análises de microrganismos aeróbios mesófilos nas coletas realizadas no PPHO sem o uso de água no processo.

Figura 2: Gráfico de contagem de aeróbios mesófilos no PPHO sem o uso de água.



Fonte: próprios autores.

Avaliando o número de aeróbios mesófilos contados por cm^2 , verificou-se um predomínio de maiores contagens no processo com uso de água, em detrimento ao não uso de água no PPHO operacional, sendo que ocorreu contagem em no mínimo um ponto de coleta em todas as mesas no processo com o uso de água, enquanto que no processo sem utilização de água no PPHO operacional, ocorreu

a concentração de contagens em 3 mesas e as mesas de Paleta e Pernil 1 não apresentaram contagens.

A mesa de Pernil 2 apresentou em ambos os casos maiores positivities, sendo 2 positivities em 9 coletas (22,22%) para o processo com o uso de água e sempre no final do turno. Já no processo sem uso de água, apresentou 3 positivities em 9 coletas (33,33%), 2 amostras no final do turno de trabalho e 1 antes do procedimento de PPHO.

Observa-se uma menor incidência de positividade (amostras com contagens de microrganismos) de aeróbios mesófilos por cm² no processo sem o uso de água (13,33%) quando comparado ao com uso de água (17,77%) no procedimento de PPHO operacional. Fica evidente que o processo do PPHO sem o uso de água no procedimento, não afeta as contagens de microrganismos indicadores por cm², e, com isso, não interfere no critério de escolha do método de limpeza a ser adotado entre os dois procedimentos comparados. Inclusive, no procedimento de limpeza sem a utilização de água, foram detectadas menos amostras com resultados positivos dos microrganismos indicadores aeróbios mesófilos, o que de certa forma evidencia o fato de que a presença de água pode viabilizar um maior desenvolvimento de microrganismos, principalmente por se tratar de locais que já possuem uma carga microbiana devido à presença da proteína animal das carnes e subprodutos e de ser de conhecimento notório e universal que a água é elemento essencial ao crescimento de qualquer ser vivo, inclusive microrganismos.

Fica evidente que o processo do PPHO sem o uso de água não afeta ou diminui a incidência de microrganismos indicadores, o que de certa forma evidencia o fato de que a presença de água viabiliza um maior desenvolvimento de microrganismos, principalmente por se tratar de locais que já possuem uma carga microbiana devido à presença da proteína animal das carnes e subprodutos, sendo a água elemento essencial ao crescimento de qualquer ser vivo (Hoffmann, 2001).

Na pesquisa de patógenos *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp., não foi detectada a presença destes microrganismos nas mesas pesquisadas tanto no procedimento do PPHO com uso de água, quanto no sem o uso de água. Este fato, conjuntamente com a ausência de coliformes totais e coliformes termotolerantes, corrobora a evidência de que ambos os procedimentos de higienização são eficientes na eliminação ou diminuição a níveis aceitáveis de microrganismos com potencial de causar danos à saúde do consumidor.

A comparação de dois procedimentos diferentes de higienização operacional em uma indústria de processamento de carne suína, onde em um deles se subtrai um componente quase sempre essencial a um sistema de higienização como é o caso

da água, revelou resultados surpreendentes e bastante satisfatórios, demonstrando que a limpeza a seco é tão ou mais eficiente do que a realizada com utilização da água nas condições propostas, que representam a rotina na indústria em questão.

A pesquisa de microrganismos indicadores nas coletas de amostras em diferentes locais, horários e condições revelaram ausência de coliformes totais e coliformes termotolerantes, e os achados relativos aos microrganismos aeróbios mesófilos evidenciaram que não existe diferença relevante na realização do Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO) no intervalo de produção no setor de cortes e desossa com o uso de água ou sem o uso desta, inclusive apresentando uma leve melhora nas condições microbiológicas do meio estudado sem o uso do componente líquido.

A pesquisa de patógenos *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. não detectou a presença destes microrganismos nos locais pesquisados tanto no procedimento do PPHO com uso de água, quanto no sem o uso de água.

Em estudo realizado por Jackson e Al-Taher (2015), os autores compararam diferentes métodos de limpeza a seco para remoção de substâncias alergênicas das superfícies de contato com alimentos como leite, ovos, castanhas e soja. De acordo com a pesquisa a utilização da limpeza a seco, principalmente com toalhas descartáveis umedecidas com álcool, foi eficiente na remoção desses compostos alimentares alergênicos das superfícies.

Não há padrão oficial brasileiro definido em alguma norma para avaliação de superfícies que entram em contato com alimentos, o que prejudica uma comparação efetiva com a legislação do país. Mas, de acordo com Tondo (2014), existem algumas recomendações internacionais para superfícies em relação a alguns microrganismos, o que pode ajudar a melhor embasar a avaliação. Para mesófilos aeróbios, têm-se as recomendações de limites a seguir:

- APHA (American Public Health Association): 2 UFC/cm²;
- OPAS (Organização Panamericana de Saúde): 50 UFC/cm²;
- OMS (Organização Mundial da Saúde): 50 UFC/cm².

A Comunidade Europeia (20001D0471 – PTCE) define o nível aceitável de contagem total de viáveis (CTV) entre 0 e 10/cm², sendo não aceitável acima de 10. E para Enterobacteriaceae, o nível aceitável situa-se entre 0 e 1/cm², sendo não aceitável acima de 1.

Analisando os padrões recomendados acima e comparando com os resultados encontrados nas amostras do presente trabalho, evidencia-se que mesmo para exigências internacionais mais rigorosas houve uma resposta positiva, visto que nenhuma amostra analisada no PPHO sem o uso da água atingiu um resultado

próximo do limite recomendado pela OPAS e OMS e, em relação ao padrão da APHA, os resultados ficaram próximos, mesmo acreditando-se que os padrões estabelecidos e recomendados por estas instituições sejam para superfícies totalmente limpas e sanitizadas.

O conjunto de resultados do trabalho permitiu solicitar, com comprovação e embasamento, ao órgão fiscalizador (Serviço de Inspeção Federal - SIF), a autorização para realizar a limpeza no PPHO Operacional do setor de cortes/desossa sem o uso de água. Após a validação deste processo, obteve-se uma economia de tempo, mão-de-obra e insumos de limpeza, tornando mais ágil o processo de higienização e gerando menos resíduos.

REFERÊNCIAS

AJAO, A. T. ATERE, T. G. **Bacteriological assessment and hygienic standard of food canteens in Kwara state Polytechnic**, Ilorin, Nigeria. African Scientist, v.10, n. 3, p.173-180, 2009.

AFNOR, Certification. **Association Française de Normalisation**. Método validado AFNOR 3M 01/2 – 09/89 A e B – Coliformes Totais. 1989.

AFNOR, Certification. **Association Française de Normalisation**. Método validado AFNOR 3M 01/2 – 09/89C – Coliformes Termotolerantes. 1989.

AFNOR, Certification. **Association Française de Normalisation**. Método Listéria Monocytogenes II (LMO2) certificado AFNOR VALIDATION (BIO 12/11-03/04) e ABNT NBR ISO 11290-1:1996 AMENDMENT 1:2004.

AOAC. Association of official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**, Easy Salmonella Method. Salmonella in Variety of food – Vidas salmonela (SML). 2011.03.

AOAC. Association of official **Analytical Chemists**. **Official methods of analysis of AOAC international**, Petrifilm Mesófilos – AOAC 990.12. 2010.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington, 4th Edition, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Institui as instruções para elaboração e implantação dos sistemas PPHO e APPCC nos estabelecimentos habilitados à exportação de carnes**.. Circular n. 369, de junho de 2003. Diário Oficial da União, Brasília - DF. 02 jun. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Institui o Programa Genérico de Procedimentos Padrão de Higiene Operacional – PPHO, a ser utilizado nos**

estabelecimentos de leite e derivados que funcione sob o regime de inspeção federal, como etapa preliminar e essencial dos programas de segurança alimentar do tipo APPCC. Resolução DIPOA/SDA n. 10, de 22 de maio de 2003. Diário Oficial da União, Brasília - DF. Publicação no DOU em 28 de maio de 2003, p. 04, seção 01. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. Diário Oficial da União, Brasília - DF. Publicação DOU nº 62, de 30/03/2017, p. 3, seção 1. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Resolução CONAMA Nº 357/2005, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília - DF. Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63. 2005.**

CHAVES, J. B. P. **Noções de Microbiologia e Conservação de Alimentos**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993.

CARDOSO, A.L et. al; **Eficiência de Metodologias de Preparo de Amostras para pesquisa de Salmonella e Contagem de Mesófilos em Carcaças de Frango**. 2015. <Disponível em http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/lvswhT8gAJEuF4H_2014-2-8-9-37-5.pdf> Acesso 31 de julho. 2018

DALL’OGLIO. H; **Procedimento Operacional Padronizado de Higienização como Requisito para Segurança Microbiológica em Formas de Chocolate**. 2014. 39 f. Monografia. Disponível em < <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/650/1/2014HenriqueDallOglio.pdf> >. Acesso em 16 jul. 2018.

FAI A.E.C et. al; **Salmonella sp. e Listeria monocytogenes em presunto suíno comercializado em supermercados de Fortaleza (CE, Brasil): fator de risco para a saúde pública**. Rio de Janeiro. 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011000200029> Acesso em 29/0/07/2018.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424p.

FRANCO, D.G.M.F.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.

GHAFIR, Y. et al. Hygiene Indicator Microorganisms for Selected Pathogens on Beef, Pork, and Poultry Meats in Belgium. **Journal of Food Protection**, v. 71, n. 1, p. 35-45, 2008.

GONÇALVES, R.C. et. al. Microrganismos Emergentes de Importância em Alimentos: Uma Revisão da Literatura. **Sabios Revista de Saúde e Biologia**, V.11, n.2, p.71-83, 2016.

Hoffmann, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **Brasil Alimentos**, n. 9, p. 23 – 30, Julho/Agosto, 2001.

Jackson, L. S.; Al-Taher, F. **Efficacy of Different Dry Cleaning Methods for Removing**

Allergenic Foods from Food-Contact Surfaces. FDA – Food and Drug Administration. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267548651_Efficacy_of_Different_Dry_Cleaning_Methods_for_Removing_Allergenic_Foods_from_Food-Contact_Surfaces>. Acesso em: março, 2019.

MOERMAN, F.; MAGER, K. **Cleaning and Disinfection in Dry Food Processing Facilities.** In: Lelieveld, H. L. M.; Holah, J.; Gabric, D. Handbook of Hygiene Control in the Food Industry, segunda edição, Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition 2016, Pages 521-554.

SHINOHARA, N.K.S et al; **Salmonella spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos** Rio de Janeiro. 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000500031> Acesso 29/07/2018.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

TONDO, E. C. **Monitoramento ambiental na produção de alimentos.** WorkShop Food Safety – Lições e Aprendizados. Campinas – SP, 2014. Disponível em: <<https://drive.google.com/open?id=0B9hElzi3Z1DvVU9xcckpUU-GdzV3c>>. Acesso em: março, 2019.

WOLF, C; **Estudo de Caso da Higiene (Limpeza e Desinfecção) em Matadouro-frigorífico de Bovinos, Suínos e Ovinos.** Porto Alegre. 2017. 30 f. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/163628>>. Acesso em 28 jul. 2018.