



**Centro Universitário de Brasília - UniCeub**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE FACAS EM UM  
ENTREPOSTO DE CARNES NO DISTRITO FEDERAL POR MEIO DE ANÁLISE  
MICROBIOLÓGICA**

**KYARA MOREIRA BRITO**

Brasília - DF

2023

KYARA MOREIRA BRITO

AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE FACAS EM UM  
ENTREPOSTO DE CARNES NO DISTRITO FEDERAL POR MEIO DE ANÁLISE  
MICROBIOLÓGICA

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado Centro Universitário de  
Brasília como requisito para obtenção de  
título de bacharel em Medicina  
Veterinária, sob orientação de: Prof. Msc.  
Lucas Edel Donato

Brasília - DF  
2023

KYARA MOREIRA BRITO

AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE FACAS EM UM  
ENTREPOSTO DE CARNES NO DISTRITO FEDERAL POR MEIO DE ANÁLISE  
MICROBIOLÓGICA

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado Centro Universitário de  
Brasília como requisito para obtenção de  
título de bacharel em Medicina  
Veterinária.

Brasília, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

**Banca examinadora**

\_\_\_\_\_  
Prof. Msc. Lucas Edel Donato  
Orientador

\_\_\_\_\_  
Examinador

\_\_\_\_\_  
Examinador

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente aos meus pais, Edilson, Tanili e Patrícia, pelo amor e apoio incondicional e constante.

Aos meus mentores e professores da medicina veterinária, ao meu coordenador de curso, à equipe do laboratório do Uniceub, aos meus colegas de trabalho e estágio, e aos servidores da DIPOVA, que ao longo do curso me enriqueceram de ensinamentos, me ajudaram e confiaram em mim.

Ao meu companheiro e parceiro, Alexandre, pela compreensão e motivação nos estudos, sempre.

Às minhas amigadas, Elisa, Marina e Lara, que fizeram este momento ser mais leve e divertido.

## RESUMO

Os casos de doenças de origem alimentar decorrem do descuido higiênico sanitário de manipuladores, das técnicas inadequadas de processamento dos alimentos e da deficiência de higiene de utensílios e de equipamentos. A intoxicação alimentar pode advir da bactéria *Escherichia coli*, e as bactérias mesófilas refletem nas condições higiênicas-sanitárias no ambiente da indústria alimentícia, onde suas altas contagens podem indicar uma ineficiente sanitização durante o processamento. O objetivo do presente estudo foi identificar incoerências nos programas de autocontrole às práticas de um entreposto de carnes no Distrito Federal e assim, relacioná-las com a presença de *Escherichia coli* e Bactérias Mesófilas, advindas de facas utilizadas para manipular as carnes, por meio de análise microbiológica. A análise foi realizada por meio de inoculação em ágar nutriente, em Caldo Lauril e Caldo EC, para quantificação de bactérias mesófilas, identificação de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes, respectivamente. As facas utilizadas pelos manipuladores apresentaram ser um perigo à saúde do consumidor e à inocuidade do produto, já que em todas as facas foi detectado a presença de *Escherichia coli*, e 80% destas apresentaram um nível de contaminação acima do recomendado de bactérias mesófilas aeróbias, representando processo de higienização ineficaz, resultado evidente da carente frequência e competência no processo de higienização. Este achado correlata com diversos estudos, onde é demonstrado que as facas são fontes propícias de contaminação. Sugere-se a conscientização de mudanças de atitudes por parte de manipuladores, juntamente com a realização de análises laboratoriais, que servem como certificação de um processo de higiene eficaz e também, a elaboração de um Procedimento Operacional Padrão para as facas.

Palavras chave: *Escherichia coli*, bactérias mesófilas, programas de autocontrole

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>2. OBJETIVO</b>	<b>10</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>10</b>
3.1 <i>Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs)</i>	10
3.1.2 <i>Escherichia coli</i>	11
3.1.3 <i>Bactérias Mesófilas</i>	11
3.2 <i>Normas Internacionais</i>	12
3.3 <i>Programas de Autocontrole</i>	12
3.3.1 <i>Boas Práticas de Fabricação</i>	12
3.3.2 <i>Procedimento Padrão de Higiene Operacional</i>	13
3.3.3 <i>Procedimento Operacional Padrão</i>	13
3.3.4 <i>Procedimento Sanitário Padrão</i>	13
3.4 <i>Análise Laboratorial</i>	13
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>14</b>
4.1 <i>Análise in loco</i>	14
4.1.1 <i>Planilha de Boas Práticas de Fabricação (BPF)</i>	14
4.1.2 <i>Planilha de Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO)</i>	15
4.1.3 <i>Planilha de Procedimento Operacional Padrão (POP)</i>	15
4.2 <i>Coleta do Material Microbiológico</i>	16
4.3 <i>Inoculação microbiológica em placa</i>	16
4.4 <i>Inoculação Microbiológica em Caldo</i>	17
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>17</b>
5.1 <i>Não conformidades relacionadas às BPF e POP de higienização de mãos</i>	17
5.2 <i>Não conformidades relacionadas ao PPHO e PSO</i>	18
5.3 <i>Não conformidades durante a coleta de material biológico para a pesquisa</i>	19
5.3 <i>Contagem de Unidades Formadoras de Colônias de Bactérias Mesófilas</i>	20
5.4 <i>Identificação de Coliformes totais em Caldo Lauril</i>	22

<i>5.5 Identificação de Coliformes Termotolerantes</i>	22
<b>6. CONCLUSÃO</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, mais de 600 milhões de pessoas adoecem e 420.000 morrem a cada ano, em todo o mundo, devido à contaminação de alimentos. As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) é um problema mundial, relacionado à saúde pública e à economia (BRASIL, 2019).

A contaminação ocorre através de agentes biológicos (bactérias, vírus, fungos e parasitos), físicos e químicos, (BRASIL, 2010), sendo os produtos de origem animal os principais responsáveis por essa transmissão (FARIA et al., 2012). A Organização Mundial de Saúde (OMS) também relata que mais de 60% dos casos de doenças de origem alimentar decorrem do descuido higiênico sanitário de manipuladores, das técnicas inadequadas de processamento dos alimentos, e da deficiência de higiene de utensílios, da estrutura física, e de equipamentos (WHO, 2010).

Em busca de garantir a proteção da saúde da população e a identidade, a qualidade e a inocuidade dos produtos de origem animal destinados ao consumo humano, o Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal atua fiscalizando e inspecionando os produtos desde o início da sua cadeia produtiva até sua comercialização. (BRASIL, 2017).

Sucedo assim, a necessidade de padronizar os processos de elaboração de produtos de origem animal, fundamentados na ideia de que a responsabilidade pela qualidade e inocuidade dos produtos é do próprio estabelecimento, sendo requisitos básicos para garantir inocuidade, identidade, qualidade e integridade dos seus produtos, os programas de autocontrole. Alguns exemplos destes programas são o de Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Procedimento Operacional Padrão (POP) (BRASIL, 2017).

Quando estes processos são aplicados e realizados, as condições higiênico-sanitárias das operações industriais são validadas por meio da coleta de amostras para avaliação microbiológica. É um controle adotado nas indústrias de alimentos para certificação de que os programas estão sendo efetivos (LUNING et al., 2011). As análises laboratoriais de produtos de origem animal são realizadas

também pelos órgãos de fiscalização, a fim de detectar fraudes, contaminação e alterações que podem ser prejudiciais ao consumidor. As análises têm também importância no que tange à gestão de alergênicos e rastreabilidade dos alimentos (GUERREIRO, 2019).

A Resolução Nº 12 de 2 de janeiro de 2001, regulamento aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos e determina os critérios para a conclusão e interpretação dos resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano.

A mesma resolução descreve que presença de *Escherichia Coli* (*E.Coli*) é um indicador de contaminação ou falha de processamento, sendo o melhor indicador de contaminação fecal para produtos como carnes cruas e seus subprodutos e é um patógeno emergente que vem sendo relacionado a diversos surtos de doenças de origem alimentar, sendo muito comum a contaminação da carcaça e nos cortes de carne durante o abate ou demais procedimentos inadequados (KASNOWSKI, 2004).

De acordo com o estudo de Stocco (2017), a contaminação de utensílios se deve a ineficiência da sanitização dos mesmos, os quais a longo prazo podem conduzir à formação de biofilmes e assim a propagação destes microrganismos, bem como, a contaminação cruzada nos produtos.

Noskoski et al. (2015) avaliaram a eficiência dos procedimentos de sanitização de serras e facas utilizadas para desossa de suínos em uma indústria do Rio Grande do Sul, por meio de swabs, após a higienização. Os resultados apresentados foram satisfatórios, já que as análises microbiológicas de todas as amostras encontraram-se dentro do permitido pela legislação vigente, e assim, comprovando eficiência dos procedimentos de limpeza e sanitização. Da mesma forma, os utensílios e as superfícies de bancadas de escolas em Pombal-PB foram analisadas por meio de swabs por Cavalcanti et al. (2012). Foram identificadas em 25% das amostras a *E. coli*, demonstrando higienização inadequada nas áreas de manipulação. Em outro estudo semelhante realizado em estabelecimentos industriais, o moedor de carne, as facas de corte e utensílios não eram frequentemente limpas (Compagnol et al., 2009).

Considerando o importante papel da *E. coli* e demais microrganismos na saúde pública e os poucos estudos relacionados a este microrganismo na região do Distrito Federal (SANTOS, 2021), entende-se ser necessário avaliar e conhecer a situação higiênico-sanitário dos estabelecimentos e identificar possíveis falhas que possam levar a contaminação do alimento.

## **2 OBJETIVO**

Identificar a presença de *Escherichia coli* e quantificar bactérias mesófilas advindas de facas utilizadas para manipular as carnes em um entreposto de carnes no Distrito Federal.

## **3 REVISÃO DE LITERATURA**

### *3.1 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs)*

De acordo com a OMS (2015), no Brasil, os agentes mais relacionados à transmissão de doenças por alimentos são: *Salmonella*, *E. coli*, aeróbios mesófilos, *Clostridium perfringens*, pelas toxinas do *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*. A OMS, aponta ainda que os fatores que influenciam na contaminação são: saneamento deficiente, alimentos crus contaminados, práticas inadequadas de manipulação, alimentos sem procedências, aditivos acidentais, recipientes tóxicos, plantas tóxicas usadas como comestíveis, limpeza e desinfecção deficiente dos equipamentos.

O quadro de sintomas de DTA, se caracteriza por dor de estômago, náusea, vômitos, diarreia, diarreia sanguinolenta, desidratação e febre, sendo a duração variável, entre poucas horas a mais de cinco dias, a depender do tipo de microrganismo e toxina ingerida (OLIVEIRA, 2010).

Responsável por desencadear surtos de DTA, em âmbito global, a *E. coli* é um enteropatógeno de relevância, se configura como o sexto patógeno mais comumente identificado em casos de bacteremias hospitalares (ANVISA, 2021)

### 3.1.2 *Escherichia coli*

A *E.coli* é uma bactéria gram-negativa que tem sido objeto de extenso estudo devido à sua ampla distribuição em diferentes ambientes, incluindo tratos intestinais de humanos e animais (BLOUNT, 2015). Sua célula é envolta por uma membrana plasmática que delimita o citoplasma, onde ocorrem as principais atividades metabólicas (SILHAVY, 2010). É um patógeno emergente que vem sendo relacionado a diversos surtos de doenças de origem alimentar, sendo também muito comum a contaminação da carcaça e nos cortes de carne durante o abate ou demais procedimentos inadequados (KASNOWSKI, 2004). A *E.Coli* pode estar presente na indústria de alimentos. São capazes de aderir e multiplicar na superfície de diversos utensílios industriais, feitos de vidro ou aço inoxidável, formando biofilmes (FABIANO, 2020).

O perigo está relacionado à variedade de toxinas que produz. As principais espécies relacionadas às intoxicações alimentares são a *E. coli* enterotoxigênica, e a *E. coli* enterohemorrágica, sendo esta última produtora de uma toxina semelhante à da *Shigella* sp, denominada *E. coli* O157: H7. A infecção pela *E.Coli* resulta em uma diarreia aquosa tendo como sintomas febre baixa, cólica abdominal, náusea e fadiga. Isso ocorre porque a bactéria é capaz de se fixar à mucosa intestinal e produzir toxinas (VARELA, LAVALLE & ALVARADO, 2016; DE MELO et al., 2018).

### 3.1.3 *Bactérias Mesófilas*

Também considerado um indicador, a contagem de bactérias mesófilas é adotada principalmente para verificar as condições higiênicas-sanitárias no ambiente da indústria onde os alimentos são produzidos, refletindo na qualidade do produto, onde suas altas contagens podem indicar uma ineficiente sanitização e falhas durante o processamento (Da Silva et al., 2017)

Esse grupo de microrganismos representa a contaminação total de um alimento. Incluem-se, mas não se limitam, a bactérias mesófilas estritas ou facultativas, leveduras e fungos filamentosos de crescimento rápido (PEREIRA et al., 2013).

Assim sendo, para garantir a qualidade higiênica e inocuidade dos produtos de origem animal, órgãos reguladores internacionais e nacionais, como:

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA), OMS, Codex Alimentarius, Serviço de Inspeção Federal, Estadual e Municipal, realizam a força tarefa da inspeção e fiscalização de produtos de origem animal (MAPA, 2019). Ademais, normas, diretrizes e programas são instituídos a fim de padronizar os processos de toda a cadeia.

### *3.2 Normas Internacionais*

No comércio internacional, as cadeias produtivas alimentares seguem as normas da Organização Internacional de Normalização (ISO) 22000:2005, a qual especifica os requisitos para um sistema de gestão da segurança dos alimentos, incluindo os programas de pré-requisito e os princípios do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e as suas etapas de aplicação desenvolvidas pela Comissão do Codex Alimentarius. Segundo o Códex Alimentarius (2009), a segurança dos alimentos é a garantia de que o alimento não causará danos ao consumidor quando consumido e/ou preparado.

### *3.3 Programas de Autocontrole*

Sucedem assim, a necessidade de padronizar os processos de elaboração de produtos de origem animal, fundamentados na ideia de que a responsabilidade pela qualidade e inocuidade dos produtos é do próprio estabelecimento, sendo requisitos básicos para garantir inocuidade, identidade, qualidade e integridade dos seus produtos, os programas de autocontrole. Alguns exemplos destes programas são o de Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO), Procedimento Operacional Padrão (POP), Programa Sanitário Operacional (PSO), entre outros (BRASIL, 2017).

#### *3.3.1 Boas Práticas de Fabricação*

O objetivo da implementação das BPF é prevenir, eliminar ou reduzir o risco de contaminação física, química ou biológica (MACHADO, 2019). As BPFs seguem critérios baseados principalmente em requisitos de higiene, das instalações, dos equipamentos e utensílios utilizados no processo, a fim de evitar contaminações cruzadas, a correta seleção e cuidados com as matérias-primas que serão utilizadas, as formas de contenção e manejo dos resíduos, a prevenção da entrada

e proliferação de pragas na área industrial, as práticas de asseio pessoal e os hábitos dos manipuladores de alimentos, os procedimentos de limpeza e sanitização. O controle é obrigatório para todos os serviços e indústrias de alimentação (BRASIL, 2004).

### 3.3.2 Procedimento Padrão de Higiene Operacional

É também, de responsabilidade da empresa, implementar e seguir o PPHO, que visa estabelecer procedimento de forma rotineira para que o estabelecimento se preserve de contaminações diretas ou cruzadas do produto, preservando sua qualidade e integridade, por meio da higiene, antes, durante e depois das operações (BRASIL, 2017).

### 3.3.3 *Procedimento Operacional Padrão*

Já o POP, segundo a definição dada pela RDC nº 275/2002 “é um procedimento escrito de forma objetiva que estabelece instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos”. São exemplos de POP, a forma de esterilização ou substituição de facas e chairas, entre outros utensílios em intervalos preestabelecidos, durante os turnos de trabalho (SILVA, 2017).

### 3.3.4 Procedimento Sanitário Operacional

São descritos no PSO, controles preventivos para evitar contaminações, como o procedimento de troca de facas (BRASIL, 2015) como a esterilização das facas esterilização em água a uma temperatura de 82,5°C, e a troca de facas.

### 3.4 *Análise Laboratorial*

As condições higiênico-sanitárias das operações industriais são validadas através da coleta de amostras para avaliação microbiológica. É um controle adotado nas indústrias de alimentos para certificação de que os programas estão sendo efetivos (LUNING et al., 2011).

As análises laboratoriais de produtos de origem animal e água são realizadas a fim de detectar fraudes, contaminação e alterações que podem ser prejudiciais ao

consumidor. As análises têm também importância no que tange à gestão de alergênicos e rastreabilidade dos alimentos (GUERREIRO, 2019).

A Resolução Nº 12 de 2 de janeiro de 2001, regulamento aprovado pela ANVISA, estabelece os padrões microbiológicos sanitários para alimentos e determina os critérios para a conclusão e interpretação dos resultados das análises microbiológicas de alimentos destinados ao consumo humano. A mesma, descreve que a presença de *E.coli* é um indicador de contaminação ou falha de processamento, sendo o melhor indicador de contaminação fecal para produtos como carnes cruas e seus subprodutos. Também considerado um indicador, a contagem de bactérias mesófilas é adotada principalmente para verificar as condições higiênicas-sanitárias no ambiente da indústria onde os alimentos são produzidos, refletindo na qualidade do produto, onde suas altas contagens podem indicar uma ineficiente sanitização e falhas durante o processamento (Da Silva et al., 2017)

## **4 METODOLOGIA**

### *4.1 Análise in loco*

Durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2023, uma vez por semana, foi realizada a inspeção *in loco* no entreposto de carnes em questão. No decurso deste tempo, eram verificadas as condições higiênico sanitárias do estabelecimento de acordo com as planilhas de autocontrole de BPF, PPHO e POP, da própria empresa.

#### *4.1.1 Planilha de Boas Práticas de Fabricação (BPF)*

Dentre os itens abordados na lista de verificação das BPF, serão comentados os que são de importância para este estudo:

##### 1) Higiene das mãos e antebraços

a) Antes de adentrarem as áreas de manipulação, sempre que sujarem as mãos ou trocarem de funções, deverão lavar as mãos e antebraços

b) As mãos, antebraços e botas são lavados antes do início do trabalho e a cada retorno, como por exemplo, após uso do sanitário, refeitório ou outros

c) Unhas curtas e limpas

d) Ausência de feridas/manchas

2) Ausência de barba/cabelos expostos

3) Não é permitida a utilização de adornos

#### 4.1.2 Planilha de Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO)

No que concerne à PPHO, foram consideradas para fins de avaliação, os seguintes itens:

1) Nas barreiras sanitárias, há saboneteiras com sabonete neutro inodoro e lavador de botas, papel toalha descartável e álcool em gel.

2) Os equipamentos e utensílios: mesas, lixeiras, saboneteiras, piso e esterilizadores e facas se encontram limpos.

#### 4.1.3 Planilha de Procedimento Operacional Padrão (POP)

Para o presente trabalho, foi avaliado apenas o POP de higienização de mãos e antebraços. Não havia existência do pop de higienização de facas, o que seria também crucial para o estudo.

O procedimento descrito e avaliado relacionado ao POP de higienização de mãos e antebraços seguiam a ordem abaixo:

1) Realizar o pré enxague das mãos e antebraços com água corrente.

2) Acionar saboneteira, aplicar detergente e friccionar a palma, dorso, espaços interdigitais, articulações, polegar, extremidades dos dedo e antebraço por aproximadamente 20 segundos, em movimentos circulares.

3) Enxaguar mãos e antebraços em água corrente é abundante.

4) Secar as mãos com papel toalha descartável

5) Realizar a sanitização com álcool em gel 70% nas mãos e antebraços.

#### *4.2 Coleta do Material Microbiológico*

Já no mês de novembro de 2023, foi realizada a coleta do material microbiológico.

Durante o turno matutino de trabalho, 8 funcionários se responsabilizaram pelo corte imediato da carne, na sessão do açougue. Foram selecionadas 5 facas sendo utilizadas no momento, de forma aleatória, e logo após, iniciou-se a coleta do material.

Os colaboradores lavaram as facas previamente com água, esponja e sabão neutro. A coleta do material foi realizada por meio de swab, aplicando-os com pressão sob a lâmina da faca e inclinação de aproximadamente 45° (quarenta e cinco graus), pelo menos 10 vezes, e girando para que toda a superfície do swab ficasse em contato com a superfície da faca (EC, 2001). A amostra foi adicionada a um tubo de ensaio esterilizado contendo solução salina peptonada 0,85%. Não houve necessidade de diluições seriadas devido a coleta ser proveniente de utensílios previamente higienizados. Após 1 hora, iniciou-se a inoculação microbiológica no Laboratório Escola do Uniceub.

#### *4.3 Inoculação microbiológica em placa*

Para detectar a presença de bactérias mesófilas nas facas, foi pipetado 0,1ml das amostras e realizado o esfregaço em placa contendo ágar nutriente. Para verificar o crescimento de bactérias mesófilas, as placas foram incubadas a uma temperatura de 37°C por 48 horas e posteriormente foi utilizada a técnica de contagem padrão em placa, para quantificar as Unidades Formadoras de Colônias.

Blume e Ribeiro (2006), afirmaram que mesmo apesar de não haver referência específica em legislação brasileira para níveis de contaminação microbiana, que coloquem riscos à saúde pública, é adotado o valor de 10<sup>2</sup> UFC/superfície total (unidades formadoras de colônia por superfície total), como sendo representativo de uma alta contaminação por bactérias; visto que a resolução RDC nº 12 de janeiro de 2001 estabelece este limite de tolerância para a contaminação microbiana em diversos tipos de alimentos. Portanto, para fins de classificação dos resultados da análise foram considerados estes parâmetros, onde

“satisfatório” implica em resultado dentro do limite e “insatisfatório” implica em um resultado acima do limite.

#### 4.4 Inoculação Microbiológica em Caldo

Como teste presuntivo para Coliformes Totais utilizou-se o caldo Lauril Sulfato Triptose. Já para o teste confirmativo de coliformes termotolerantes, utilizou-se o Caldo *Escherichia coli* (EC).

Foi pipetada 1 ml de cada amostra e adicionada em cada tubo de ensaio contendo caldo Lauril e outra em cada tubo contendo caldo EC. Os materiais de pesquisa com o caldo Lauril foram incubados a 35,5°C por um período de 48 horas, e o material em caldo E.Coli a 45,5°C também por 48hrs.

Decorrido o tempo, observa-se a formação ou não de gás e/ou turvação do meio dentro do tubo de Durham. Havendo gás dentro do tubo, significa teste positivo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao apurar as planilhas de autocontrole durante a inspeção *in loco*, as mesmas não conformidades surgiram repetidas vezes, o qual refletiu diretamente nos resultados microbiológicos.

### 5.1 Não conformidades relacionadas às BPF e POP de higienização de mãos:

a) Antes de adentrar às áreas de manipulação, sempre que sujarem as mãos ou trocarem de funções, deverão lavar as mãos e antebraços.

b) As mãos, antebraços e botas são lavados antes do início do trabalho e a cada retorno, como por exemplo, após uso do sanitário, refeitório ou outros

Alguns manipuladores não estavam realizando a lavagem das mãos ao adentrar às áreas de manipulação, ao trocar de função, e após do uso do sanitário, refeitório e outros. Para mais, houve falha na técnica de higienização de mãos, dos que o faziam. São estas, as não conformidades avistadas no POP de higienização de mãos e antebraço:

- a) Não era realizada a fricção dos espaços interdigitais, articulações, extremidades dos dedos e antebraço, por 20 segundos.
- b) as mãos não eram secadas com papel toalha descartável, e sim com lenço próprio uniforme.
- c) Não se realizava a sanitização com álcool em gel 70% nas mãos e antebraços.

A ausência de procedimentos adequados de higienização podem resultar em contaminação cruzada, que ocorre quando microrganismos são transferidos de uma pessoa, objeto ou de um lugar para outro, de forma direta ou indireta, passando de um item contaminado para um item não contaminado. Por exemplo, a desinfecção inadequada de facas durante o abate e as etapas posteriores pode levar à contaminação cruzada de um corte para outro, assim como resultar na formação de biofilmes nas superfícies, se tornando uma potencial fonte de contaminação cruzada para o alimento (STOCCO et al., 2017).

## *5.2 Não conformidades relacionadas ao PPHO e PSO*

Já em relação ao PPHO, ocorreram algumas vezes não conformidades em todos os itens que foram avaliados: não havia presença de sabonete nas saboneteiras, não havia papel toalha descartável e não havia disponibilidade de álcool em gel.

Além disso, os seguintes equipamentos e utensílios também se apresentavam fora do exigido: lixeiras (se encontravam cheias e sujas), saboneteiras (se encontravam sujas no lado externo), esterilizadores (se encontravam sujos e quebrados, portanto em desuso) e facas (apresentavam sujidades visíveis ao olho nu). Vale ressaltar que algumas facas que não estavam em uso eram colocadas dentro do esterilizador mencionado.

A ANVISA exige a esterilização ou substituição de facas, chairas, entre outros utensílios em intervalos preestabelecidos, durante os turnos de trabalho (SILVA, 2017), porém, vale ressaltar que as facas não eram trocadas e o procedimento de esterilização no esterilizador não era realizado, já que o mesmo estava quebrado. As facas eram lavadas apenas com detergente neutro. Isto resulta em uma contagem alta de bactérias, o que corrobora com a pesquisa realizada por Santos & Ferreira (2017), onde detectaram a presença de enterobactérias em equipamentos e

utensílios, entre eles as facas, em um abatedouro frigorífico de suínos localizado em Minas Gerais.

Além disso, o DECRETO Nº 38.981, DE 10 DE ABRIL DE 2018, Art. 70, exige que os estabelecimentos possuam esterilizadores de facas, localizados na sala de manipulação e estes, de acordo com o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, devem estar na temperatura mínima de 85°C. A temperatura necessária para eliminar a *E.Coli* de utensílios pode variar dependendo dos materiais e dos métodos de desinfecção utilizados. De acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA, 2016), para a desinfecção de utensílios, recomenda-se a utilização de água quente a uma temperatura de pelo menos 77°C a 82°C para garantir a eliminação eficaz de *E. coli* e outros patógenos.

### *5.3 Não conformidades durante a coleta de material biológico para a pesquisa*

No dia da coleta, as seguintes não conformidades foram verificadas:

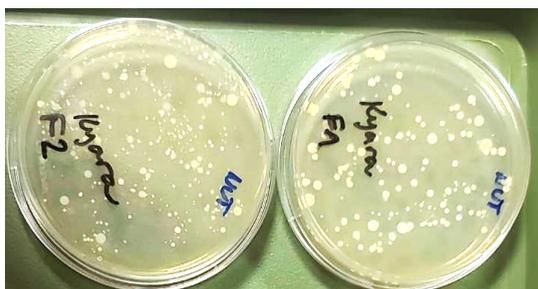
- a) Alguns manipuladores não estavam realizando a lavagem das mãos ao adentrar às áreas de manipulação, ao trocar de função, e após do uso do sanitário.
- b) Houve falha na técnica de higienização de mãos, dos que o faziam (Não era realizada a fricção dos espaços interdigitais, articulações, extremidades dos dedos e antebraço, por 20 segundos)
- c) as mãos não eram secadas com papel toalha descartável, e sim no próprio uniforme.
- d) Não se realiza a sanitização com álcool em gel 70% nas mãos e antebraços.
- e) esterilizadores se encontravam sujos e quebrados
- f) Facas apresentavam sujidades visíveis ao olho nu, e vale ressaltar que algumas facas que não estavam em uso eram colocadas dentro do esterilizador mencionado.

Estes fatos, influenciaram diretamente nos resultados de inoculação de bactérias mesófilas.

### 5.3 Contagem de Unidades Formadoras de Colônias de Bactérias Mesófilas

Após as 48 horas de inoculação dos materiais, foi realizada a contagem das bactérias mesófilas. Os resultados foram considerados positivos quando as colônias de microrganismos crescidas nas placas apresentam halos brancos ao redor. As figuras 1,2 e 3 se referem à inoculação realizada após o tempo de incubação.

**Figura 1** - Cultivo em ágar nutriente com material biológico da faca 1 e 2

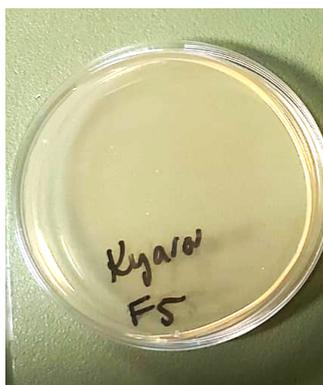


Fonte: Arquivo pessoal (2023)

**Figura 2** - Cultivo em ágar nutriente com material biológico da faca 3 e 4



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

**Figura 3** - Cultivo em ágar nutriente com material biológico da faca 5

**Fonte:** Arquivo pessoal (2023)

Como pode ser visualizado na tabela 1, 80% das facas apresentaram valores acima dos recomendados em estudos e literatura.

**Tabela 1** - Resultado das contagens de bactérias mesófilas

Swab Facas	Unidades Formadoras de Colônias	Resultado
Faca 1	1,480 UFC/ml	Insatisfatório
Faca 2	3,610 UFC/ml	Insatisfatório
Faca 3	3,510 UFC/ml	Insatisfatório
Faca 4	590 UFC/ml	Insatisfatório
Faca 5	90 UFC/ml	Satisfatório

Vale lembrar que as facas do estabelecimento eram lavadas apenas com água e sabão neutro, e embora os detergentes diminuam a carga bacteriana das superfícies, o objetivo do seu uso é somente a remoção de resíduos orgânicos e minerais (HOFMAN, 2002). Esta informação, correlata com os resultados do presente trabalho e com o estudo realizado por Bohrs em 2019, onde a aplicação dos detergentes e sanitizantes utilizados em teteiras também não foram consideradas eficazes para bactérias mesófilas aeróbias, pois não diminuiu a carga bacteriana. Os achados de Rodrigues et al. (2019) também demonstraram ineficácia

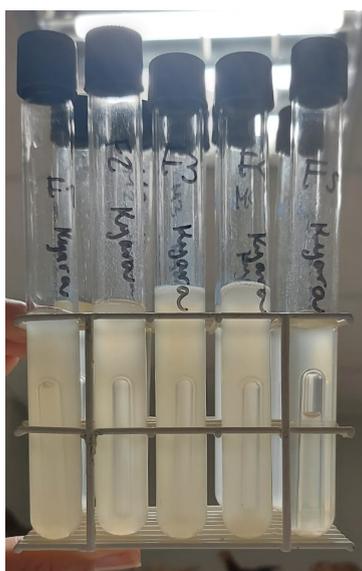
neste procedimento, onde obtiveram contagens elevadas de aeróbios mesófilos, em facas utilizadas na desossa, mesmo após a higienização com sabão.

#### 5.4 Identificação de Coliformes totais em Caldo Lauril

Dos 5 materiais coletados, 100 % apresentaram gás e/ou turbidez, resultando em positivos para presença de coliformes (figura 4 e 5).

O grupo de microrganismos coliformes totais encontrados faz parte da família de Enterobactérias, as quais utilizam a lactose para a formação de gás, quando incubados a 35-37°C, por 48 horas. Predominantemente fazem parte deste grupo bactérias dos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*. (FRANCO, 2003; CUNHA; SILVA, 2006).

**Figura 4** - Formação de gás e turbidez de amostra em caldo Lauril



**Fonte:** Arquivo pessoal (2023)

#### 5.5 Identificação de Coliformes Termotolerantes

Dos materiais coletados, 100% foram presuntivos para presença de coliformes fecais (figura 7 e 8).

O Ministério da Saúde, por meio da Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) adotou a denominação coliformes a 45°C, considerando os padrões “coliformes de origem fecal” e “coliformes termotolerantes” como equivalentes a coliformes a 45°C. Mendonça (2014), afirma que os Coliformes fecais suportam temperatura superior à 40°C e sua confirmação se dá pela presença de gás no interior dos tubinhos de Durhan, considerada reação positiva, indicando contaminação de origem fecal (figura 5). São denominados de coliformes fecais pois são encontrados no trato gastrointestinal de humanos e animais, sendo assim indicadores de segurança no consumo de alimentos (SANTOS, 2019).

**Figura 5:** Análise das facas em caldo EC para Coliformes Termotolerantes



**Fonte:** Arquivo Pessoal

A *E.Coli* faz parte do grupo de coliformes termotolerantes (DA SILVA, 2017). A presença de coliformes totais e coliformes fecais está diretamente relacionada com as DTAs. Um dos principais veículos de contaminação são os utensílios e equipamentos utilizados no preparo das refeições, os quais são responsáveis por 16% dos surtos (ANDRADE; SILVA; BRABES, 2003)

A temperatura necessária para eliminar a *Escherichia coli* de utensílios pode variar dependendo dos materiais e dos métodos de desinfecção utilizados. De

acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA, 2016), para a desinfecção de utensílios, recomenda-se a utilização de água quente a uma temperatura de pelo menos 77°C a 82°C para garantir a eliminação eficaz de *E. coli* e outros patógenos.

Em um estudo realizado por Stocco (2017), foram selecionados 25 pontos em um abatedouro-frigorífico para identificação de bactérias, entre elas, a E.Coli. A E.Coli foi encontrada em 10 pontos, entre eles: no armário de facas, chairas, máquina de carne moída e facas. A contaminação de utensílios se deve a ineficiência da sanitização dos mesmos, os quais a longo prazo podem conduzir à formação de biofilmes e assim a propagação destes microrganismos, bem como, a contaminação cruzada nos produtos, principalmente, localizada no armário de utensílios.

O contato com superfícies contaminadas pode prejudicar a integridade microbiológica dos alimentos, especialmente se o processo de aquecimento não for suficiente para eliminar as possíveis células bacterianas que possam estar presentes.

De acordo com Brasil et al. (2017), Apesar dos avanços tecnológicos recentes na indústria de processamento de carne, a manutenção do controle higiênico-sanitário de equipamentos e utensílios ainda representa um desafio. A inadequada higienização desses componentes pode resultar na contaminação dos alimentos, diminuindo o prazo de validade e a segurança dos produtos.

Estes resultados demonstram a importância da contínua implementação das BPF, PPHO, Análises de Perigos, Pontos Críticos de Controle (APPCC) em conjunto com as análises laboratoriais pelas indústrias, evitando ou minimizando assim presença do microrganismo.

## **6 CONCLUSÃO**

As facas contaminadas utilizadas pelos manipuladores apresentam elevado potencial para a contaminação cruzada e conseqüentemente risco à inocuidade do produto, já que em todas as facas foi detectado a presença de uma bactéria

relacionada às DTAs, a E.Coli, e 80% destas apresentaram um nível de contaminação acima do recomendado de bactérias mesófilas aeróbias, representando processo de higienização ineficaz, resultado evidente da carente frequência e competência no processo de higienização.

Sugere-se a adoção de programas de treinamento quanto às boas práticas de fabricação para a promoção e conscientização de mudanças de atitudes por parte de manipuladores, juntamente com a realização de análises laboratoriais, que servem como certificação de um processo de higiene eficaz. Também, é aconselhado a elaboração de um POP para as facas, assim como a manutenção do esterilizador de facas no presente estabelecimento, a fim de prover condições físico-operacionais para a realização correta do processo de higienização dos utensílios.

## REFERÊNCIAS

Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA). (2016). Water: Disinfection with Chlorine or other Chemicals. Disponível em: <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/table-regulated-drinking-water-contaminants>. Acesso em: 17 de novembro de 2023

ANDRADE, N. J., SILVA, R. M. M. BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. *Ciência e Agrotecnologia*. v. 27, n. 3, p. 590-596, 2003.

BLOUNT, Z. D. The unexhausted potential of E. coli. *eLife*, v. 4, p. 1–12, 2015.

BLUME, S. I.; RIBEIRO, G. A. Qualidade Sanitária de Talheres e Pratos utilizados no Restaurante-Escola da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, 2006. Disponível em: [https://www2.ufpel.edu.br/cic/2006/resumo\\_expandido/CB/CB\\_01064.pdf](https://www2.ufpel.edu.br/cic/2006/resumo_expandido/CB/CB_01064.pdf). Acesso em: 10 de junho de 2023

BOHRZ, Daniela de Avila SILVA, et al. "Quantificação de Staphylococcus aureus e bactérias mesófilas aeróbias para avaliar higienização de equipamentos de ordenha." Acta Scientiae Veterinariae 47 (2019)

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA, 2021. Alimentos. Disponível em:< <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/assuntos/alimentos>>. Acesso em: 10 de novembro de 2021.

Brasil, Ministério da Saúde. 2019. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no 475 Brasil. Brasília.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. O Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, aprovado pela Resolução – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Disponível em: Ministério da Saúde (saude.gov.br) Acesso em: 17 de novembro de 2023

BRASIL. Ministério da Saúde. 2010. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos. 2. ed. Brasília.

BRASIL. Ministério da Saúde. Revoga portaria n. 451, de 19 de setembro de 1997. Resolução – RDC n. 12, 2 de janeiro de 2001. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 10/01/2001, Brasília, 2001. Art. 4a , p. 1-48.

BRASIL. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA), 108f. Decreto n. 9,013, de 29 de março de 2017.Regulamenta a lei n. 1,283, de 18 de dezembro de 1950, e 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, Brasília, 30 de mar. 2017.

CAVALCANTI, Mônica Tejo et al. Pesquisa de Coliformes em superfícies de bancadas e utensílios na elaboração de alimentos servidos em escolas. Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 1, n. 1, 2012.

COMPAGNOL, P.C.B; PADILHA, A.D.G; SANTOS, B.A. Qualidade higiênico sanitária da carne bovina moída comercializada na cidade de Santa Maria, RS. Higiene Alimentar, 2009.

DA SILVA, ERTON GOMES. "Efeito da redução da vazão de água no chuveiro de lavagem final sobre a contaminação superficial de carcaças de frango após o pré-resfriamento em chiller" (2017).

DA SILVA, Neusely et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. Editora Blucher, 2017.

de Melo, E. S., de Amorim, W. R., Pinheiro, R. E. E., do Nascimento Corrêa, P. G., de Carvalho, S. M. R., Santos, A. R. S. S., & de Sousa, F. V. (2018). Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil. *Pubvet*, 12, 131.

DISTRITO FEDERAL. Decreto Nº 38.981, de 10 de abril de 2018. Aprova o Regulamento da inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal, vegetal e de microrganismos no Distrito Federal de que trata a Lei nº 5.800, de 10 de janeiro de 2017. *Diário Oficial do Distrito Federal*. Brasília, Distrito Federal, 2018.

EC. EUROPEAN COMMISSION. Regulamento (CE) nº 2073/2005 da Comissão, de 15 de Novembro de 2005. Relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos gêneros alimentícios. *Jornal Oficial da União Europeia*. 2005.

FABIANO, Giovana Garcia, Raul Gomes Aguera, and Daniela Biral Do Prado. "EFICIÊNCIA DE DETERGENTES NA REMOÇÃO DE BIOFILMES DE CEPA DE ESCHERICHIA COLI EM SUPERFÍCIE DE AÇO INOXIDÁVEL." *Revista Uningá* 57.4 (2020): 46-56.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2003

Guerreiro, Rúben Miguel das Neves. Contributo para a implementação do referencial IFS Food Análise de fraude alimentar nas matérias primas. Diss. 2019.

Hoffmann F.L., Coelho A.R., Mansor A.P. & Vinturim T.M. 2002. Avaliação da atividade antimicrobiana in vitro de dois agentes sanificantes de uso industrial. Higiene Alimentar. 16(94): 62-67.

KASNOWSKI, Maria Carmela. "Listeria spp., Escherichia coli: isolamento, identificação, estudo sorológico e antimicrobiano em corte de carne bovina (alcatra) inteira e moída." (2004).

LUNING, P. A. et. al. A concurrent diagnosis of microbiological food safety output and food safety management system performance: Ians from meat processing industries. Food Control, [S.l.], v. 22, issues 3-4, p. 555-565, mar./abr. 2011.

MACHADO, Gabriela Galante; COUTINHO, Vanessa Fernandes; FERRAZ, Renato Ribeiro Nogueira. Avaliação das boas práticas de fabricação em panificadoras por meio da aplicabilidade de check-list no município de Campinas-SP. International Journal of Health Management Review, v. 5, n. 1, 2019

NOSKOSKI, Ludmila; SECCHI, Lunara; WENDT, Raquel. Avaliação microbiológica em serras e facas em um frigorífico da Região Norte do Rio Grande do Sul. Ciência & Tecnologia-Revista do Centro de Ciências da Saúde e Agrárias da UNICRUZ, v. 1, n. 1, p. 40-43, 2015.

OLIVEIRA, A.B.A.; PAULA, C.M.D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M.R.I.C.; EDUARDO CESAR TONDO, E.C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. Revista HCPA, v. 30, n. 3, p. 279-285, 2010.

PEREIRA, Juliana Ramos et al. Microbiota mesófila aeróbia contaminante do leite UHT. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 68, n. 394, p. 25-31, 2013.

SANTOS, Jaline Guimarães. Análise microbiológica do queijo coalho produzido por usuários da fazenda da esperança em Lagarto – Sergipe. 2019. TCC (Graduação em Farmácia) - Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, 2019.

SANTOS, Rebecca Lavarini dos. "Pesquisa e avaliação de formação de biofilmes de *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* em ambiente de abatedouro frigorífico de suínos." (2021).

Silhavy, Thomas J., Daniel Kahne, and Suzanne Walker. "The bacterial cell envelope." *Cold Spring Harbor perspectives in biology* 2.5 (2010): a000414.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 5 ed. São Paulo: Blucher, 2017.

STOCCO, Cláudia Walus, et al. "Controle de qualidade microbiológico no processamento de frigorífico bovino." *Rev Espacios* 38 (2017): 1-14.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Codex Alimentarius: Food hygiene, basic texts*. Fourth ed. Geneva: World Health Organization, 2009.

World Health Organization. (2015). *WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne disease burden epidemiology reference group 2007-2015*. World Health Organization.

