

IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA SEGURANÇA DOS ALIMENTOS NO PROCESSAMENTO DE CARNES E LINGUIÇAS FRESCAIS

Eduarda Coradini da Silva Lopes^a, Gabriele Doyle Cezar^b, Renata Machado Castro^c, Rutilene Jacondino Roll^c, Larissa do Prado Lopes^a, Cássia Regina Nespolo^{d*}

^{a)} Curso de Biotecnologia; ^{b)} Curso de Gestão Ambiental; ^{c)} Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas; ^{d)} Professora Adjunta, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus São Gabriel, RS.

Informações de Submissão

*Cássia Regina Nespolo,
Endereço: Av. Antônio Trilha, 1487 - São
Gabriel – RS. CEP: 97300-162.

Palavras-chave:

Produtos cárneos. Agroindústria. Avaliação
microbiológica. Monitoramento do ambiente de
produção.

Resumo

Os estudos acerca da gestão e da qualidade dos alimentos têm se expandido mundialmente. Cada vez mais o consumidor busca a segurança alimentar e é de amplo conhecimento o potencial dos alimentos para o crescimento microbiano. As doenças transmitidas por alimentos são aquelas provocadas pelo consumo de alimentos ou água contaminados. Sendo a carne uma rica fonte de nutrientes, pode ser considerada um alimento de alta perecibilidade e há um registro significativo de surtos de doenças relacionadas à carne no Brasil, datado dos últimos anos. O objetivo do presente trabalho consiste na avaliação da qualidade ambiental de um local em que há processamento de carnes e linguiças frescas, em um município da região Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. A avaliação microbiológica ocorreu a partir da verificação da contaminação ambiental no estabelecimento, através da técnica de sedimentação de microrganismos dispersos no ar. Foi realizada a contagem dos microrganismos mesófilos aeróbios totais e de bolores e leveduras. A avaliação demonstrou que a contaminação por mesófilos aeróbios totais excedeu o limite preconizado em alguns pontos da coleta ambiental, enquanto a contaminação por fungos foi elevada em todos os pontos coletados, sendo que a presença destes microrganismos no ar representa um fator de contaminação para as carnes e linguiças frescas processadas. O estabelecimento passará por uma adequação do projeto das instalações e dos materiais de revestimento das superfícies e será realizada uma nova coleta da contaminação microbiológica ambiental após este período.

1 INTRODUÇÃO

A alimentação tem sido causa de preocupação em todos os países nas últimas décadas, pois com a globalização tornaram-se mais explícitos os problemas relacionados à qualidade dos alimentos. Existem duas questões importantes envolvendo alimentação e saúde: a primeira diz respeito ao conteúdo nutricional; a segunda, à ineficácia relacionada ao controle higiênico-sanitário (COSTA *et al.*, 2017).

Cada vez mais o consumidor busca qualidade, tanto nutricional como em segurança alimentar, e a presença de nutrientes nos alimentos indica um grande potencial para o crescimento de várias espécies de microrganismos (AHMAD *et al.*, 2018; COSTA *et al.*, 2017). As doenças transmitidas por alimentos (DTA) são aquelas provocadas pelo consumo de alimentos ou água contaminados. Existem mais de 250 tipos de DTA no mundo, sendo que a maioria delas são infecções causadas por bactérias e suas toxinas, vírus e outros parasitas (CAVALIN *et al.*, 2018). De acordo com o Ministério da Saúde, no período entre 2009 e 2018, foram relatados 6.903 surtos de DTAs, 122.187 pessoas doentes; 16.817 foram hospitalizadas e 99 óbitos (BRASIL, 2018).

A carne é um alimento rico em nutrientes, principalmente proteínas, lipídios, vitaminas e minerais, e contém uma quantidade alta de água, com cerca de 70% de umidade, sendo considerada um alimento de alta perecibilidade (AHMAD *et al.*, 2018; COSTA *et al.*, 2017; HOLCK *et al.*, 2017). Os surtos de DTA relacionados à carne e aos produtos cárneos no Brasil totalizaram cerca de 13% das DTAs que tiveram causa identificada, ao longo de dez anos (BRASIL, 2018).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a contaminação microbiológica dispersa no ar do ambiente de processamento de carnes e linguiças frescas, em um estabelecimento inspecionado pelo Serviço de Inspeção Municipal em um município da região Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Características da carne

A carne é um alimento de grande importância na dieta humana e está entre os com mais nutrientes, principalmente proteínas, lipídios, vitaminas e minerais (AHMAD *et al.*, 2018; HOLCK *et al.*, 2017). É uma fonte rica em proteínas de alto valor biológico, com variedade de lipídios, incluindo ácidos graxos poli-insaturados (ômega-3), que contêm zinco, ferro, selênio, potássio, magnésio, sódio, vitaminas A, do complexo B e ácido fólico (AHMAD *et al.*, 2018).

A composição da carne varia com o corte, espécie, raça e condições ambientais às quais é exposta, podendo apresentar diferenças nas propriedades nutricionais e até sensoriais (AHMAD *et al.*, 2018). Um exemplo é o lombo de carne suína cru, que possui 20,8 g de proteína, 134 kcal de energia, 1,1 µg de vitamina B12, 1,9 mg de zinco, 220 mg de fósforo e 0,7 mg de ferro; enquanto o lombo de carne bovina tem 20,9 g de proteína, 115 kcal de energia, 2 µg de vitamina B12, 3,7 mg de zinco, 142 mg de fósforo e 1,6 mg de ferro (AHMAD *et al.*, 2018).

A carne é considerada um alimento perecível por conter uma quantidade alta de água, com cerca de 70% de umidade (AHMAD *et al.*, 2018; COSTA *et al.*, 2017). Há um grande potencial para crescimento de microrganismos, devido aos valores de pH e atividade de água na carne, favorecendo assim a contaminação, especialmente por bactérias (GAVIÃO *et al.*, 2018).

2.2 Contaminação microbiológica em carnes

Microrganismos patogênicos podem ser incorporados nos alimentos através de matérias primas contaminadas ou por contaminação cruzada, envolvendo equipamentos, utensílios e os manipuladores de alimentos, tanto no processamento quanto no varejo (HOLCK *et al.*, 2017). A presença de microrganismos patogênicos em produtos à base de carne pode resultar em doenças transmitidas por alimentos e em perdas econômicas para seus produtores, como o descarte do lote no qual houve a contaminação (CAVALIN *et al.*, 2018).

A contaminação microbiológica pode ocorrer em diversas etapas do processamento, desde o abate do animal até a distribuição do produto (GAVIÃO *et al.*, 2018; MACHADO *et al.*, 2015). Para garantir que a carne chegue ao mercado com a qualidade desejada, a matéria-prima deve ser submetida a uma mínima manipulação necessária e estar a temperatura ambiente, não passando de 10° C. O armazenamento deve ocorrer em temperatura de refrigeração de 0 a 4° C, ou de congelamento a -18° C. Além disso, é necessária a manutenção da qualidade higiênico-sanitária em toda a cadeia produtiva (GAVIÃO *et al.*, 2018).

A ocorrência de DTAs está ligada a diversos fatores, tais como o consumo de alimentos contaminados, condições de saneamento deficientes, qualidade da água imprópria para consumo humano e práticas inadequadas de higiene pessoal (CAVALIN *et al.*, 2018). No Brasil, a maioria das DTAs são causadas por bactérias, especialmente por *Salmonella* sp., *Escherichia coli* e *Staphylococcus* sp. (BRASIL, 2018; CAVALIN *et al.*, 2018). Ao avaliar os surtos de DTA no Brasil no período de uma década, a distribuição de alimentos incriminados apresenta 5,3% destes atribuídos à carne bovina *in natura*, processados e miúdos; 3,5% com carne de aves *in natura*,

processados e miúdos; 2% com carne suína *in natura*, processados e miúdos; 2% relacionados a produtos cárneos embutidos e 0,1% a outras carnes (BRASIL, 2018).

Um estudo avaliou a qualidade da carne bovina comercializada em um mercado público do Piauí e verificou se havia presença de *Staphylococcus aureus* e coliformes fecais (COSTA *et al.*, 2017), que estão entre os principais causadores de DTAs no Brasil (BRASIL, 2018). Dentre os locais avaliados no mercado do Piauí, 83,33% foram classificados como ruins e 16,66% foram classificados como regulares, evidenciando a ineficácia nos cuidados higiênico sanitários (COSTA *et al.*, 2017). Em outro estudo com carne bovina moída comercializada em açougues do Rio Grande do Sul (RS), as contagens de mesófilos aeróbios totais e psicrotróficos foram elevadas, sendo detectada a presença de coliformes totais em todas as amostras e 56% das amostras apresentaram *Salmonella* sp., indicando condições higiênico-sanitárias deficientes (GAVIÃO *et al.*, 2018).

2.3 Processamento de linguiças frescas

Dados publicados pela Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína mostram que aproximadamente 65% do total da produção brasileira de carne suína é designada ao mercado interno na forma de produtos industrializados, com uma grande parcela utilizada para produção de embutidos (MUNARI, 2016). A linguiça é o produto cárneo industrializado obtido de carnes de animais de açougue, adicionado ou não de tecidos adiposos e de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial e submetido ao processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000). As linguiças podem ser de carne suína, bovina, peru ou frango, condimentadas, defumadas, curadas ou não (AKPAN, 2017; BRASIL, 2000). A carne usada na elaboração de linguiças deverá estar em perfeito estado de conservação, ser cortada em pedaços (BRASIL, 2000; NESPOLO *et al.*, 2015) e ter sido submetida aos processos de inspeção prescritos na legislação vigente (BRASIL, 2017).

As linguiças frescas são aquelas que não passam pelo processo de cura, que consiste na adição de nitrato de sódio e sal, nem pelo processo de defumação, com estocagem sob baixas temperaturas (BRASIL, 2000; NESPOLO *et al.*, 2015). As carnes suínas, bovinas e frango são as mais utilizadas na produção das linguiças frescas, no entanto é proibido o uso de carne mecanicamente separada, que consiste na carne obtida por processo mecânico de moagem e separação de ossos de animais de açougue (BRASIL, 2000; SANTOS *et al.*, 2020). As fontes de contaminação das linguiças são as mesmas discutidas para a carne, mas há processos adicionais como pode ser visualizado na Figura 1. O processo de fabricação da linguiça frescal inicia com a recepção da matéria-prima previamente inspecionada. Após é feita a pesagem inicial dos cortes de carne e dos ingredientes. Os cortes cárneos

são moídos e colocados em um tanque misturador, visto que o processo ocorre por batelada. Após a mistura, o produto é levado ao embutimento, etapa na qual acontece o preenchimento das tripas e a formação dos gomos. Em seguida, a linguiça é colocada em embalagem plástica, embalada a vácuo, pesada, etiquetada e mantida sob refrigeração até a venda (SANTOS *et al.*, 2020).

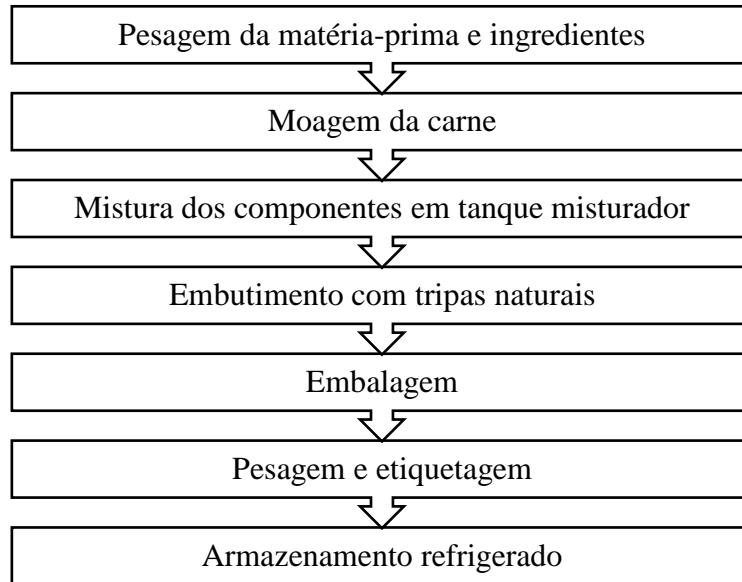


Figura 1: Fluxograma de produção da linguiça frescal (adaptado de Santos *et al.*, 2020).

Para o embutimento das linguiças são utilizadas tripas, que podem ser tanto naturais como sintéticas. As tripas naturais podem ser de intestino de gado, ovino ou suíno, constituídas basicamente de colágeno, e a gordura externa e a mucosa interna são removidas ao longo da sua produção (AKPAN, 2017; CHARCUTARIA, 2015), devendo haver um cuidado para remoção do conteúdo intestinal e descontaminação posterior da tripa (FORSYTHE, 2013). Apesar de o seu custo ser um pouco elevado, tripas naturais são usadas para o embutimento de linguiça há séculos e são amplamente aceitas pelo consumidor final, devido à textura mais macia. A preparação é feita basicamente com uso de água e sal e é necessário um preparo prévio, com um enxágue em banho maria (CHARCUTARIA, 2015). As desvantagens encontradas na utilização das tripas naturais são a grande chance de acontecer um rompimento durante o processo de embutimento (AKPAN, 2017; CHARCUTARIA, 2015) e o risco de contaminação microbiológica, no caso de não haver descontaminação adequada da tripa (FORSYTHE, 2013).

Nas tripas artificiais ou sintéticas este risco é diminuído, pois essas são feitas de colágeno, plástico ou celulose. As tripas artificiais apresentam um crescimento no mercado, por ter uma

produtividade e uma uniformidade do produto mais altas que a natural (CHARCUTARIA, 2015). As tripas de colágeno normalmente são feitas através do colágeno presente na pele, osso e tendões de suínos e bovinos, e algumas tripas precisam ser retiradas pelo consumidor por não terem uma textura muito agradável. Já as tripas de celulose são geralmente feitas com fibras de algodão ou pasta de madeira, processadas e modificadas em invólucros para a fabricação principalmente de salsichas e presuntos (AKPAN, 2017; CHARCUTARIA, 2015).

Para assegurar a padronização e qualidade destes produtos alimentícios, é fundamental a utilização de procedimentos de qualidade, como as Boas Práticas de Fabricação (MUNARI, 2016).

2.4 Segurança dos alimentos cárneos

Sendo a carne um alimento com alto potencial para crescimento microbiano, sobretudo de bactérias (GAVIÃO *et al.*, 2018), é necessário aplicar sistemas para gestão da segurança dos alimentos ao longo do seu processamento, incluindo a aplicação das Boas Práticas (BP), Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004; BRASIL, 2015; MUNARI, 2016). Esses procedimentos, quando adotados e feitos da maneira correta, contribuem para um grande sucesso nos processos e na qualidade dos alimentos (MUNARI, 2016).

A utilização de listas adequadas para a verificação das BP e BPF em estabelecimentos de produção e comercialização de alimentos auxilia na qualificação e triagem de fornecedores, como suporte para a vistoria fiscal sanitária, para a averiguação pelo próprio estabelecimento da execução das BPF e como apoio para a introdução do sistema APPCC (MUNARI, 2016). Os principais quesitos avaliados na lista de verificação são: edificações, instalações e equipamentos; iluminação; higienização das instalações, equipamentos e utensílios; hábitos higiênicos dos manipuladores; controle das temperaturas e efetivação das Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 2002; MACHADO *et al.*, 2015; MUNARI, 2016).

As BPF devem iniciar pela higiene pessoal de quem trabalhará com a carne, mantendo unhas sempre cortadas, limpas e sem esmalte, cabelo protegido com touca e o uso de barba deve ser evitado. O manipulador deve utilizar avental, máscara e luvas, trocando sempre que necessário, não abrir portas e nem manipular dinheiro. Deve-se evitar uso de relógios, anéis, brincos e pulseiras, pois podem cair no alimento que está sendo manipulado e configurar um perigo físico. Os perigos biológicos representam uma contaminação no alimento e os manipuladores devem lavar cuidadosamente as mãos com água e sabão, esfregando entre os dedos; não devem tossir ou falar

próximo ao alimento, nem utilizar panos de secar louças ou de qualquer outra material não descartável para secar as mãos (MACHADO *et al.*, 2015).

Os cuidados com os equipamentos e utensílios vão desde desmontar as partes, lavar com água corrente, sabão e esponja e secar em local e de forma apropriados para evitar a reincidência de contaminação, até usar panos limpos e secos e realizar a higienização dos panos utilizados para secar utensílios e superfícies, trocando-os sempre que necessário (MACHADO *et al.*, 2015). Os banheiros não podem estar perto da área de produção e armazenamento da carne, deve haver disponibilidade de papel toalha para secar as mãos e álcool para higienização das mãos e as lixeiras devem ter pedal, impedindo assim que o manipulador toque nestas (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004; BRASIL, 2015; MACHADO *et al.*, 2015). Deve existir um espaço para que o trabalhador faça a troca de roupas ao chegar ao local de trabalho, retirando a roupa de uso pessoal e colocando o uniforme e equipamentos. (BRASIL, 2002; MACHADO *et al.*, 2015).

O local de manejo da carne deve ser limpo, arejado e bem organizado, seguindo uma linha de produção, e as bancadas devem ser de aço inox, limpas e sanitizadas antes de iniciar o manuseio da carne (MACHADO *et al.*, 2015). Os pisos devem ser claros e sempre limpos, não deve haver goteiras, rachaduras e mofos, as janelas devem ter telas para evitar entradas de insetos, não pode haver ralos abertos, as caixas de gorduras e de esgoto devem estar fora da área de processamento (BRASIL, 2002; MACHADO *et al.*, 2015). O transporte da carne exige cuidado, em veículo inspecionado e que cumpra todos os requisitos para tal função. Os veículos, quando refrigerados, devem ter a temperatura sempre controlada e mantida constante (MACHADO *et al.*, 2015). Durante a produção, é necessário que se façam os registros ao longo do processamento e os produtos devem conter identificação do lote, horário e data de cada produção (BRASIL, 2002; MACHADO *et al.*, 2015).

2.5 Segurança dos alimentos durante a pandemia

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recebeu um aviso em dezembro de 2019 acerca de diversos casos de pneumonia, na cidade de Wuhan, China, e em janeiro de 2020 descobriu-se que se tratava de um novo Coronavírus, o Sars-CoV-2 (OPAS, 2020). O novo coronavírus causador da Covid-19 é transmitido, principalmente, por gotículas respiratórias através de contato pessoal (BRASIL, 2020a; KAMPF *et al.*, 2020; OPAS, 2020). Os sintomas mais comuns são febre, dor de garganta, tosse seca e, em casos mais graves, falta de ar. O diagnóstico é feito através de testes RT-PCR ou testes rápidos (OPAS, 2020). A Covid-19 foi anunciada pela OMS como uma pandemia no

dia 11 de março de 2020 e até início de agosto foram confirmados 17.759.332 casos, com 682.855 mortes e 10.484.412 recuperados, em todo mundo (OPAS, 2020).

O Sars-CoV-2 é um vírus que se propaga muito rápido, por isso é importante ter cuidados preventivos. As melhores formas de evitar o contágio pelo coronavírus abrangem o isolamento social, quando possível; lavar as mãos com água e sabão; uso de álcool 70% e de máscaras de proteção (OPAS, 2020). As autoridades sanitárias mundiais não evidenciam a suscetibilidade de alimentos serem fontes de contaminação pelo Covid-19 e indicam que este é sensível às temperaturas próprias ao preparo de alimentos, equivalente a 70° C (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b; MARTINS, 2020).

Existe uma grande preocupação com o Covid-19 em frigoríficos, locais onde há muitas pessoas trabalhando e número de casos aumentando. No Rio Grande do Sul, há cerca de 70 mil pessoas trabalhando em frigoríficos e mais de 2 mil casos foram confirmados entre colaboradores de 21 frigoríficos, distribuídos por 16 municípios do Estado (ARAUJO, 2020). Os frigoríficos seguem os cuidados de higiene, de acordo com as normas de BPF, que são os mesmos indicados para prevenção do novo coronavírus, como higienizar bem as mãos e as superfícies, utilizar temperaturas de processamento nos alimentos acima de 70°C e afastar trabalhadores com sintomas de doença (BRASIL, 2002; MARTINS, 2020). Já para os consumidores, é orientada a higienização com álcool 70% das superfícies das embalagens produtos adquiridos (MARTINS, 2020).

Apesar de todos esses cuidados, ainda não se sabe o motivo pelo qual tem crescido tanto os casos de Covid-19 nesse setor, mas acredita-se que seja pelo número de pessoas que circula no ambiente e muitos trabalhadores que dependem de transporte público (MARTINS, 2020). Foram interditados dois frigoríficos no RS e um teve redução em suas atividades. Na cidade de Lajeado, uma unidade da empresa BRF Brasil Foods teve que paralisar suas atividades e outra da Companhia Minuano teve que reduzir em 50% os abates, por determinação do Tribunal de Justiça Estadual (ARAUJO, 2020), e a empresa que concentrou maior número casos de Covid-19 no RS foi a JBS, que é a empresa que produz mais proteína animal no mundo (MARTINS, 2020).

A única maneira de reduzir a contaminação em frigoríficos seria o isolamento de todos os trabalhadores, porém essa alternativa não foi considerada como viável pelos proprietários dos estabelecimentos (MARTINS, 2020). A Portaria nº 283 da Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul, de 29 de abril de 2020, determinou a adoção de medidas de prevenção e controle ao novo coronavírus em indústrias. A Portaria nº 283/2020 definiu, dentre outros pontos, o distanciamento seguro de, no mínimo, dois metros entre os trabalhadores, com demarcação do espaço de trabalho; sistemas de escalas de revezamento de turnos; afastamento de funcionários sintomáticos e notificação à vigilância

em saúde municipal; uso de máscaras e outros equipamentos de proteção individual; cuidados a serem tomados no transporte dos funcionários; disponibilização de agentes de limpeza e sanitização; higienização adequada e frequente de superfícies e áreas de contato, preferencialmente, com álcool em gel 70% ou hipoclorito de sódio 0,1% (MARTINS, 2020; SES, 2020).

3 METODOLOGIA

O estudo avaliou a área de processamento de carnes e linguiças frescas em um estabelecimento localizado em município da região Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. O trabalho está vinculado a um projeto de pesquisa sobre monitoramento microbiológico em ambientes de produção de alimentos e outro de extensão com foco na qualidade e segurança dos alimentos em estabelecimentos e agroindústrias da região.

As avaliações incluíram a coleta de amostras para análise da contaminação microbiológica no ambiente de processamento de carnes e linguiças, realizada durante os turnos de trabalho, no período de outubro a dezembro de 2019. A avaliação microbiológica consistiu em verificar a contaminação dispersa no ar em diferentes pontos, através da técnica de sedimentação, que ocorreu pela exposição de placas de Petri ao ar contendo o respectivo meio de cultura, por 15 minutos.

Foi realizada a contagem dos microrganismos mesófilos aeróbios totais, utilizando o meio de cultura Ágar Padrão de Contagem (PCA), e de bolores e leveduras, utilizando o meio Ágar Batata Dextrose (BDA). Após a exposição ambiental, as placas foram identificadas e transportadas até o Laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Pampa, Campus São Gabriel. As placas foram incubadas em estufas bacteriológicas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, por 48 h (meio PCA), e a $28^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, por 5 a 7 dias (meio BDA). As colônias nas placas foram contadas e os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por cm^2 por semana (SILVA *et al.*, 2017).

Os resultados foram tabulados em Microsoft Excel 2016, com as contagens microbiológicas sendo convertidas em logaritmo e os valores resultantes foram utilizados para calcular a médias e o desvio padrão da média.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A avaliação microbiológica por exposição de placas ao ambiente foi realizada em setores de processamento de carnes e linguiças frescas e os resultados estão apresentados na Tabela 1. Os pontos dos setores incluíram: balcões refrigerados para exposição de produtos ao consumidor;

bancadas de desossa, corte e pós embutimento das linguiças; câmaras refrigeradas e área de depósito de insumos; embaladoras de produtos; e equipamentos, como serra e moedor de carne e tanque de mistura e embutidora de linguiças frescas.

Tabela 1: Contagem de grupos indicadores de microrganismos dispersos no ar de setores de processamento de carnes e linguiças. Resultados expressos como média \pm desvio padrão da média; *número de pontos avaliados em cada setor.

Setor	Mesófilos Aeróbios Totais (log UFC/cm ² /semana)	Bolores e Leveduras (log UFC/cm ² /semana)
Balcões expositores refrigerados (n=3) *	1,30 \pm 0,01	1,66 \pm 0,08
Bancadas de produção (n=3)	1,54 \pm 0,31	2,26 \pm 0,17
Câmaras refrigeradas e depósito (n=3)	1,69 \pm 0,26	1,98 \pm 0,13
Embaladoras de produtos cárneos (n=2)	1,45 \pm 0,15	2,04 \pm 0,04
Equipamentos para produção de linguiça (n=4)	1,30 \pm 0,01	1,97 \pm 0,07

Fonte: Autores (2020).

As contagens de mesófilos aeróbios totais foram elevadas e o valor recomendado deste grupo para contaminação no ar em ambientes de processamento de alimentos é de no máximo 1,48 log UFC/cm²/semana (EVANCHO *et al.*, 2001). Os valores médios nos setores bancadas e nas câmaras e depósito ultrapassaram este limite (Tabela 1). Ao avaliar as contagens em cada ponto de coleta, foi possível observar que 26,7% (n= 4) tiveram valor acima do preconizado para mesófilos aeróbios totais. As maiores contagens observadas foram na bancada de corte da carne e na câmara, provavelmente porque o primeiro ponto tem manipulação constante da carne e necessitaria uma higienização mais frequente e o segundo ponto envolveria um esvaziamento programado da câmara para limpeza e sanitização. Os mesófilos aeróbios totais são considerados como um grupo de microrganismos indicadores que podem incluir a presença de bactérias patogênicas e, conseqüentemente, significar eventual risco à saúde do consumidor, da mesma forma que o grupo bolores e leveduras (FORSYTHE, 2013).

Não há limite estabelecido para contagens de bolores e leveduras, mas pode-se observar que os valores médios foram elevados em todos os setores avaliados (Tabela 1) e, ao comparar com o limite máximo recomendado para mesófilos aeróbios totais, todos os pontos avaliados estariam acima deste valor. Os bolores e leveduras têm importância na alteração das características físicas e químicas da carne, podendo crescer na superfície dos produtos cárneos e desenvolver odores e sabores estranhos e colorações anormais (ODEYEMI *et al.*, 2020). Pode ocorrer também a produção de micotoxinas por alguns fungos e o consumo dos alimentos cárneos contaminados pode acarretar danos hepáticos, dentre outros (FORSYTHE, 2013; ODEYEMI *et al.*, 2020). As fontes de contaminação fúngica em açougues podem ser superfícies de processamento de carne, equipamentos, matérias-primas, ar e água (ODEYEMI *et al.*, 2020).

A contaminação por fungos está entre os principais agentes que causam redução da qualidade e diminuição da quantidade de produtos armazenados, juntamente com as pragas e vetores (MACHADO *et al.*, 2015). A presença destes grupos indicadores no ar acima dos limites preconizados demonstra condições higiênicas insatisfatórias, falhas no processamento ou estocagem dos alimentos e indica que podem contaminar as carnes e linguiças frescas produzidas (FORSYTHE, 2013). No projeto das instalações em agroindústrias, a facilidade de limpeza e de sanitização deve ser sempre considerada e é importante observar que o revestimento do teto e paredes permita limpeza frequente para evitar o acúmulo de fungos, especialmente em áreas úmidas (MACHADO *et al.*, 2015). Um dos pontos observados no local onde as coletas foram realizadas foi haver certa dificuldade para higienização das superfícies, como teto, paredes e piso, por conta dos materiais de revestimento escolhidos. Os resultados das coletas microbiológicas e os pontos de inadequação às boas práticas foram informados à equipe e o estabelecimento foi orientado a rever seu projeto de instalações para facilitar a higienização nas superfícies da área de produção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação demonstrou que a contaminação por mesófilos aeróbios totais excedeu o limite preconizado em alguns pontos da coleta ambiental, enquanto a contaminação por fungos foi elevada em todos os pontos coletados, sendo que a presença destes microrganismos no ar representa um fator de contaminação e das carnes e linguiças frescas processadas. O estabelecimento passará por uma adequação do projeto das instalações e dos materiais de revestimento das superfícies e será realizada uma nova coleta da contaminação microbiológica ambiental após este período. Os projetos que vêm

sendo executados junto aos estabelecimentos de processamento de carnes e de linguiças frescas buscam promover as Boas Práticas de Fabricação e obter a segurança dos alimentos produzidos.

6 REFERÊNCIAS

AHMAD, R. S.; IMRAN, A.; HUSSAIN, M. B. Nutritional Composition of Meat. *In*: ARSHAD, M.S. **Meat Science and Nutrition**. London: Intechopen, 2018.

AKPAN, I. P. Trends in Sausage Production. **African Journal of Food Science and Technology**, v. 8, n. 5, p. 81-84, 2017.

ARAÚJO, L. A. **Coronavírus: frigoríficos concentram um terço dos casos de covid-19 no RS**. BBC News Brasil, 26 de maio de 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52802100>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 4**, de 31 de março de 2000. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha. Brasília: Diário Oficial da União, 2000.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC Nº 275**, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Brasília: Diário Oficial da União, 2002.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC Nº 216**, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília: Diário Oficial da União, 2004.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação**: Resolução-RDC nº 216/2004. 3 ed. Brasília: ANVISA, 2015.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto Nº 9.013**, de 29 de março de 2017. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA). Brasília: Diário Oficial da União, 2017.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**: Informe 2018. Disponível em: <<http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/fevereiro/15/Apresentacao-Surtos-DTA-Fevereiro-2019.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2020.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota Técnica Nº 18**, de 6 de abril de 2020a. Covid-19 e as Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de Alimentos. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/219201/4340788/NT+18.2020+-+Boas+Pr%C3%A1ticas+e+Covid+19/78300ec1-ab80-47fc-ae0a-4d929306e38b>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Nota Técnica N° 26**, de 23 de abril de 2020b. Recomendações sobre produtos saneantes que possam substituir o álcool 70% na desinfecção de superfícies, durante a pandemia da COVID-19. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/219201/4340788/SEI_ANVISA+++0964813+-+Nota+T%C3%A9cnica.pdf/71c341ad-6eec-4b7f-b1e6-8d86d867e489>. Acesso em: 20 ago. 2020.

CAVALIN, P. B. B.; SARMIENTO, J. J. P.; KOBAYASHI, R. K. T.; NAKAZATO, G.; OCAÑA, A. N.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Detection of *Salmonella* spp. and diarrheagenic *Escherichia coli* in fresh pork sausages. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 4, p. 1533-1546, 2018.

CHARCUTARIA. **Tipos de tripas naturais e artificiais**. 2015. Disponível em: <<https://charcutaria.org/embutidos/tipos-de-tripas-naturais-e-artificiais/>>. Acesso em: 13 ago. 2020.

COSTA, M. C.; MARQUES, A. R. A.; ARAÚJO, I. S.; LIMA, J. T. N.; AMORIM, A. DAS G. N.; FARIAS, F. F. Condições higiênico-sanitárias da carne bovina comercializada em um mercado público do Piauí. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 1-8, 2017.

EVANCHO, G. M.; SVEUM, W. H.; MOBERG, L. G.; FRANK, J. F. Microbiological monitoring of the food processing environment. In: Downes, I. & Keith, F. P. (Eds.). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington: American Public Health Association, 2001.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

GAVIÃO, E. R.; NESPOLO, C. R.; MUNIEWEGA, F. R.; FERREIRA, M. B.; PINHEIRO, F. C.; SOARES, G. M. Qualidade microbiológica de carne moída de bovino resfriada e comercializada em Itaqui, RS. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2018.

HOLCK, A.; AXELSSON, L.; MCLEOD, A.; RODE, T. M.; HEIR, E. Review Article Health and Safety Considerations of Fermented Sausages. **Journal of Food Quality**, v. 2017, p. 1-25, 2017.

KAMPF, G.; TODT, D.; PFAENDER, S.; STEINMANN, E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. **Journal of Hospital Infection**, v. 104, n. 3, p. 246-251, 2020.

MACHADO, R. L. P.; DUTRA, A. S.; PINTO, M. S. V. **Boas práticas de fabricação (BPF)**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132846/1/DOC-120.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2020.

MARTINS, J. S. Frigoríficos e covid-19 no Rio Grande do Sul. **Jornal da Universidade**, 18 de maio de 2020. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/coronavirus/base/artigo-frigorificos-e-covid-19-no-rio-grande-do-sul/>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

MUNARI, T. B. Condições higienicossanitárias na produção de embutidos cárneos em um frigorífico localizado na região de Criciúma – SC. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 254/255, p. 70-73, 2016.

NESPOLO, C. R.; OLIVEIRA, F. A.; PINTO, F. S. T; OLIVEIRA, F. C. **Práticas em Tecnologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2015.

ODEYEMI, O. A.; ALEGBELEYE, O. O.; STRATEVA, M.; STRATEV, D. Understanding spoilage microbial community and spoilage mechanisms in foods of animal origin. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 19, p.311-331, 2020.

OPAS, Organização Pan-americana de Saúde. **Folha informativa COVID-19** - Escritório da OPAS e da OMS no Brasil, 19 de agosto de 2020. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

SANTOS, J. A. A.; OTAVIANO, G. M.; SCHMIDT, C. A. P. Monitoramento do processo de produção de linguiça toscana: um estudo de caso usando controle estatístico de processo. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p, 123-132, 2020.

SES, Secretaria Estadual da Saúde do Rio Grande do Sul. **Portaria Nº 283**, de 21 de maio de 2020. Determinar às indústrias a adoção de medidas de prevenção e controle ao COVID-19 (novo coronavírus) no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Diário Oficial do Estado, 2020.

SILVA, N.; 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.