

**Congresso
Internacional da
Agroindústria
25 a 27 de setembro**



**Ciência,
Tecnologia e
Inovação: do
campo à mesa**

OS AÇOUGUES E SEUS DESAFIOS: CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS vs QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE

BUTCHERS AND THEIR CHALLENGES: HYGIENIC AND SANITARY CONDITIONS vs MICROBIOLOGICAL MEAT QUALITY

Erica Lorena Batista da Silva¹; Teresa Emanuelle Pinheiro Gurgel²; Carolina de Gouveia Mendes da Escossia Pinheiro³; Joice Teixeira Souza⁴; Kewen Santiago da Silva Luz⁵

Resumo

A carne é um excelente meio de desenvolvimento de microrganismos, podendo ser responsável pela transmissão de bactérias patogênicas ao homem. A contaminação ocorre principalmente pela negligência do manipulador e irregularidades do espaço de trabalho. Diante desta problemática, objetivou-se verificar as condições sanitárias dos açougues da cidade de Mossoró-RN. Foram coletadas 18 amostras, sendo nove de carne bovina e nove de frango, *in natura*, com propósito de pesquisar bactérias do gênero *Salmonella* e a determinação do Número Mais Provável (NMP) de bactérias coliformes. Para avaliar as condições sanitárias dos estabelecimentos, aplicou-se um *checklists*. O resultado apresentou presença de coliformes a 35 °C (>1100 NMP/g) e a 45 °C. 44,4% (4 amostras), estavam dentro dos padrões sanitários exigidos pela legislação, variando entre 240 a 460 NMP/g, Nas amostras de frango, apenas 55,6% (5 amostras) apresentaram-se dentro das normas, variando em < 3 a 290 NMP/g. Todas as amostras analisadas apresentaram ausência de *Salmonella* spp. Através dos *checklists* aplicados foi possível identificar que apenas dois estabelecimentos privados atingiram 70% de conformidade. Os dados obtidos neste trabalho corroboram com a premissa de que a implantação das boas práticas de manipulação acompanhadas das boas práticas de higiene resultam na maior qualidade e segurança do alimento.

Palavras-chave: Carne bovina, frango, *Salmonella*, coliformes, *checklist*.

Abstract

Meat is an excellent medium for microbe development and may be responsible for foodborne diseases. The meat contamination occurs mainly due to the negligence of the handler. The work aimed to verify the sanitary conditions of butchers in Mossoró city, Brazil. For this work eighteen samples were collected. Nine fresh beef samples and nine fresh chicken samples acquired Mossoró city, Brazil with the purpose of researching bacteria of the genus

¹ Mestranda em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, ericalorena03@hotmail.com;

² II Unidade Regional de Saúde Pública do Rio Grande do Norte, SESAP/IIURSAP/SUVISA, Mossoró, teresaemanuelle@gmail.com

³ Doutora, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, carolmendesvet@hotmail.com;

⁴ Mestranda em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, joice.ts@outlook.com;

⁵ Mestrando em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, kewenluz@gmail.com.

Salmonella and the determination of the Most Probable Number (NMP) of coliform bacteria. Checklists were also carried out to assess the hygienic and sanitary conditions of each location. In all samples the presence of coliforms at 35 °C was detected (> 1100 MPN/g). For the analysis of coliforms at 45 °C of beef, just 44.4% (4 samples) agreed with the Brazilian sanitary standards (samples values between 240 and 460 MPN/g). Regarding chicken meat samples, only 55.6% (5 samples) agreed with the standards (< 3 to 290 MPN/g). All samples analyzed did not show the presence of *Salmonella* ssp. The applied checklists showed only two private businesses reached 70% of Brazilian legislation compliance. This work shows the implementation of good handling and good hygiene practices results in higher quality and safety of food for consumers.

Keywords: Beef, chicken, *Salmonella*, coliforms, checklist.

Introdução

Carnes são as massas musculares e os demais tecidos que as acompanham, incluída ou não a base óssea correspondente, procedentes das diferentes espécies animais, julgadas aptas para o consumo pela inspeção veterinária oficial (BRASIL, 2017).

Pela sua variedade de nutrientes, a carne se torna um meio de cultura de fácil multiplicação de bactérias patogênicas e deteriorantes de produtos, sendo fontes de toxinfecções alimentares. Outro fatores importantes que podem oferecer risco de contaminação é o transporte, processo de refrigeração inadequada, exposição ao ar, ambientes e outros (LAMAS, 2020). Assis (2014), cita em seus estudos que os agentes de origem biológica são os maiores responsáveis pelas doenças transmitidas por alimentos.

As DTAs são um problema de saúde pública, além de causar doenças nos seres humanos também são responsáveis por causar perdas econômicas em todo o mundo (OLIVEIRO et al 2010). Tharuk et al (2010), relata que a segurança alimentar é importante para a manutenção da saúde pública, apesar da legislação esta cada vez mais rigorosa em vários países, os casos de DTA ou surtos continuam a ser comuns.

A importância do cuidado com o manipulador, destacando-se que o mesmo deve ser afastado em caso de lesões ou de problemas de saúde que comprometam a qualidade do alimento, tais como: a observação diária do asseio pessoal (mãos sempre higienizadas), se os uniformes são compatíveis à atividade e ainda se estão conservados e limpos. Para garantir esse cuidado os manipuladores devem ser supervisionados e capacitados periodicamente de acordo com a Resolução RDC 216/2004 (BRASIL, 2004).

Segundo RIISPOA – Regulamento e inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, (BRASIL, 2017) no art. 53 os responsáveis pelos estabelecimentos deverão assegurar que todas as etapas de fabricação dos produtos de origem animal sejam realizadas de forma higiênica, a fim de se obter produtos que atendam aos padrões de qualidade, que não apresentem risco à saúde, à segurança e ao interesse do consumidor.

A legislação brasileira, através da Instrução Normativa nº 60 de 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019), define como parâmetro de qualidade microbiológica da carne *in natura* a ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas de amostra. Esta é considerada um dos principais agentes patogênicos de origem alimentar no mundo. A RDC de nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), vigente até 23 de dezembro de 2020, estabelece como padrão para coliformes termotolerantes o valor de 10^4 NMP/g, para carnes resfriadas ou congeladas, *in natura*, de aves.

Estudos mostram que os açougues e/ou estabelecimentos que comercializam carnes no Brasil não atendem aos requisitos mínimos exigidos pela vigilância sanitária municipal. Tais como: estrutura física, manipulação correta e disposição dos resíduos sólidos. Isso tem aumentado o número de pessoas com DTA.

Um trabalho realizado por Lamas (2020), destaca que dentre os resultados de não conformidades encontrados nos estabelecimentos que comercializam carne moída e quibe em Presidente Prudente- SP, estão em 90% o uso incorreto de uniformes e alguns EPIs, 100% de funcionários utilizando barbas e/ou bigodes, adornos como anéis, pulseiras, colares e até relógios e 90% de utensílios sujos ou em péssimo estado de conservação.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi verificar a relação das condições higiênico-sanitárias dos açougues com a presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Salmonella* ssp. em carnes bovinas e aves, comercializadas no município de Mossoró-RN.

Materiais e Métodos

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, quantitativa, transversal e observacional em que aplicou-se um *checklist* e realizou-se análise microbiológica de carnes bovinas e frango para levantamento de dados sobre as condições higiênico-sanitárias de açougues (supermercados, mercadinhos e mercado público), localizados no município de Mossoró-RN, durante o mês de outubro de 2019. Os estabelecimentos 1,2,3,4 e 5, foram representados pelos açougues privados e 6,7,8 e 9 pelos públicos.

Foram obtidas duas amostras (carne de frango e carne bovina) por açougue, totalizando 18 amostras avaliadas. Os cortes escolhidos foram o chã de dentro (parte traseira do animal) na carne bovina e o peito de frango. Estas foram coletadas pela manhã e transportadas em caixa isotérmica, acondicionadas em embalagem do comércio até o Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal – LIPOA, da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Mossoró – RN, onde o experimento foi conduzido.

Análise Microbiológica

Para as análises microbiológicas, seguiu-se os procedimentos descritos na instrução normativa nº 62 de 2003 (BRASIL, 2003) para a diluição foram retiradas 25 gramas representativos da amostra original e feitas as diluições em 225 mL de solução salina peptonada 0,1%, homogeneizadas por aproximadamente 2 minutos em *stomacher*. Após, foram realizadas diluições sucessivas. Na pesquisa de coliformes a 36 °C, as diluições foram inoculadas em série de 3 tubos (10^{-1} , 10^{-2} , e 10^{-3}) em caldo verde brilhante bile lactose, incubados a 35 °C por 48 h em banho-maria. A presença de coliformes a 35 °C foi confirmada pela formação de gás (mínimo 1/10 do volume total do tubo de Durham) ou efervescência quando agitado gentilmente, e o valor foi dado por número mais provável (NNP/g). Para coliformes a 45 °C, inoculou-se as amostras positivas em tubos contendo caldo *Escherichia Coli/EC*, incubados a 45 °C às 48 h. Confirmados através da presença de gases nos tubos. Para determinar os resultados de número mais provável NNP, utilizou-se a tabela de referência presente na instrução normativa.

Para *Salmonella* spp., alíquotas de 25g das amostras foram adicionadas a 225 mL de água peptonada e incubadas a 36 °C. Após 16 a 20 h, alíquotas de 1 mL destas diluições foram transferidas para dois diferentes caldos de enriquecimento Selenite Cistine e Tetrionato, e 0,1 mL para caldo Rappaport incubados por 24 h à 41 °C. Após a incubação, as colônias foram estriadas em placas de petri com ágar *Salmonella – Shigella* (SS) e ágar Rambach, incubadas invertidas à 36 °C por 24 h. As colônias típicas obtidas nas placas foram testadas nos meios ágar Lisina Ferro e ágar Tríplice Açúcar Ferro. Em seguida, as amostras positivas foram submetidas à incubação em ágar Ureia. O resultado é interpretado de acordo com a coloração do tubo: se inalterada (amarelo) suspeita-se de *Salmonella*; caso o tubo com ágar mude para a cor rosa, descarta-se a presença de *Salmonella*. O resultado foi expresso em presença ou ausência de *Salmonella* spp. em 25g de cada amostra.

Aplicação de *checklist*

O *checklist* aplicado foi adaptado com base no roteiro para inspeção em açougues, utilizado pelo departamento de vigilância sanitária da Prefeitura Municipal de Marabá/Pará, este portanto adaptado da RDC 216/04 (BRASIL, 2004), ficando restrito a 50 perguntas que foram respondidas por método observacional. A análise crítica do *checklist* ocorreu com base nessa mesma resolução.

As perguntas foram separadas em 5 diferentes categorias, são elas:

- 1- Situação e Condições de Edificação (24 perguntas);
- 2- Equipamentos/Instrumentos e utensílios (12 perguntas);
- 3- Aparência dos funcionários da área de produção/manipulação/venda (5 perguntas);
- 4- Matéria-prima/insumos/produtos finais (4 perguntas);
- 5- Fluxo de produção/manipulação/controle de qualidade (5 perguntas).

As opções de respostas para o preenchimento do *checklist* eram “SIM”, quando o estabelecimento atendia ao item observado, “NÃO”, quando o mesmo apresentava não conformidade. A aplicação do *checklist* foi realizada durante a aquisição das amostras.

Os resultados foram tabulados e calculados em porcentagem, através de média aritmética, segundo as conformidades e não conformidades do estabelecimento. Cada resposta equivalia a um ponto. Os resultados obtidos eram tabulados nas planilhas do aplicativo Microsoft Excel® (MICROSOFT, 2010) e a partir destes, elaboradas as tabelas e os gráficos. Os parâmetros de qualidade e adequação sanitária foram aqueles que apresentaram resultados a partir de 70% de conformidade. Esse dado foi definido pelos autores da pesquisa.

Resultados e Discussão

A contaminação da carne pode acontecer em várias etapas, que compreende desde o ambiente de criação do animal, alimentação, abate, como também no processamento. Muitos são os pontos ao longo da cadeia, favoráveis para que essa contaminação aconteça. (ALMEIDA., et al 2017)

Análises microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas para coliformes realizadas nas nove amostras de carne bovina e frango, coletadas em açougues na cidade de Mossoró-RN, podem ser observados na Tabela 1.

Entre as nove amostras de carne bovina avaliadas, 100% apresentaram resultados positivos (acima de $1,10^3$ NMP/g) para o teste de coliformes a 35 °C e 44,4% (4 amostras)

apresentaram-se dentro dos padrões da RDC 12/2001 (BRASIL, 2001) para teste de coliformes 45 °C. Esta legislação determina que o limite não ultrapasse 10⁴ NMP. A legislação que entrará em vigor, IN 60/ 2019 (BRASIL, 2019), não determina valores de coliformes totais e termotolerantes em carne bovina “*in natura*”. Para os demais resultados representados na tabela 1 como >10³ NMP/g, não se pode determinar se estão dentro dos parâmetros, pois são necessárias mais diluições para se chegar ao número concreto. Os valores encontrados nas amostras insatisfatórias concordam com outros estudos, como é o caso de Silvestre et al. (2014) que em sua pesquisa, detectaram 100% de coliformes termotolerantes em carnes bovinas *in natura*, coletadas em açougues e supermercados, no município de Alexandria-RN. Lamas (2020) investigou a presença de coliformes termotolerantes em amostras de carne moída e quibe cru comercializados em Presidente Prudente – SP, os resultados obtidos demonstram 6 amostras com valores abaixo do limite e 18 amostras com a presença de coliformes termotolerantes com valores acima do que preconiza a legislação, em uma delas o resultado foi superior a 100 NMP/g.

A presença de coliformes nos alimentos está relacionado a diversos fatores, tais como, local de armazenamento, transporte, equipamentos moedores, manipuladores, ambiente, recipientes e utensílios inadequados segundo a legislação (BRASIL, 2004).

Tabela 1. Enumeração de Coliformes a 35 °C e coliformes a 45 °C, encontrados nas amostras de carne bovina e frango coletadas no município de Mossoró/RN no ano de 2019.

Amostras de carne bovina	coliformes a 35 °c	coliformes a 45 °c
1	>1,10 ³ NMP/g	240NMP/g
2	>1,10 ³ NMP/g	290 NMP/g
3	>1,10 ³ NMP/g	460 NMP/g
4	>1,10 ³ NMP/g	290 NMP/g
5	>1,10 ³ NMP/g	>1,10 ³ NMP/g
6	>1,10 ³ NMP/g	>1,10 ³ NMP/g
7	>1,10 ³ NMP/g	>1,10 ³ NMP/g
8	>1,10 ³ NMP/g	>1,10 ³ NMP/g
9	>1,10 ³ NMP/g	>1,10 ³ NMP/g
Amostras de frango		
1	240 NMP/g	15 NMP/g
2	210 NMP/g	75MP/g
3	>1,10 ³ NMP/g	290 NMP/g
4	240 NMP/g	>1,10 ³ NMP/g

5	Ausente	< 0,3 NMP/g
6	>1,10 ³ NMP/g	>1,10 ³ NMP/g
7	>1,10 ³ NMP/g	>1,10 ³ NMP/g
8	>1,10 ³ NMP/g	>1,10 ³ NMP/g
9	>1,10 ³ NMP/g	1100 NMP/g

Fonte: Própria (2019)

As amostras de carnes de frango apresentaram resultados satisfatórios em 55,6% (5 amostras), de acordo com a Resolução nº 12/2001 da Agência Nacional da Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) que estabelece como padrão de coliformes a 45 °C a tolerância de 10⁴ para carnes resfriadas ou congeladas, "*in natura*", de aves (carcaças inteiras, fracionadas ou cortes). Na IN nº60/2019, não há padrão de coliforme a 35 °C para carne de aves. Um estudo realizado por Tominaga (2019), em vinte amostras de carne de frango comercializados no japão, apresentou resultados de contaminação microbiológica por coliformes variando entre 6,8 e 6,9 log₁₀ UFC/g.

Os resultados confirmaram ausência de *Salmonella* spp., em todas as amostras de carnes e frangos. As legislações brasileiras, através da resolução RDC de nº 12 de 02 de janeiro de 2001 como também a mais recente, a IN nº 60/2019, definem como parâmetro de qualidade microbiológica da carne *in natura*, a ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas de amostra. (BRASIL, 2019), estando neste caso em conformidade sanitária sob esse aspecto. Os resultados também estão de acordo com estudos realizados por Muchinski e Degenhardt (2016), que coletaram amostras de carne de frango temperada em sete estabelecimentos de médio e grande porte no Município de Xanxerê, SC, apresentaram todas as amostras negativas para *Salmonella* spp.

Zaboli et al., (2019) cita em sua literatura que a carne de ave é a principal fonte proteica para a população humana na maioria das áreas do mundo. Vale ressaltar que há algumas restrições quanto ao seu preparo e manuseio, uma vez que uma má utilização do produto pode resultar em toxinfecções alimentares (HESSEL et al., 2019).

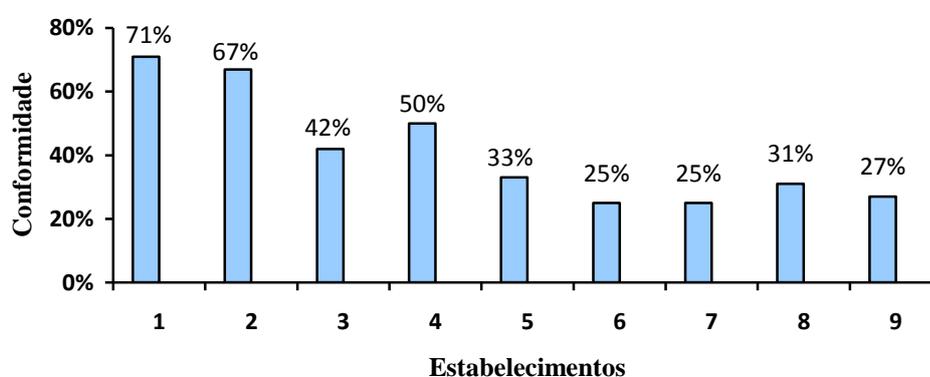
Nesta parte da pesquisa, nota-se que em 3 açougues (1 ao 3), os resultados microbiológicos foram satisfatórios para coliformes a 45 °C variando entre 15 e 460 NMP/g. O açougue 4 apresentou resultado insatisfatório apenas para coliformes a 45 °C (> 1,10³ NMP/g) na amostra de frango. O açougue 5 apresentou na carne bovina valores acima de 1,10³ NMP/g, ausência de coliformes nas amostras de frango a 35°C e valores de < 0,3 NMP/g a coliformes a 45°C. Os açougues de 5 a 9 apresentaram-se insatisfatórios em

resultados de coliformes a 35° e 45 °C na carne bovina (acima de 1,10³ NMP/g) e nas amostras de 6 a 9 de frango.

Checklist

Abaixo estão relacionados os resultados da aplicação do *checklist*, para a verificação das condições de higiene e estrutural, em nove açougues, localizados em supermercado, mercadinhos e mercado público no Município de Mossoró/RN:

Gráfico 1. Situação e condição da edificação dos açougues comercializadores de carne bovina e frango, no mês de outubro de 2019, no município de Mossoró/RN.



Fonte: Própria (2019)

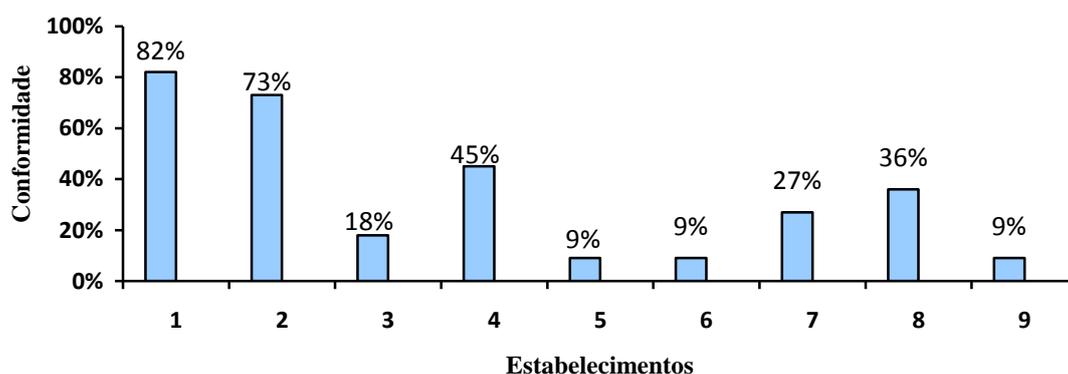
Sobre a situação e condições de edificação (gráfico 1) - Os açougues avaliados apresentavam estrutura física irregular, principalmente os 6, 7, 8 e 9 (localizados no mercado público) em que os boxes estavam em áreas com focos de insalubridade, era perceptível a presença de objetos em desuso na área externa a manipulação, o que aumenta a probabilidade de contaminação, pois pode atrair pragas. As áreas internas e externas do estabelecimento devem estar livres de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, não sendo permitida a presença de animais (BRASIL, 2004). O piso, teto e paredes se encontravam no momento da observação em estado precário de conservação, o que dificulta a limpeza.

Dois açougues (1 e 2), possuíam banheiros exclusivos para funcionários separados por sexo e em bom estado de conservação. Nos banheiros de uso geral não tinham sabonete nem papel toalha. As instalações sanitárias devem possuir lavatórios e estar supridas de produtos destinados à higiene pessoal tais como papel higiênico, sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e produto antisséptico e toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro para secagem das mãos. Os coletores dos resíduos devem ser dotados de tampa e acionados sem contato manual (BRASIL, 2004).

De acordo com Abreu e Spinelli (2009), o ambiente deve ter iluminação uniforme, sem ofuscamento, sem contrastes excessivos, sombras e cantos escuros. Segundo a RDC 216/04, as lâmpadas e luminárias devem permitir limpeza, estarem protegidas contra explosões e quedas acidentais e estas devem estar em bom estado de conservação. Dos nove estabelecimentos visitados apenas um encontrava-se em conformidade com as exigências acima mencionadas.

Segundo Farias et al. (2020) os riscos existentes de contaminação de alimentos nos estabelecimentos podem estar relacionadas a falta de informação e educação dos responsáveis pela organização, gerenciamento e operacionalização das atividades. Não somente a falta de recursos financeiros

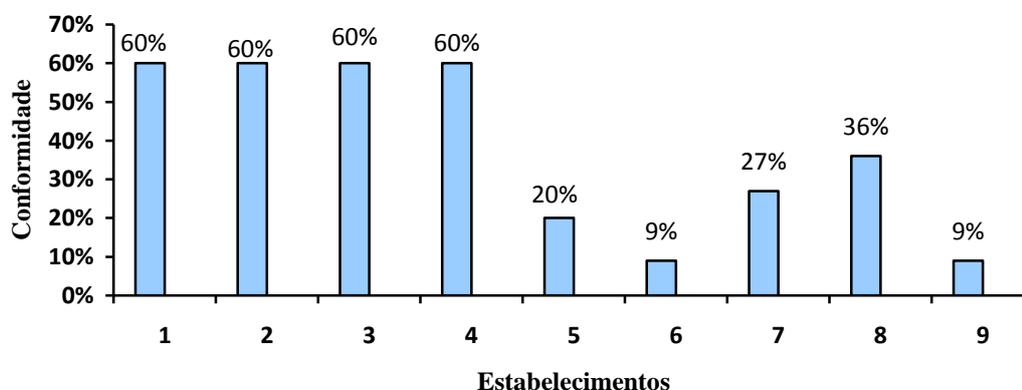
Gráfico 2. Equipamentos/instrumentos e utensílios de açougues comercializadores de carne bovina e frango, no mês de outubro de 2019, no município de Mossoró/RN.



Fonte: Própria (2019)

Sobre os equipamentos, instrumentos e utensílios, observados nos locais de comercialização de carne (gráfico 2) apenas dois estabelecimentos privados (1 e 2) apresentaram-se em conformidade. Os demais apresentaram-se abaixo das conformidades exigidas pela legislação. As principais deficiências estavam relacionadas a falta de equipamentos suficientes para realização do trabalho e pelo estado precário de conservação e higienização. Segundo a RDC 216/04 os equipamentos, móveis e utensílios devem ser devidamente higienizados por um funcionário devidamente capacitado. Sendo estas registradas e realizadas em frequência adequada, onde devem ser tomadas precauções para impedir a contaminação dos alimentos por produtos saneantes, pela suspensão de partículas e pela formação de aerossóis (BRASIL, 2004).

Gráfico 3. Aparência dos colaboradores da área de produção/manipulação/venda de açougues comercializadores de carne bovina e frango, no mês de outubro de 2019, no município de Mossoró/RN.



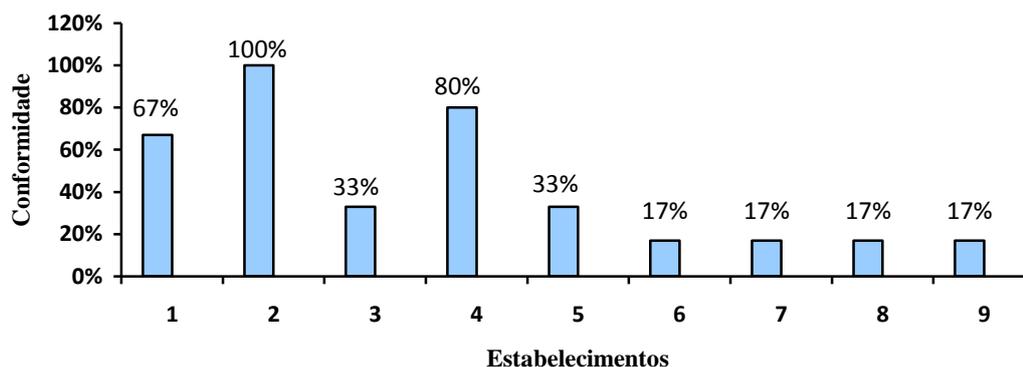
Fonte: Própria (2019)

Com relação a aparência dos funcionários da área de produção/manipulação/venda (gráfico 3), Os estabelecimentos privados (1,2,3,4 e 5) apresentaram pessoal na área de manipulação devidamente fardados, dotados de equipamentos de proteção individual (EPI), com boa apresentação e hábitos higiênicos adequados, enquanto nos estabelecimentos públicos (6,7,8 e 9) pode-se constatar falta de roupas adequadas ao serviço, muitas vezes o vendedor manipulava a carne e o dinheiro sem higiene correta das mãos, além do uso de adornos (BRASIL, 2004). Um dado preocupante é a ausência do uso de uniformes e EPI's, visto que praticas como esta, estar relacionada a doenças transmitidas por alimentos (LIMA, 2006).

O Ministério do Trabalho, por meio da Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6), obriga a empresa a fornecer aos empregados, gratuitamente, Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) em estado adequado ao risco e em perfeito estado de conservação (BRASIL, 2010).

As práticas inadequadas de higiene e processamento realizado por manipuladores de alimentos podem provocar a contaminação dos alimentos. A maioria dos manipuladores carece de informações relativas aos cuidados higiênico-sanitários, que devem ser adotados durante a produção dos alimentos.

Gráfico 4. Matéria-prima/ insumos/ produtos finais de açougues comercializadores de carne bovina e frango, no mês de outubro de 2019, no município de Mossoró/RN.



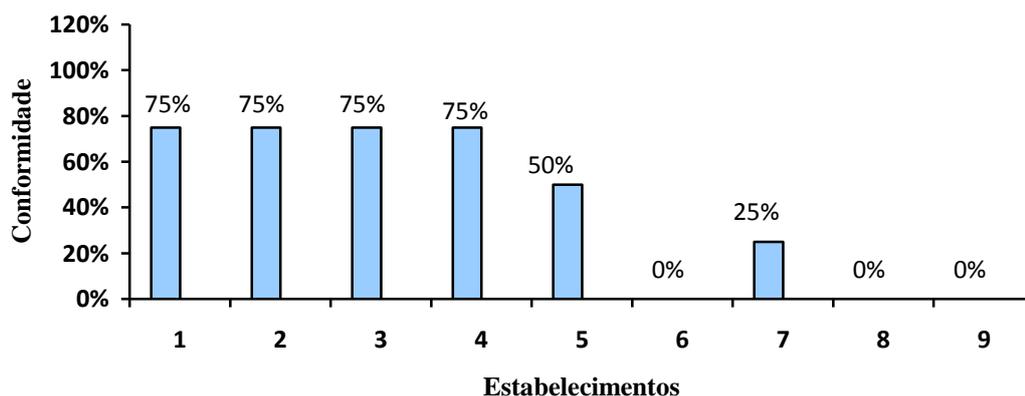
Fonte: Própria (2019)

Nos itens sobre matéria-prima/ insumos/ produtos finais (gráfico 4), as matérias-primas dos açougues 1, 2, 3, 4 e 5, localizados em supermercados e mercadinhos continham procedência controlada, eram inspecionadas pelos órgãos competentes e armazenadas em condições controladas de temperatura. Os açougues 3 e 5 estavam em condições de não conformidade elevada assim como nos açougues 6, 7, 8 e 9, localizados no mercado, nestes as carnes estavam expostas à venda a temperatura ambiente colocando em risco a saúde do consumidor. As matérias-primas e os ingredientes caracterizados como produtos perecíveis devem ser expostos à temperatura ambiente somente pelo tempo mínimo necessário para a preparação do alimento, a fim de não comprometer a qualidade higiênico-sanitária do alimento preparado (BRASIL, 2004).

As principais fontes e rotas de contaminação da carne descritas por Jay (2005) são: “I- a faca de sangria má esterilizada; II- a própria pele do animal; III- o trato gastrointestinal que possui uma enorme e variada flora microbiana e, se perfurado, pode contaminar toda a carcaça; IV- A mão dos manipuladores; V- os recipientes de guarda da carne que não sendo esterilizados carregam microrganismos contaminantes; VI- o ambiente de manuseio e armazenamento; e os nódulos linfáticos que, assim como o trato gastrointestinal, pode ser perfurado e contaminar a carne ao seu redor”.

O cuidado para se evitar contaminação nas etapas posteriores, como: transportes, inadequação dos processos de refrigeração, congelamento e descongelamento, exposição ao ar e ao ambiente, embalagem e armazenamento são importantes para garantir a qualidade do alimento (MERCIER et al., 2017; HENNEKINN, 2018).

Gráfico 5. Fluxo de produção/ manipulação/ controle de qualidade de açougues comercializadores de carne bovina e frango, no mês de outubro de 2019, no município de Mossoró/RN.



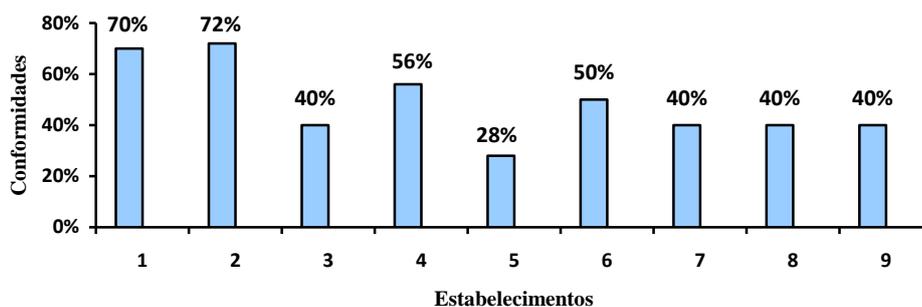
Fonte: Própria (2019)

Ao avaliar o fluxo de produção, manipulação e controle de qualidade dos estabelecimentos comercializadores de carne (gráfico 5), verificou-se que apenas os açougues 1, 2, 3, 4 e 5, armazenavam as carnes separadas por espécies, evitando a contaminação cruzada. Nos outros pode-se perceber que as carnes eram armazenadas sem distinção de espécie e sem identificação de prazo de validade. As matérias-primas, os ingredientes e as embalagens devem ser armazenados em local limpo e organizado, de forma a garantir proteção contra contaminantes. Devem estar adequadamente acondicionados e identificados, sendo que sua utilização deve respeitar o prazo de validade. Para os alimentos dispensados da obrigatoriedade da indicação do prazo de validade, deve ser observada a ordem de entrada dos mesmos. (BRASIL, 2004)

O açougue 5 não fazia retirada frequente dos resíduos e rejeitos após a manipulação, assim como nos açougues 7, 8 e 9, onde as sobras dos cortes eram descartadas no final do expediente. Os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos, de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas (BRASIL, 2004)

Para Assis (2014), pensar em boas praticas consiste em estabelecer um sistema básico de requisitos sanitários, incluindo infraestrutura, fluxo de operação, higiene geral, saúde e higiene dos manipuladores, qualidade da água, controle de pragas, entre outros.

Gráfico 6. Avaliação geral das conformidades de açougues comercializadores de carne bovina e frango, no mês de outubro de 2019, no município de Mossoró/RN.



Fonte: Própria (2019)

De acordo com os dados obtidos sobre a avaliação geral das conformidades (gráfico 6), constatou-se que as condições higiênico-sanitárias dos açougues ainda são precárias, o que influencia diretamente na qualidade microbiológica das carnes. Na avaliação geral, somente os açougues 1 e 2 (70% e 72%), localizados em dois grandes supermercados do município, conseguiram atingir valores iguais ou superiores a 70%. No entanto, a menor adequação foi referente ao açougue 5 (28%) localizado em um mercadinho. O que influenciou na resposta dos ensaios microbiológicos, com resultados satisfatórios para o açougue 1, 2, 3, 4 e 5 para coliformes a 45 °C. Vale ressaltar que os açougues de 6, 7, 8 e 9 apresentaram-se insatisfatórios para coliformes a 35° e 45 °C na carne bovina e nas amostras de 6 a 9 de frango.

No caso do estabelecimento 3, apesar da avaliação global desfavorável (40%), os resultados microbiológicos estavam todos dentro dos padrões sanitários, que neste caso, deve-se repetir o experimento e averiguar com mais detalhes toda a logística e processos de manipulação dos alimentos. Os estabelecimentos 6, 7, 8 e 9 (mercado público) foram os mais precários, apresentando em sua maioria 40% de conformidade, principalmente devido a comercialização acontecer em boxes, sem condições estruturais adequadas, os produtos coletados estavam expostos nas bancadas sem refrigeração e manipulação inapropriada.

No geral, pode-se perceber que grande parte dos açougues estão fora dos padrões higiênicos-sanitários exigidos pela legislação, os proprietários deixam a desejar nas instalações e edificações, usam matérias e utensílios em péssimos estados de conservação, não possuem higiene adequada de mãos e materiais o que foi refletido nos resultados microbiológicos insatisfatórios dos alimentos analisados, principalmente da carne bovina. Pode-se observar ainda, que alguns dos açougues da iniciativa privada (do 1 ao 5), foram melhor classificados, provavelmente por estes terem a maior consciência quanto a importância do alvará sanitário ou, pela obrigação de ter o documento público, para participar de licitações ou ainda para poder comercializar certos tipos de produtos.

Portanto, nem sempre as deficiências se prendem à falta de recursos financeiros; partes importantes dessas deficiências estão vinculadas à falta de informação dos responsáveis pela organização, gerenciamento e operacionalização das atividades, como também a ausência de um olhar mais assertivo e criterioso dos órgãos fiscalizadores (vigilância sanitária, instituto de defesa ao meio ambiente, ministério da agricultura), e a realização de um trabalho multidisciplinar, a fim de averiguar toda a rede produtora de carne, para realizar um sistema integrado de rastreamento e controle desses alimentos; pois, a contaminação nem sempre ocorre na ponta da cadeia produtiva.

Assim como o investimento em capacitação e supervisão continuada da mão-de-obra envolvida na manipulação dessas carnes seria uma alternativa a ser realizada como forma de garantir condições higiênico-sanitárias adequadas e a qualidade do produto comercializado, contribuindo para a promoção da saúde pública.

Conclusão

Conclui-se que a maioria dos açougues apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias o que influenciou nos resultados das análises microbiológicas. Apenas dois açougues (1 e 2) atingiram 70% ou mais de conformidade, como propôs o estudo. Estes açougues foram os que apresentaram os melhores resultados microbiológicos, fazendo-nos entender que as condições de edificação, os equipamentos moveis e utensílios, o manipulador, a área de produção, a matéria-prima, entre outros, influenciam diretamente na qualidade da carne bovina e de frango. O cuidado com estes itens citados evita a contaminação por coliformes e *Salmonella*.

Referências

ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N. **Logística e Suprimentos**. In: PINTO, A. M. S.; ABREU, E. S.; SPINELLI, M. G. N. **Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer**. São Paulo: MethaLtda, 2009. cap.9, p.119-141.

ALMEIDA, L; et al. Frequência de contaminação microbiológica em Frigorífico. R. bras. Tecnol. Agroindustr., Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 2314-2331, jan./jun.2017

ASSIS, de Luana. Principais Microorganismos envolvidos em DVA. Alimentos Seguros: Ferramenta para gestão e controle da produção e distribuição. **Senac Nacional**, Rio de Janeiro, v.2, n. 2, 2014

BRASIL, Anvisa. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 16 set. 2004. Disponível em: <<http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546>>. Acesso em: 16 dezembro de 2019

BRASIL, Anvisa. RDC, nº. 12 de 2 de janeiro de 2001 – Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União de 10/01/2001

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003, Oficializar os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União de 18/09/2003

BRASIL. Anvisa. Instrução Normativa nº 60 de 23 de dezembro de 2019, Estabelece listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União de 26/12/2019

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, que disciplina a fiscalização e a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, Brasília, DF, 2017

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora no 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI. Brasília: ministério do trabalho e Emprego, 2010.

FARIAS, A.S.; AKUTSU, R.C.C.A.; BOTELHO, R.B.A.; COELHO ARAÚJO, W.M.; SILVA, I.C.; SÁVIO, K.E.; ZANDONADI, R.P. Food Safety Conditions in Home-Kitchens: A Cross-Sectional Study in the Federal District/Brazil. **Int. J. Environ. Res. Public Health** **2020**, *17*, 4897.

HENNEKINNE, J.A. Staphylococcus aureus as a Leading Cause of Foodborne Outbreaks Worldwide. In: FETSCH, Alexandra (Org.). Staphylococcus aureus. [s.l.]: Academic Press, 2018, p. 129–146.

HESSEL, C. T.; ELIAS, S. O.; PESSOA, J. P. Food safety behavior and handling practices during purchase, preparation, storage and consumption of chicken meat and eggs. **Food Research International**, v. 125, p. 108631, 2019.

JAY, J. et al. Microbiologia de Alimentos. 6. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2005

LAMAS, I.B; et al. Avaliação microbiológica de carne moída e quibe cru comercializada em uma cidade do Oeste Paulista. **Colloquium vitae**. jan- abr; 12(1): 86-92 2020

LIMA, C. R, Quem está na minha cozinha? São Paulo: Livraria Varela, 2006.

MERCIER, S.; VILLENEUVE, S.; MONDOR, M. Time–Temperature Management Along the Food Cold Chain: A Review of Recent Developments. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 16, n. 4, p. 647–667, 2017.

MUCHINSKI, M., DEGENHARDT, R. Qualidade microbiológica de carne de frango temperada comercializada em açougues. Jornada Integrada Em Biologia, 91. 2016

OLIVEIRA, A. B. A., Paula, C. M. D., Capalunga, R., Cardoso, M. R. I. & Tondo, E. C. 2010. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. HCPA, 30, 279-285.

SILVESTRE, M.K.; ABRANTES, M.R.; PAIVA, W.S.; SOUZA, Ê.S.; SILVA, J.B. A. Avaliação da qualidade da carne bovina in natura comercializada no município de Alexandria-RN. Acta Veterinária Brasílica, v. 7, n. 4, p. 327-331, 2014.

THARUK, M., Olafsson, S., Lee, J. S., Hurburg, C. R. 2010. Data mining for recognizing patterns in foodborne disease outbreaks. Journal of Food Engineering, 97, 213-227.

TOMINAGA, T. Rapid detection of coliform bacteria using a lateral flow test strip assay. **Journal of Microbiological Methods**, v. 160, p. 29–35, 2019.

ZABOLI, G.; HUANG, X.; FENG, X. How can heat stress affect chicken meat quality? – a review. **Poultry Science**, v. 98, n. 3, p. 1551–1556, 2019.