



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EXCELÊNCIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO E MEDICINA VETERINÁRIA
UNIDADE DE ENSINO: Vitória da Conquista**

**GABRIELA OLIVEIRA SANTOS SOUZA
GRAZIELA VIANA MARTINS
INDILI JASMIM DA SILVA SOUZA
MAIARA CUNHA SANTOS**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E
PRESENÇA DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS EM CARNES
COMERCIALIZADAS EM UMA FEIRA LIVRE DE UM MUNICÍPIO DO
SUDOESTE DA BAHIA**

**VITÓRIA DA CONQUISTA
2024**

**GABRIELA OLIVEIRA SANTOS SOUZA
GRAZIELA VIANA MARTINS
INDILI JASMIM DA SILVA SOUZA
MAIARA CUNHA SANTOS**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E
PRESENÇA DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS EM CARNES
COMERCIALIZADAS EM UMA FEIRA LIVRE DE UM MUNICÍPIO DO
SUDOESTE DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Excelência, Unidade Vitória da Conquista, como requisito obrigatório para obtenção título de Bacharel em Nutrição e Medicina Veterinária.

Professor (a) orientador (a): Grazielle Prates Lourenço dos Santos Bittencourt

Coorientadora: Anne Karoline Pereira Brito

**VITÓRIA DA CONQUISTA
2024**

ASSOCIAÇÃO ENTRE CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIAS E PRESENÇA DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS EM CARNES COMERCIALIZADAS EM UMA FEIRA LIVRE DE UM MUNICÍPIO DO SUDOESTE DA BAHIA

Gabriela Oliveira Santos Souza¹

Graziela Viana Martins²

Indili Jasmim da Silva Souza³

Maiara Cunha Santos⁴

Grazielle Prates Lourenço dos Santos Bittencourt⁵

Anne Karoline Pereira Brito⁶

RESUMO

INTRODUÇÃO: As feiras livres são reconhecidas como lugares propícios para disseminação de enfermidades provocadas por alimentos. Nesse ambiente, as carnes ficam expostas a temperatura e armazenamento inadequados. Portanto, o presente estudo teve como objetivo analisar os parâmetros higiênico-sanitários e a presença de microrganismos patogênicos em carnes comercializadas na Central de Abastecimento (CEASA) de um município do sudoeste da Bahia. **METODOLOGIA:** O trabalho consistiu em um estudo de campo de caráter quali-quantitativo. Foram selecionadas 2 amostras de carne, sendo 1 bovina e 1 suína para a análise microbiológica, seguindo as recomendações da Normativa no 62, de 26 de agosto de 2003 e foi determinado o Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes através da técnica dos tubos múltiplos. A partir disso, relacionou-se às questões higiênico-sanitárias, através do *checklist* adaptado, nesses açougues conjuntamente com a análise microbiológica das carnes. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A partir da pesquisa foi possível identificar a presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e também crescimento de *Salmonella* ou *Shigella spp.* Quanto à aplicação do *checklist*, revelou-se baixo nível de conformidade de 6,4%. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Apesar da limitação no número de amostras, foi possível identificar os níveis de contaminação. Isso reforça a necessidade de novos estudos e reflexões sobre o tema, assim como orientações aos comerciantes e fiscalização higiênico-sanitária para garantir a segurança dos consumidores.

Palavras-chave: Carne vermelha. Carne Suína. Segurança Alimentar Sanitária. Doenças Transmitidas por Alimentos.

¹Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Excelência UNEX de Vitória da Conquista (UNEX/VIC), e-mail: gabrielaoliveira_souza1@outlook.com. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

²Discente do curso de Nutrição do Centro Universitário de Excelência UNEX de Vitória da Conquista (UNEX/VIC), e-mail: vianagrazi-@hotmail.com. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

³Discente do curso de Nutrição do Centro Universitário de Excelência UNEX de Vitória da Conquista (UNEX/VIC), e-mail: indilijasmim.nutri@gmail.com. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

⁴Discente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Excelência UNEX de Vitória da Conquista (UNEX/VIC), e-mail: maiara.cunha@gmail.com. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

⁵Professor(a) Orientador(a) do Centro Universitário de Excelência UNEX de Vitória da Conquista (UNEX/VIC), Nutricionista, e-mail: glsantos.vic@ftc.edu.br. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

⁶Professor(a) Orientador(a) do Centro Universitário de Excelência UNEX de Vitória da Conquista (UNEX/VIC), Nutricionista, e-mail: akpereira.jeq@ftc.edu.br.

**ASSOCIATION BETWEEN HYGIENIC-SANITARY CONDITIONS AND
THE PRESENCE OF PATHOGENIC MICROORGANISMS IN MEATS
SOLD AT A STREET MARKET IN A MUNICIPALITY IN
SOUTHWESTERN BAHIA**

ABSTRACT

Free fairs are recognized as places conducive to the spread of diseases caused by food, due the poor hygiene, exposure to inadequate temperature and storage, such as meat, which is one of the most investigated foods in terms of hygienic-sanitary conditions. The present study aimed to analyze the hygienic-sanitary parameters and the presence of pathogenic microorganisms in meat marketed at the Supply Center (CEASA) of a municipality in southwestern Bahia. The work consisted of a field study of quali-quantitative character. 2 meat samples were selected, 1 bovine and 1 porcine for microbiological analysis, following the recommendations of Regulation No. 62, of August 26, 2003 and the Most Likely Number (NMP) of total and thermotolerant coliforms was determined through the multiple tube technique. From this, it was related to hygienic-sanitary issues, through the adapted checklist, in these butchers together with the microbiological analysis of the meats. From the research it was possible to identify the presence of total coliforms, thermotolerant coliforms, *Escherichia coli* and also *Salmonella* or *Shigella* spp growth. As for the application of the checklist, it was revealed a low level of compliance of 6.4%. Despite the limitation in the number of samples, it was possible to identify the levels of contamination. This reinforces the need for new studies and reflections on the subject, as well as guidelines for merchants and hygienic-sanitary inspection to ensure consumer safety.

Keywords: Red meat. Pork. Health Food Safety. Foodborne Illnesses.

1 INTRODUÇÃO

As feiras livres são reconhecidas como lugares propícios para disseminação de enfermidades provocadas por alimentos, devido à grande movimentação de mercadorias, pessoas e animais, como cães e gatos, em um mesmo espaço. Diante disso, alguns produtos na feira são deixados expostos garantindo contaminação devido a má higiene, exposição a temperatura e armazenamento inadequados (Paiva, Melo, 2019; Silva *et al.*, 2020). Diante disso, é necessário que os açougues nas feiras livres tenham estrutura física adequada e mantenham boas práticas de manipulação, a fim de evitar possíveis ameaças na saúde populacional (Junior *et al.*, 2023).

A carne é um dos alimentos mais investigados em termos de condições higiênico-sanitárias, pois no Brasil já ocorreram diversos surtos alimentares devido a contaminação deste alimento, por práticas inadequadas no momento da manipulação, evidenciando que os alimentos contaminados por patógenos causam Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), sendo um problema de saúde pública (Souza *et al.*, 2020; Freitas *et al.*, 2021). Deste modo, a carne bovina é uma das principais fontes que causam toxinfecções quando não é manuseada adequadamente, podendo causar não só problemas aos consumidores mas também aos manipuladores (Dantas, 2019). A carne suína também apresenta riscos de contaminação por negligência na manipulação, porém é a carne menos consumida devido a visão negativa que a população tem sobre seu consumo (Fanalli, 2018).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 600 milhões de pessoas, quase 1 em cada 10 no mundo, adoecem e 420.000 morrem anualmente devido às DTA's, resultando na perda de 33 milhões de anos de vida saudáveis. No Brasil, entre 2007 e 2020, foi registrada uma média anual de 662 surtos de DTA's, envolvendo 156.691 doentes (média de 17 pessoas por surto), com 22.205 hospitalizações e 152 óbitos. (Brasil, 2024).

A falta de fiscalização, infraestrutura e manipulação inadequada de carnes vermelhas que são comercializadas em açougues de feiras livres podem levar às DTA's. De acordo com o Ministério da Saúde, as DTA's causam anorexia, náuseas, vômitos e/ou diarreia, podendo vir acompanhada de febre devido a ingestão de alimentos contaminados por patógenos. Essa contaminação, subdivide-se em infecção, intoxicação e toxinfecção, nas três condições, as causas comuns são o

manuseio inadequado dos alimentos que levam ao contágio por patógenos ou suas toxinas (Bernardes, 2018; Lago, Silva, Vieira, 2019).

A carne tem grande valor biológico devido seu grande nível de proteínas, aminoácidos e micronutrientes (Lago; Silva; Vieira, 2019), mas que proporcionam crescimento ótimo aos microorganismos (Souza *et al.*, 2020; Soares *et al.*, 2021). Para prevenir intoxicações e infecções alimentares, devem ser observadas mudanças nas características intrínsecas da carne, como altos níveis de água, pH, cor, odor e consistência, além das características microbiológicas. A proteína tem fácil decomposição e, por isso, torna-se mais fácil a instalação de doenças que causam diarreias, vômitos e febre (Paiva; Melo, 2019). Outro fator que influencia na qualidade da carne é o extrínseco, como prazo de validade, a embalagem, marca e inspeção sanitária (Bertol, 2019).

Os microrganismos indicadores são utilizados para avaliar a qualidade microbiológica dos alimentos e da água, ou seja, são importantes para detectar a presença de outros microorganismos patogênicos e possivelmente a origem de sua contaminação. Dentre eles estão os coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli* (Costa *et al.*, 2020).

Os coliformes totais são bactérias *gram* negativas, bacilos, não produtoras de esporos e que fermentam a lactose, na presença de temperatura de 35°C produzem gases de 24 até 48h. Os coliformes termotolerantes fazem parte do grupo dos coliformes totais, tendo as mesmas características citadas acima, porém na presença dos termotolerantes pode-se haver a contaminação da *E.coli* (Nogueira, Oliveira e Souza, 2019). A *E.coli* indica contaminação fecal e fornece informações sobre as falhas no processo que ocorreu desde o abate até a manipulação pelo açougueiro, como as formas de higiene e manipulação incorreta deste alimento (Julião *et al.*, 2018; Soares *et al.*, 2021). Os coliformes termotolerantes são indicadores de má qualidade das carnes, dependendo do tipo de patógeno presente e da quantidade do alimento ingerido, se consumidos, podem levar a problemas no trato gastrointestinal e até mesmo a morte (Souza *et al.*, 2020).

Considera-se que a realização deste estudo seja de grande importância, visto que a avaliação das condições higiênico-sanitárias e a vigilância da presença de microorganismos patogênicos em carnes comercializadas em feiras livres é crucial para garantir a qualidade e a segurança alimentar. Desse modo, as feiras livres

utilizam táticas de manipulação e armazenamento de carne que não estão de acordo com as normas de higiênicas estabelecidas, colocando em risco a saúde dos consumidores devido às possíveis contaminações microbiológicas.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar os parâmetros higiênico-sanitários e a presença de microrganismos patogênicos em carnes comercializadas na Central de Abastecimento (CEASA) de um município do sudoeste da Bahia.

2 METODOLOGIA

2.1 LOCAL DA PESQUISA

O trabalho foi realizado em açougues de uma feira livre em uma cidade do sudoeste da Bahia. Nesse local existem áreas específicas para cada grupo de alimentos que são comercializados, como por exemplo, aquela destinada para a venda de carnes, que divide-se em compartimentos menores denominados de boxes, totalizando 105 unidades.

2.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

2.2.1 TIPO DE ESTUDO

O trabalho consistiu em um estudo de campo de caráter quali-quantitativo. A pesquisa de campo tem como objetivo levantar informações sobre uma realidade específica. Ele é realizado principalmente por meio da observação direta das atividades do grupo estudado. O caráter quali-quantitativo consiste em coletar e analisar rigorosamente os dados quantitativos e qualitativos e integrar os dois tipos de dados ao mesmo tempo, combinando-os (Lozada; Nunes, 2019).

2.2.2 AVALIAÇÃO ESTRUTURAL

Para fazer a investigação apenas do ambiente físico que contém os açougues desta feira livre, foi aplicado o *checklist* da RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002, adaptado pelas pesquisadoras (Apêndice A), somente com os dados que são suficientes para avaliar a área de açougues de forma geral sem especificar cada box. Foram considerados itens como edificações e instalações (somente área externa), tetos, paredes e divisórias, janelas e outras aberturas, instalações sanitárias para os manipuladores, lavatórios na área de produção, iluminação, ventilação e climatização, higienização das instalações, controle integrado de vetores e pragas urbanas, manejo de resíduos e armazenamento do produto. Essas informações foram avaliadas conforme a RDC 216 de 15 de setembro de 2004.

Quesitos como abastecimento de água, esgotamento sanitário, equipamentos, móveis e utensílios, vestuário dos manipuladores e hábitos higiênicos, equipamentos de proteção individual, produção e transporte do alimento, rotulagem e armazenamento do produto final e documentação foram desconsiderados.

2.2.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Em relação a análise microbiológica das carnes comercializadas na feira, foram coletadas amostras de 30g de carne bovina e suína de 8 boxes selecionados. Recolheu-se essas amostras no mesmo dia e horário e, posteriormente, foram colocadas nas embalagens fornecidas pelo próprio estabelecimento para serem transportadas. Em sequência, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia de uma instituição de ensino superior da cidade, onde realizou-se análises microbiológicas para identificar a presença de Coliformes totais, coliformes termotolerantes e a existência de *E. coli*. Primeiramente, escolheu-se aleatoriamente apenas 2 dessas 8 amostras de boxes diferentes (boxe 1 e boxe 2), 1 de carne bovina e 1 de carne suína, para análise microbiológica. Após isso, para as amostras selecionadas, foram feitas 3 repetições analíticas, totalizando 6 análises, seguindo as recomendações da Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003.

Para o preparo das amostras, utilizou-se uma pinça e uma balança analítica (MLW, modelo: mp20) para retirar de cada amostra 5 gramas, no qual foram trituradas com auxílio de um cadinho/pistilo e homogeneizador tipo mix (Mixer Mondial® Pratic M-15) esterilizados. Neste material triturado foram adicionados 45 ml de água peptonada esterilizada 0,1% (Kasvi, Brasil), assim tendo uma solução diluída 10^{-1} , após isso, 1ml desta diluição foi transferida para tubo de ensaio com 9 ml de água peptonada esterilizada para obter 10^{-2} . Este procedimento foi repetido até obter uma diluição 10^{-5} .

Para a análise das amostras, primeiramente, foi determinado o Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes através da técnica dos tubos múltiplos. Essa técnica permitiu a recuperação de células injuriadas através de um enriquecimento. Nesta análise, houve duas fases diferentes, a do teste presuntivo e a do teste confirmativo. No teste presuntivo, foram utilizadas 3 séries de tubos de ensaio contendo tubos de Durham e Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) (Kasvi,

Brasil). As 3 séries de tubos contiveram caldo LST e, em cada série, foi colocado 1 mL do inóculo das diluições 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} e 10^{-5} . As três séries de tubos foram incubadas a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 - 48 horas. Esse período de incubação determinou se o teste presuntivo foi positivo ou negativo; se positivo, apresentava gases devido à fermentação de lactose, evidenciada pela formação de bolhas no tubo de Durham; caso contrário, foi negativo. O fluxograma (Figura 1) exemplifica o passo a passo da análise presuntiva e confirmativa.

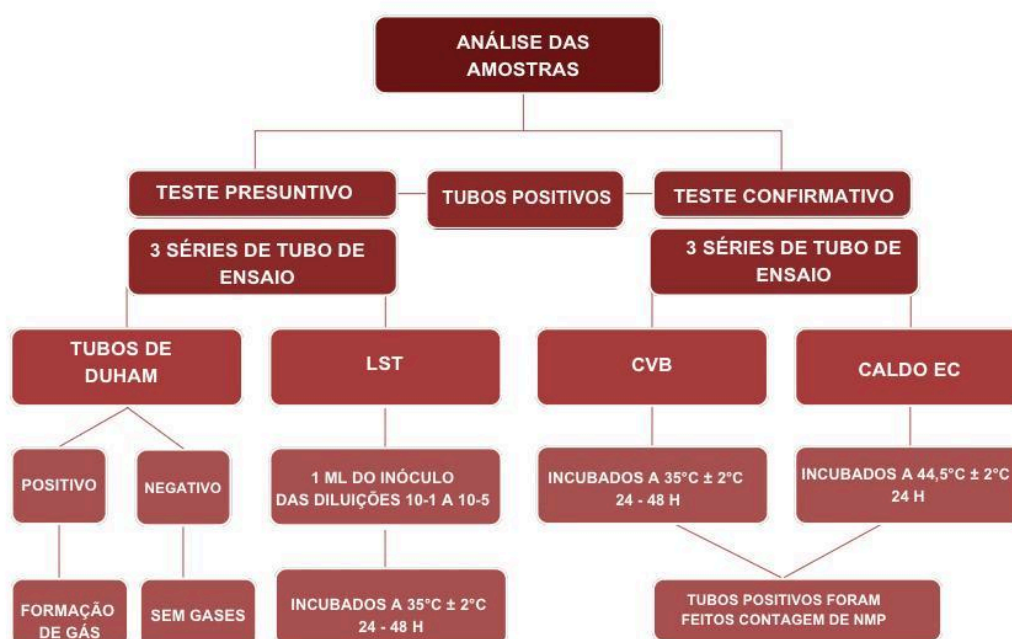


Figura 1. Fluxograma da análise microbiológica.

Nos tubos positivos da análise presuntiva, foram utilizadas alças de níquel-cromo para retirar alíquotas e transferir para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% (CVBLB) e para tubos contendo Caldo *E. coli* (EC) (Kasvi, Brasil). Essa segunda fase foi chamada de teste confirmativo. Os tubos contendo CVBLB foram incubados a $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 - 48 horas. Os tubos contendo Caldo EC foram incubados a $44,5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. O resultado dos tubos positivos indicam formação de gás no tubo de Durham e formação de meio turvo, se for negativo não haverá formação de gases ou meio turvo. A demonstração do resultado positivo e negativo nos tubos de ensaio com tubo de Durham estão explícitos na figura 2.



Figura 2. A: Exemplo de resultado negativo em tubo de ensaio com tubo de Durham, sem formação de bolhas ou meio turvo. B: Exemplo de um tubo de ensaio com resultado positivo, com formação de gás (bolha) no tubo de Durham e formação de meio turvo.

A partir dos números de tubos positivos de cada uma das três séries de ambos os meios (CVBLB 2% e Caldo EC), foi determinado o NMP de coliformes totais e termotolerantes por grama de alimentos (NMP.g-1), através de tabela própria da NMP, avaliada conforme da International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) (Tabela 1).

Tabela 1. Número mais provável para várias combinações de resultados positivos, quando três tubos são utilizados por diluição (inoculações de 1, 0,1 e 0,01 g ou mL da amostra).

Combinação de tubos positivos				Combinação de tubos positivos			
1,0g - mL	0,1g - mL	0,01g - mL	NMP	1,0g - mL	0,1g - mL	0,01g - mL	NMP

0	0	0	<0,3	2	0	0	0,91
0	0	1	0,3	2	0	1	1,4
0	0	2	0,6	2	0	2	2,0
0	0	3	0,9	2	0	3	2,6
0	1	0	0,3	2	1	0	1,5
0	1	1	0,61	2	1	1	2,0
0	1	2	0,92	2	1	2	2,7
0	1	3	1,2	2	1	3	3,4
0	2	0	0,62	2	2	0	2,1
0	2	1	0,93	2	2	1	2,8
0	2	2	1,2	2	2	2	3,5
0	2	3	1,6	2	2	3	4,2
0	3	0	0,94	2	3	0	2,9
0	3	1	1,3	2	3	1	3,6
0	3	2	1,6	2	3	2	4,4
0	3	3	1,9	2	3	3	5,3
1	0	0	0,36	3	0	0	2,3
1	0	1	0,72	3	0	1	3,9
1	0	2	1,1	3	0	2	6,4
1	0	3	1,5	3	0	3	9,5
1	1	0	0,73	3	1	0	4,3
1	1	1	1,1	3	1	1	7,5
1	1	2	1,5	3	1	2	12
1	1	3	1,9	3	1	3	16
1	2	0	1,1	3	2	0	9,3
1	2	1	1,5	3	2	1	15
1	2	2	2,0	3	2	2	21
1	2	3	2,4	3	2	3	29
1	3	0	1,6	3	3	0	24
1	3	1	2,0	3	3	1	46
1	3	2	2,4	3	3	2	110
1	3	3	2,9	3	3	3	>110

2.3.1 Teste bioquímico para *Escherichia coli*

Para isolamento, cultivo e diferenciação de bacilos entéricos *gram* negativos utilizou-se o meio Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) que permite identificar presença de *E.coli* e outras enterobactérias. Este meio é composto por peptona bacteriológica, lactose, sacarose, fosfato dipotássico, Eosina Y, Azul de metileno e Ágar bacteriológico. Devido a presença de lactose e sacarose é possível identificar presença de coliformes que fermentam a sacarose e a lactose. O eosina e o azul de metileno inibe o crescimento de bactérias gram positivas. A preparação do meio foi feita pelo técnico do Laboratório de Microbiologia de uma instituição de ensino superior.

Para a semeadura, utilizou-se uma alça de inoculação, no qual foram retiradas alíquotas dos caldos positivos EC das amostras de carne bovina e suína, em sequência foram transferidas a este meio. Para a correta formação de estrias,

dividiu-se a placa de petri em 4 partes e em cada parte dessa foram feitas as estrias que vão das bordas para o centro da placa. Esta técnica possibilita que ao final seja possível identificar quais bactérias presentes, pois estão depositadas separadamente uma das outras, sendo possível identificar as diferentes formações colônias e suas colorações. As colônias de coloração azul a negras são indicativos de *E.coli*, já as colônias arroxeadas são indicativos de *Salmonella e Shigella spp.* Ao final da semeadura, os meios foram incubados a $35^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 a 48 horas.

Por fim, relacionou-se às questões higiênico-sanitárias, através do checklist adaptado, nesses açougues conjuntamente com análise microbiológica de carnes bovinas e suínas, identificando os possíveis patógenos, e as irregularidades que estes locais apresentam.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às análises microbiológicas, o teste presuntivo para coliformes totais resultou em formação de gás no tubo de Durham e o caldo LST apresentou-se formação de meio turvo nos tubos de 10^{-1} e 10^{-2} , em ambas as diluições de carne bovina e suína, sendo indicativo de resultado positivo. O crescimento dos coliformes totais resultam na formação de gases e ácidos na presença de temperaturas entre 44 a 46°C (Vermelho, 2019).

O teste confirmativo nas amostras de carne bovina resultou que na ordem 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} teve formação de meio turvo e de gás no tubo de Durham com CVBLB e caldo EC (Figura 3). Em relação às carnes suínas, teve-se tubos positivos no 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . Considerando que os tubos CVBLB identificam presença de coliformes totais e os tubos com caldo EC presença de coliformes termotolerantes, a análise dos NMP da carne bovina e suína segue nas tabelas 2 e 3.



Figura 3. Formação de gás no tubo de Durham e turvação de meio, confirmam a presença de coliformes totais (CVBLB) e coliformes termotolerantes (caldo EC).

No estudo de Souza *et al.* (2020) verificou-se resultados correspondentes a este estudo e revelou 100% de amostras positivas para a presença de coliformes termotolerantes na carne bovina, com um índice de NMP/g de $1,1 \times 10^3$. A partir do estudo de Machado, Valoto e Bagatin (2022) foi possível verificar que 80% das amostras de carne suína foram positivas para coliformes totais e 40% para coliformes

termotolerantes. Sendo que duas amostras apresentaram um valor de 23 NMP/g para coliformes termotolerantes e as demais <3 e 3,6 NMP/g.

A ingestão de alimentos contaminados por esses microrganismos pode causar ao consumidor sintomas gastrointestinais como a diarreia (Sousa *et al.*, 2023). Os consumidores cada vez mais tem exigido uma melhor qualidade microbiológica dos alimentos, principalmente quando tem conhecimentos sobre a contaminação desses alimentos (Krug, Garrido, 2023). Assim, diante dos nossos resultados e dos achados de outros pesquisadores, a presença dos coliformes nesses alimentos evidencia informações sobre as circunstâncias do armazenamento, transporte, processamento e qualidade do alimento. Assim, são microrganismos que indicam a procedência da qualidade higiênico-sanitária (Araújo, Oliveira, Araújo, 2023).

Tabela 2. Resultado do NMP de carne bovina para cada tubo CVB e EC.

BOXE	CALDOS	NMP
Boxe 1	CVB - coliformes totais EC - coliformes termotolerantes	2,1.10 ⁻⁴ NMP.g-1 7,5.10 ⁻³ NMP.g-1

Tabela 3. Resultado do NMP de carne suína para cada tubo CVB e EC.

BOXE	CALDOS	NMP
Boxe 2	CVB - coliformes totais EC - coliformes termotolerantes	2,1.10 ⁻⁴ NMP.g-1 1,6. 10 ⁻⁴ NMP.g-1

Em relação aos resultados da análise de *E.coli* em meio Ágar EMB, observou-se resultados positivos, pois notou-se a formação de colônias com coloração negra (Figura 2). No presente estudo, houve também um possível crescimento de *Salmonella* e *Shigella spp.* apresentadas como colônias com cores arroxeadas (Figura 2).

O Ágar EMB é um meio diferencial que permite o crescimento somente de enterobactérias *gram* negativas que fermentam a lactose e a frutose (Kasvi, 2019). Devido a isso, além de identificar crescimento da *E.coli*, este meio permitiu o crescimento de *Salmonella* ou de *Shigella spp.* O gênero *Salmonella* faz parte da família de enterobactérias, *gram* negativas, não formam esporos e fermentam glicose e outros açúcares. Esta bactéria é um dos principais patógenos que causa DTA's (Lustosa *et al.*, 2021).

O gênero *Shigella spp.* também faz parte do grupo das enterobactérias, possui as mesmas características citadas da *Salmonella* (Matanza e Clements, 2023). *Shigella spp.* está em terceiro lugar entre os patógenos mais causadores de surtos alimentares, sendo as principais causas de sua contaminação os alimentos que são preparados manualmente, com cocção insuficiente e consumidos crus (Pakbin *et al.*, 2021).



Figura 2. Placa de cultivo em meio Ágar EMB após enriquecimento. O crescimento de diferentes colônias indicam presença de diferentes enterobactérias além da *E. Coli*. Colônias negras indicam presença de *E. Coli* e colônias arroxeadas indicam presença de *Salmonella* ou *Shigella spp.*

A aplicação do *checklist* da RDC 275/2002, adaptado pelas pesquisadoras, revelou baixo nível de conformidade de 6,4%, pois valores menores que 50% são classificados como reprovados, indicando negligência quanto ao cumprimento das normas da RDC 216/2004 (Tabela 4).

Analisando a área externa e controle de vetores e pragas urbanas, observou-se presenças de vetores, baratas e animais como gatos, água estagnada em buracos nos pisos, presença de objetos velhos, sem escoamento adequado e sem pavimentação. A RDC 216/2004 (Brasil, 2004) afirma que quaisquer objetos inúteis, pragas urbanas e animais não devem estar presentes em estabelecimentos produtores ou industrializadores de alimentos. Além disso, as carnes além de serem expostas, são colocadas sobre materiais tóxicos, considerando item de armazenamento do produto final, como mesas de madeiras em descascamento e penduradas próximas ao teto.

Investigando os tetos e pisos, observou-se ausência de revestimentos lisos e laváveis, com rachaduras e buracos podendo transmitir contaminantes aos alimentos. A ambiência não tem presença de luz natural ou artificial, deixando o local com pouca entrada de luz. Segundo a RDC nº 216/2004, a iluminação de qualquer estabelecimento da área de preparação é importante, pois permite aos manipuladores visualizar corretamente os processos que são feitos durante a manipulação dos alimentos para que não arrisque a qualidade higiênico sanitária e as características físicas do alimento como a cor.

Analisando os resultados, observa-se que os achados microbiológicos podem estar relacionados ao baixo nível de conformidade evidenciado pelo *checklist* aplicado na área de açougues da feira livre do presente estudo.

Tabela 4. Nível de conformidade dos itens avaliados do *checklist* aplicado para análise da área de açougues de uma feira livre de um município do Sudoeste da Bahia.

ITENS AVALIADOS	NÍVEL DE CONFORMIDADE
ÁREA EXTERNA	0%
TETOS	0%
PAREDES E DIVISÓRIAS	0%
JANELAS E OUTRAS ABERTURAS	0%
INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA MANIPULADORES	2,56%
LAVATÓRIOS NA ÁREA DE PRODUÇÃO	1,28%
ILUMINAÇÃO E INSTALAÇÃO ELÉTRICA	0%
VENTILAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO:	0%

HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES	1,28%
CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS	0%
MANEJO DOS RESÍDUOS	1,28%
ARMAZENAMENTO DO PRODUTO-FINAL	0%
TOTAL DE NÍVEL DE CONFORMIDADE	6,41%

Em uma pesquisa feita por Lago, Silva e Vieira (2019), três estabelecimentos de venda de carne bovina foram analisados e classificados como A, B e C. Os açougues observados apresentaram uma média de conformidade de 55%, enquanto a taxa de não conformidade alcançou 37%, indicando que esses açougues não atendem aos padrões higiênicos adequados.

Em um estudo conduzido por Costa *et al.* (2017), foram analisadas as condições higiênico-sanitárias da carne bovina comercializada em um mercado público do Piauí, onde foi verificado que a maioria dos locais inspecionados recebeu uma classificação negativa, indicando que as boas práticas de manipulação não estão sendo devidamente implementadas. A pesquisa revelou que 83,3% dos açougues vistoriados foram considerados insatisfatórios.

A presença de coliformes termotolerantes nos alimentos demonstram negligência na manipulação desses alimentos e ausência de qualidade higiênico-sanitária, o que pode ocasionar em impasses na saúde da população que consome essas carnes (Souza *et al.*, 2020). A contaminação por *E.coli* pode revelar negligência com as condições higiênicos sanitárias dentro dos açougues, além de exposição da carne a temperatura ambiente e a vetores (Júnior *et al.*, 2023)

Embora essas carnes sejam submetidas ao processo de cocção, ainda assim há riscos de contaminação cruzada durante a manipulação feita pelo consumidor ou por um processo de cocção com temperatura inadequada para a destruição desses patógenos encontrados. Júnior *et al.* (2023) afirmam que a *E.coli* pode ser destruída a temperaturas a partir de 73°C, mas ainda assim corre o risco de infecção alimentar.

Nogueira, Oliveira e Souza (2019) afirmam que a presença de coliformes termotolerantes indicam possivelmente contaminação fecal, pois a *E.coli* não faz parte naturalmente do microbioma de produtos frescos e pode revelar ambiente

higiênico sanitário inadequado, sendo evidente que, nesta análise, em diversas situações, os ambientes e os manipuladores não cumpriram as diretrizes estabelecidas pela RDC nº 216/2004.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo torna evidente a importância das condições higiênico-sanitárias no comércio das carnes nas feiras livres, demonstrando como o manuseio inadequado representa sérios riscos à saúde dos consumidores e dos comerciantes, que estão em contato direto com os patógenos ali presentes.

Nas amostras coletadas, com base na Instrução Normativa nº 62 do Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para análise microbiológica de produtos de origem animal, foram detectados microrganismos patógenos, como coliformes termotolerantes e *E. coli*. A presença desses microrganismos é característica de ambientes que não seguem as normas sanitárias vigentes, como a RDC 216 de 15 de setembro de 2004.

Apesar da limitação no número de amostras, foi possível identificar os níveis de contaminação, e observar como as práticas de manipulação desse tipo de alimento influenciam diretamente no controle dos índices de contaminação nas feiras livres. Esses dados reforçam a necessidade de implementar medidas de segurança alimentar, alertando os comerciantes sobre o alto risco de contaminação por infecções bacterianas, além de orientá-los a aplicarem práticas de manipulação e fiscalização higiênico-sanitárias para garantir a segurança dos consumidores.

Diante do exposto, vale destacar que pesquisas futuras devem ser realizadas para explorar os benefícios de ações educativas e de treinamentos que envolvam as boas práticas de manipulação para os comerciantes de feiras livres. Portanto, implementar fiscalização frequente, conjuntamente com estudos aprofundados, podem trazer resultados que garantam a qualidade higiênico-sanitária das carnes, bem como de outros alimentos comercializados em feiras livres.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. K. S.; OLIVEIRA, K.S.; ARAÚJO, M. A. C. A importância do estudo das bactérias pertencentes à família Enterobacteriaceae na microbiologia de alimentos: revisão de literatura. *Agron Food Academy*, 30 out. 2023. Disponível em: <https://agronfoodacademy.com/a-importancia-do-estudo-das-bacterias-pertencentes-a-familia-enterobacteriaceae-na-microbiologia-de-alimentos-revisao-de-literatura/>. Acesso em: 15 dez. 2024.

BERTOL, T. M. Estratégias nutricionais para melhoria da qualidade da carne suína. Brasília: **Embrapa**, p.296, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1115146/estrategias-nutricionais-para-melhoria-da-qualidade-da-carne-suina>. Acesso em: 06 de abril de 2024.

BERNARDES, N. B. *et al.* Intoxicação Alimentar: Um problema de Saúde Pública. **ID on line Revista de Psicologia**, v. 12, n. 42, p. 894–906, 2018. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1373>. Acesso em: 06 de abril de 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação. *Diário Oficial da União: Poder Executivo*, Brasília, DF, 23 out. 2002. Republicada em 6 nov. 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. *Diário Oficial da União: Poder Executivo*, Brasília, DF, 15 set. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Situação epidemiológica do DTHA*. **Portal Gov.br** 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/situacao-epidemiologica>. Acesso em: 16 dez. 2024.

COSTA, C. A. C. B. *et al.* **Estudo da qualidade microbiológica e físico-química de carne bovina moída comercializada informalmente em feiras livres na cidade de Murici, Alagoas** / Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 33433–33447, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n6-049.

DANTAS, E. J. M. *et al.* Avaliação das condições higiênico-sanitárias da comercialização de carnes em feira livre de Garanhuns-PE. **Higiene alimentar**, v. 33, p. 1637–1641, 2019. Disponível em: <https://higienealimentar.com.br/hig2019/>. Acesso em: 06 de abril de 2024.

FREITAS, A. C. R. *et al.* Boas práticas de manipulação de alimentos: capacitação on-line em período de pandemia de COVID-19. **Brazilian Journal of Food Research**, p. 1–9, out./dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/view/14918/0>. Acesso em: 08 de abril de 2024.

FOODS, International Commission On Microbiological Specifications F. **Microorganismos em alimentos**. São Paulo - SP: Editora Blucher, 2015. E-book. ISBN 9788521208587. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521208587/>. Acesso: 17 nov. 2024.

FANALLI, S. L. **Perfil de consumo e percepção dos consumidores de carne: consequências sobre a saúde pública**. Biblioteca virtual em saúde, p. 1–13, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vti-738121>. Acesso em: 10 de abril de 2024.

JULIÃO, T. A. *et al.* Influence of the cleaning system of conveyor belts on microbiological quality of poultry meat. **SciELO journals**, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/D7BwJBcYbGmXmsdHdbtJzgp/>. Acesso em: 6 abr. 2024.

JUNIOR, N. K. *et al.* Análise microbiológica da carne comercializada nos açougues da cidade de Nampula, Moçambique. **Revista Baiana de Saúde Pública**, p. 78–90, jan./mar 2023.

KRUG, L. G.; GARRIDO, G. Pesquisa de Coliformes totais e termotolerantes em amostras de salame produzidas e comercializadas em feira livre de Sinop-MT. **BIOFARM - Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 1–6, 2023.

KASVI. **Agar eosina azul de metileno (EMB): instruções de uso**. Rev. 00, Mar. 2019. Disponível em: <http://www.kasvi.com.br>. Acesso em: 30 out. 2024.

LAGO, L. W. L.; SILVA, F. T. S.; VIEIRA, L. J. A. Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos açougues que comercializam carnes bovinas no município de Bacabal-MA. **Higiene Alimentar**, v. 33, p. 1642–1646, 2019. Disponível em: <https://higienealimentar.com.br/hig2019/>. Acesso em: 06 de abril de 2024.

LOZADA, G; NUNES, K. S. **Metodologia científica**. Porto Alegre: Grupo A, 2019. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595029576/pageid/160>.

LUSTOSA, A. G. *et al.* Aspectos gerais de infecções por bactérias do gênero *Salmonella*, um problema de saúde pública e animal. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, e12610413656, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13656>. Acesso em: 31 out. 2024.

MACHADO, G. H.; VALOTO, A. L. O.; BAGATIN, M. C. Determinação de coliformes em carne suína in natura comercializada em Campo Mourão-PR. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, Campo Mourão, v. 17, n. 1, p. 1-5, 2022.

MATANZA, X. M.; CLEMENTS, A. Pathogenicity and virulence of *Shigella sonnei*: A highly drug-resistant pathogen of increasing prevalence. **Virulence**, v. 14, n. 1, p. 2280838, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21505594.2023.2280838>. Acesso em: 31 out. 2024.

NOGUEIRA, M. F. L. OLIVEIRA, L. M. R. C.; VALE, C. G. S. **Análise microbiológica da carne bovina moída comercializada no município de Campos dos Goytacazes – RJ**. *Conhecendo Online*, v. 5, n. 1, p. 48-65, 2019. Disponível em: <https://conhecendoonline.emnuvens.com.br/revista/article/view/74>. Acesso em: 26 out. 2024.

PAKBIN, B. *et al.* Genetic diversity and antibiotic resistance of *Shigella* spp. isolates from food products. **Food Science & Nutrition**, v. 9, p. 6362–6371, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/fsn3.2603>. Acesso em: 31 out. 2024.

PAIVA, M. J. M.; MELO D. I. A. Condições higiênico-sanitárias de estabelecimentos que comercializam carnes em uma cidade do interior do Tocantins. **Higiene Alimentar**, p. 1791–1795, 2019. Disponível em: <https://higienealimentar.com.br/hig2019/>. Acesso em: 06 de abril de 2024

SILVA, D. A. L. *et al.* *Listeria monocytogenes* from farm to fork in a Brazilian pork production chain. **Journal of food protection**, v. 83, n. 3, p. 485–490, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32065647/>. Acesso em: 10 abril de 2024.

SOARES, V. M. *et al.* Identification of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, and indicator microorganisms in commercialized raw meats and fresh sausages from Uruguaiana, Rio Grande do Sul, Brazil. **Ciência Rural**, v. 51, n. 6, p. e20200569, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/H7YrN7Kx6Ch6s3vB3CVBwmr/?lang=en>. Acesso em: 10 de abril de 2024.

SOUSA, C. B. *et al.* Qualidade microbiológica de ostras e de águas em manguezais de macromaré da costa amazônica (ilha de São Luís, MA), Brasil. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, v. 28, p. e20220051, 2023.

SOUZA, A. C. F *et al.* Análises físico-químicas e microbiológicas da carne moída comercializada em açougues de três bairros da Zona Sul de Macapá - Amapá. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. e182932708, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i3.2708. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2708>. Acesso em: 6 abr. 2024.

VERMELHO, A.B. **Práticas de Microbiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. *E-book*. p.115. ISBN 9788527735575. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527735575/>. Acesso em:
15 dez. 2024

**APÊNDICE A - CHECKLIST ADAPTADO PELA RDC 275 PARA
AVALIAÇÃO GERAL DA ÁREA DE AÇOUGUES DO CEASA**

ITENS AVALIADOS	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA
1. EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES			
1.1 ÁREA EXTERNA:			
1.1.1 Área externa livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de vetores e outros animais no pátio e vizinhança; de focos de poeira; de acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, dentre outros.		X	
1.1.2 Vias de acesso interno com superfície dura ou pavimentada, adequada ao trânsito sobre rodas, escoamento adequado e limpas		X	
1.2 TETOS:			
1.2.1 Acabamento liso, em cor clara, impermeável, de fácil limpeza e, quando for o caso, desinfecção.		X	
1.2.2 Em adequado estado de conservação (livre de trincas, rachaduras, umidade, bolor, descascamentos e outros).		X	
1.3 PAREDES E DIVISÓRIAS:			
1.3.1 Acabamento liso, impermeável e de fácil higienização até uma altura adequada para todas as operações. De cor clara.		X	
1.3.2 Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).		X	
1.3.3 Existência de ângulos abaulados entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto		X	
1.4 JANELAS E OUTRAS ABERTURAS:			
1.4.1 Com superfície lisa, de fácil higienização, ajustadas aos batentes, sem falhas de revestimento.		X	
1.4.2 Existência de proteção contra insetos e roedores (telas milimétricas ou outro sistema).		X	
1.4.3 Em adequado estado de conservação (livres de falhas, rachaduras, umidade, descascamento e outros).		X	
1.5 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PARA MANIPULADORES			
1.5.1 Quando localizados isolados da área de produção, acesso realizado por passagens cobertas e calçadas.	X		
1.5.2 Instalações sanitárias servidas de água corrente, dotadas preferencialmente de torneira com acionamento		X	

automático e conectadas à rede de esgoto ou fossa séptica.		
1.5.3 Ausência de comunicação direta (incluindo sistema de exaustão) com a área de trabalho e de refeições.		X
1.5.4 Portas com fechamento automático (mola, sistema eletrônico ou outro).		X
1.5.5 Instalações sanitárias dotadas de produtos destinados à higiene pessoal: papel higiênico, sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e anti-séptico, toalhas de papel não reciclado para as mãos ou outro sistema higiênico e seguro para secagem.	X	
1.5.6 Presença de lixeiras com tampas e com acionamento não manual.		X
1.5.7 Presença de avisos com os procedimentos para lavagem das mãos.		X
1.6 LAVATÓRIOS NA ÁREA DE PRODUÇÃO:		
1.6.1 Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro anti-séptico ou sabonete líquido inodoro e anti-séptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual.	X	
1.7 ILUMINAÇÃO E INSTALAÇÃO ELÉTRICA:		
1.7.1 Natural ou artificial adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos.		X
1.7.2 Luminárias com proteção adequada contra quebras e em adequado estado de conservação		X
1.7.3 Instalações elétricas embutidas ou quando exteriores revestidas por tubulações isolantes e presas a paredes e tetos.		X
1.8 VENTILAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO:		
1.8.1 Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico e o ambiente livre de fungos, gases, fumaça, pós, partículas em suspensão e condensação de vapores sem causar danos à produção.		X
1.8.2 Ventilação artificial por meio de equipamento(s) higienizado(s) e com manutenção adequada ao tipo de equipamento.		X
1.8.3 Ambientes climatizados artificialmente com filtros adequados.		X
1.8.4 Captação e direção da corrente de ar não seguem a direção da área contaminada para área limpa.		X

1.9 HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:	
1.9.1 Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado.	X
1.9.2 Frequência de higienização das instalações adequada.	X
1.9.3 Existência de registro da higienização.	X
1.10 CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS URBANAS:	
1.10.1 Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros.	X
1.10.2 Adoção de medidas preventivas e corretivas com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas urbanas.	X
1.10.3 Em caso de adoção de controle químico, existência de comprovante de execução do serviço expedido por empresa especializada.	X
1.11 MANEJO DOS RESÍDUOS: . . .	
1.11.1 Recipientes para coleta de resíduos no interior do estabelecimento de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual.	X
1.11.2 Retirada freqüente dos resíduos da área de processamento, evitando focos de contaminação.	X
1.11.3 Existência de área adequada para estocagem dos resíduos.	X
1.12 ARMAZENAMENTO DO PRODUTO-FINAL	
4.12.1 Alimentos armazenados separados por tipo ou grupo, sobre estrados distantes do piso, ou sobre paletes, bem conservados e limpos ou sobre outro sistema aprovado, afastados das paredes e distantes do teto de forma a permitir apropriada higienização, iluminação e circulação de ar.	X
4.12.2 Ausência de material estranho, estragado ou tóxico.	X
4.12.3 Armazenamento em local limpo e conservado	X
4.12.4 Controle adequado e existência de planilha de registro de temperatura, para ambientes com controle térmico.	X
4.12.5 Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de alimentos.	X

