

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E TEMPO DE CONSERVAÇÃO DOMÉSTICA DE CARNES SUÍNAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE CACOAL – RONDÔNIA

MICROBIOLOGICAL ANALYSES AND DOMESTIC PRESERVATION TIME OF PORK SOLD IN THE MUNICIPALITY OF CACOAL – RONDÔNIA

Dheiny Luana Campos de Mello Lourenzi¹

Sabrina da Silva Botelho²

João Paulo Menegoti³

RESUMO: A carne suína é a fonte de proteína mais consumida no mundo, e atualmente o Brasil está em 4º lugar no ranking mundial de produção e exportação. Porém, sabe-se que a criação de suínos não se restringe a granjas altamente tecnológicas, e que principalmente nas regiões Norte e Nordeste a criação é realizada em sua maioria por pequenos produtores, com o objetivo de subsistência familiar. Nesse sentido, o presente trabalho teve como principal objetivo realizar análises microbiológicas da carne suína comercializada em diversos pontos do município de Cacoal – Rondônia para mensurar a qualidade microbiológica. Através da contagem de coliformes totais e Bactérias Mesófilas Aeróbias que indica falha na higienização e más condições de manipulação do produto, contaminação de utensílios e equipamentos ou conservação dos produtos de forma inadequada. Foi realizado juntamente nessa proposta de trabalho o experimento para mensurar o tempo de vida útil das peças, avaliando se as carnes comercializadas *in natura* atendiam o padrão de qualidade higiênico-sanitária preconizada pela legislação brasileira. Através dos resultados obtidos neste estudo foi possível verificar que 9 amostras (90%), se encontravam inferiores a 10^6 UFC/g para aeróbios mesófilos. Desta forma avaliada a presença das bactérias mesófilas, observou-se que 07 amostras (70%), estão com os valores de 10^5 UFC/g, 02 amostras (20%) estão com os valores de 10^4 UFC/g e 01 amostra (10%) está com os valores de 10^6 UFC/g, indicando contaminação. E os resultados encontrados para Coliformes Totais variaram de $2,5 \times 10^2$ a $9,4 \times 10^2$ NMP/g, mínimo e máximo respectivamente. Sabe-se que números elevados destes microrganismos corroboram para a deterioração precoce dos alimentos, e ainda colocam em risco a saúde do consumidor.

1122

Palavras Chaves: *Shelf life*. Coliformes totais. Mesófilos aeróbios. Análise de alimento. Tempo de prateleira.

¹Graduanda do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Maurício de Nassau de Cacoal - UNINASSAU, Centro Universitário Uninassau, Cacoal, RO.

²Graduanda do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Maurício de Nassau de Cacoal - UNINASSAU,

³Médico veterinário, professor Mestre do curso de medicina veterinária do Centro Universitário Maurício de Nassau de Cacoal - UNINASSAU, 2022.

ABSTRACT: Pork is the most consumed protein source in the world, and Brazil is currently in 4th place in the world ranking of production and export. However, it is known that swine breeding is not restricted to highly technological farms, and that, mainly in the North and Northeast regions, breeding is carried out mostly by small producers, with the objective of family subsistence. In this sense, the main objective of the present work was to carry out microbiological analyzes of pork meat sold in various parts of the municipality of Cacoal - Rondônia to measure the microbiological quality. Through the counting of total coliforms and Aerobic Mesophilic Bacteria, which indicates failure in hygiene and poor handling conditions of the product, contamination of utensils and equipment, inadequate conservation of products, putting the health of the consumer at risk. The experiment was carried out together in this work proposal to measure the shelf life of the pieces, evaluating whether the meat sold in natura met the hygienic-sanitary quality standard recommended by Brazilian legislation. Through the results obtained in this study, it was possible to verify that 9 samples (90%) were below 10^6 CFU/g for mesophilic aerobics. In this way, the presence of mesophilic bacteria was evaluated, it was observed that 07 samples (70%) have values of 10^5 CFU/g, 02 samples (20%) have values of 10^4 CFU/g and 01 sample (10%) has values of 10^6 CFU/g, indicating contamination. And the results found for Total Coliforms ranged from 2.5×10^2 to 9.4×10^2 NMP/g, minimum and maximum respectively. It is known that high numbers of these microorganisms contribute to the early deterioration of food, and still put the health of the consumer at risk.

Keywords: Shelf life. Total coliforms. Aerobic mesophiles. Food analysis. Shelf life.

INTRODUÇÃO

Sabendo que a exigência do mercado consumidor de carnes e derivados está maior a cada dia, e que a carne é a fonte de proteína de maior consumo no mundo, os estabelecimentos estão constantemente buscando melhorias no processo de fabricação para garantir um padrão adequado de qualidade microbiológica, sensorial e nutricional, uma vez que, o valor biológico em aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais é de alto valor nesse produto (ABIPECS, 2012).

Alguns anos atrás a carne suína era considerada como prejudicial à saúde por possuir aspecto de carne “gorda”, porém após inúmeras transformações com o objetivo principal de atender as necessidades do consumidor, foi alcançado o padrão desejado: O suíno moderno, uma carne com alto valor nutricional, baixo percentual de gordura, macia e saborosa. A maciez e a suculência estão entre as principais e mais desejadas características da carne suína (SARCINELLI, et al., 2007; ABIPECS, 2012). A carne suína é considerada uma carne vermelha e oferece uma gama completa dos aminoácidos essenciais à saúde. Essas qualidades

são determinadas por diversos fatores, como: genética, alimentação, idade, sexo, condições de abate e conservação (APPLE et. al., 2005; SARCINELLI, et al., 2007;).

A coloração da carne é uma das características organolépticas mais observadas pelos consumidores, e manipula de forma direta na compra (MUCHENJE et al., 2009). A carne suína tem como característica principal de coloração a homogeneidade, na maioria das vezes apresenta-se rosada, com uma camada de gordura branca, podendo apresentar-se também avermelhada, essa variação de cor é vinculada a fatores como: sexo, raça, idade e peso ao abate (BEKHIT, et al., 2005; SARCINELLI, et al., 2007).

De acordo com a *United States Department of Agriculture* (USDA) a China lidera o ranking mundial de produção, consumo e importação da carne suína. Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2021 o Brasil produziu 4,325 milhões de toneladas de carne suína, ocupando o 4º lugar no ranking mundial de produção. Dessa produção 1,322 milhões toneladas foram exportadas, ocupando também a quarta posição no ranking mundial de exportação de carne suína. Quanto ao consumo o Brasil ocupa o 5º lugar no ranking mundial, sendo consumidos em média 17,58 kg de carne per capita.

No Brasil, a suinocultura não está restrita somente a granjas altamente tecnológicas, como é o caso de vários estabelecimentos nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, mas também de criatórios domésticos que tem como objetivo a subsistência familiar, sendo essa a forma de exploração mais comum nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. O que traz consigo diversos fatores que propiciam a contaminação da carne, pois muitas vezes esses animais são abatidos nas propriedades rurais, onde geralmente são eviscerados e descarnados em locais inapropriados, sem a separação correta dos utensílios para retirada da pele e classificação da carne (SILVA FILHA, 2008).

De acordo com Martins et al. (2007), as carcaças passam por sérios riscos de contaminação desde a hora do abate até sua comercialização, e a contaminação pode ocorrer durante as etapas do abate e do processamento, derivando do próprio animal (pele, pés, fezes e vísceras contaminadas) ou pode ocorrer até por contaminação cruzada no processo. Nos comércios e feiras livre o perigo de contaminação é constante, pois as peças geralmente são transportadas em condições precárias de refrigeração e a manipulação é realizada em condições de higiene duvidosas (ALGINO et al., 2009), e quando expostos a essas condições favoráveis aos microrganismos, eles se tornam capazes de se multiplicar rapidamente,

alterando as características físicas e químicas dos alimentos, levando-os a deterioração precoce e colocando em risco a saúde do consumidor (PELCZAR JÚNIOR et al., 1997).

Conforme Franco e Landgraf, (2005), as análises microbiológicas em alimentos podem ser realizadas a fim de avaliar a variedade e quantidade da microbiota presente. O regulamento (CE) nº 2073/2005, determina que os resultados da Contagem Total de Mesófilos Aeróbios podem ser empregados para avaliação geral do processo por ser um instrumento indicador de qualidade de baixo custo que auxilia no entendimento das condições higiênico sanitárias e temperatura em que a matéria prima foi submetida no processamento, pois sua temperatura ideal de desenvolvimento é de 35 a 37°C (GAFHIR et al., 2008). Os mesófilos aeróbios também têm a função de indicador de funcionamento do plano de APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), contudo não são suficientes para avaliação efetiva do controle de patógenos (HONG, TODD e BAHK, 2008).

Os coliformes totais pertencem à família de *Enterobacteriaceae* podendo ser divididos em coliformes ambientais e fecais, a Contagem de Coliformes Totais também desempenha importante papel na indicação da condição higiênico-sanitária empregada no processo de fabricação dos alimentos pois, os coliformes apresentam característica que contribuem na identificação de falhas nos procedimentos de higienização, utensílios contaminados, sendo que os mesmos são sensíveis a ação dos produtos químicos utilizados. Sua presença não necessariamente é indicadora de contaminação fecal, pois nesse grupo existem bactérias que não fazem parte da condição entérica (SOUSA, 2006).

De acordo com a FOOD INGREDIENTS BRASIL (2011), o termo *Shelf life* quer dizer o tempo de vida útil dos produtos, ou seja, tempo em que o produto é considerado adequado para consumo, essa validade pode ser alterada por diversos fatores, como: Armazenagem, controle de temperatura, manipulação, atividade de água, pH, contagem microbiana e esses fatores podem trabalhar em conjunto diminuindo a *Shelf life*. Quando o produto vem com uma alta carga microbiana desde o início do processo, na maioria das vezes por falta de higiene dos operadores, e é armazenado na temperatura incorreta poderá acarretar contaminação por microrganismos deteriorantes e por microrganismos patogênicos.

Segundo Roça (1993), a conservação dos produtos cárneos é uma necessidade básica, e tem como principal propósito evitar a deterioração e manter a qualidade. A carne fresca é

um dos alimentos que mais sofrem alterações danosas e por esse motivo é necessário manter rigorosamente os procedimentos de conservação e armazenamento. A forma mais utilizada para aumentar a *Shelf life* da carne é a refrigeração, ela deve ser mantida a baixas temperaturas desde a finalização do abate até o consumo, uma vez que altas temperaturas antecipam a oxidação de alguns nutrientes (OLIVEIRA et al., 2013). A refrigeração reduz a atividade microbiana, e a temperatura indicada para as carnes em resfriamento é de 0 a 5°C (ROÇA, 1993).

Os suínos por sua vez apresentam mais ácidos graxos insaturados do que os bovinos, o que aumenta a susceptibilidade a rancificação, que provoca odores desagradáveis. A carne fresca deve ser consumida em até dois dias após a compra, se armazenada nas condições corretas de refrigeração e embalagem as características organolépticas serão mantidas, e caso não consumida nesse período a carne deve ser congelada para evitar a deterioração (ROÇA, 1993).

O monitoramento microbiológico dos alimentos tem um papel muito importante, afinal existem microrganismos que além de colocar em risco a saúde do consumidor, diminui a vida útil do produto (FRANCO; LANDGRAF, 2005). Por essa razão, o objetivo do presente trabalho é avaliar a qualidade microbiológica e o tempo de conservação doméstica da carne suína comercializada em diversos pontos da cidade de Cacoal – Rondônia.

MATERIAS E MÉTODOS

Para execução dessa análise foram coletadas 20 amostras de carne suína em diferentes pontos comerciais localizados na cidade de Cacoal-RO, Brasil, em outubro de 2022. As coletas foram realizadas no mesmo dia, no período da manhã. Foram coletadas amostras em supermercados, quiosques, casa de carne e feiras livre, em cada estabelecimento foram coletadas duas amostras, do mesmo corte (Pernil ou Paleta), de aproximadamente 500 gramas cada, realizou-se a identificação das amostras de cada estabelecimento sem o nome comercial do mesmo (Ex.: E01, E02, E03, ... E10). Foi realizada a aferição da temperatura das peças no momento da compra, com termômetro culinário ASKO® modelo AK16L que era higienizado com álcool 70% a cada aferição, sendo que 4/10 das amostras apresentaram temperatura superior a 5°C que é a máxima indicada para produtos cárneos comercializados sob refrigeração.

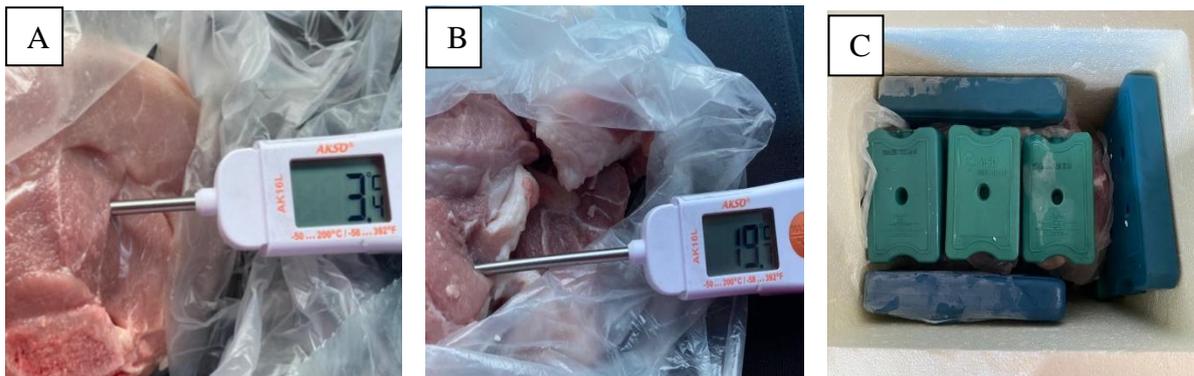


FIGURA 1: As imagens demonstram respectivamente, “A”, amostra do estabelecimento E05, sob temperatura de 3,4°C no ato da compra. “B”, amostra do estabelecimento E09, sob temperatura de 19,7° C no ato da compra. “C”, acondicionamento das amostras para envio ao laboratório de análise. **FONTE:** ACERVO PESSOAL.

Posteriormente, uma amostra de cada estabelecimento foi enviada para análise microbiológica no laboratório de análise em alimentos Qualittá, que possui acreditação ISO 17025, localizado na cidade de Ji-Paraná – Rondônia, e a outra para o teste de conservação doméstica (*Shelf life*), todas devidamente acondicionadas na embalagem plástica que é utilizada para sua comercialização e foram transportadas em caixas térmicas com gelo reutilizável (gelox) e as caixas foram vedadas com fita adesiva para manter a temperatura.

No teste de conservação doméstica as carnes ficaram armazenadas na geladeira, cada uma em sua embalagem de origem, durante 6 dias, sendo que todos os dias foi realizada aferição da temperatura com termômetro culinário ASKO® modelo AK16L quatro vezes por dia, e a temperatura se mantinha entre 4°C e 5°C na maior parte do tempo, mas chegou a alcançar 8°C no período mais quente do dia, ou quando a geladeira estava sendo aberta constantemente. Além da aferição de temperatura, também eram observadas as características organolépticas das peças uma a uma, que algumas apresentaram alterações significativas no dia seguinte á compra.



FIGURA 2: Demonstração do armazenamento das amostras para teste de tempo de conservação doméstica. **FONTE:** ACERVO PESSOAL.

Para o laboratório foi solicitado a realização da Contagem de Coliformes Totais e Contagem de Bactérias Mesófilas Aeróbias e Anaeróbias Facultativas a 30°C. Para a execução da Contagem de Coliformes Totais foi preconizada a metodologia descrita na AOAC Intl., OMA 21ª ed., Método 991.14 onde o primeiro passo foi colocar a placa de contagem de coliformes em uma superfície plana e após o preparo da amostra em placas de cuba 24 por +- duas horas a 35°C em média, foi inserida na incubadora para o crescimento das colônias. Após esse procedimento, foi utilizado o contador de colônias para quantificar cada amostra, os Coliformes aparecem como colônias vermelhas com bolhas de gás. E para a Contagem de Bactérias Mesófilas Aeróbias e Anaeróbias Facultativas a 30°C a metodologia seguida para a realização da análise foi a prevista na ABNT NBR ISO 4833-1:2015 que consiste em realizar a pesagem da amostra e posteriormente adicionar o diluente, homogeneizar em média por 3 minutos. Após a diluição foram utilizadas placas de Petri estéreis, onde foram colocadas 1 ml da diluição e adicionado PCA a 44°C em média em cada placa de Petri. O inóculo foi homogeneizado cautelosamente ao meio de cultura através de movimentos circulares na placa de Petri, e deixado sobre uma superfície fria para que ocorresse a solidificação. Foram colocadas na incubadora a 30°C por 72 horas. As colônias de bactérias aeróbias mesófilas são brancas opacas, e algumas em tom amarelado.

1128

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se os resultados adquiridos das análises microbiológicas para coliformes totais (UFC/g) e para bactérias mesófilas aeróbias (UFC/g).

| RESULTADO DAS ANÁLISES LABORATORIAIS | | |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|
| AMOSTRAS | BMA (UFC/g) | CT (NMP/g) |
| E01 | 1,4x10 ⁶ | 5,0x10 ³ |
| E02 | 1,7x10 ⁵ | 6,8x10 ² |
| E03 | 1,1x10 ⁵ | 3,9x10 ² |
| E04 | 7,9x10 ⁵ | 3,3x10 ² |
| E05 | 7,6x10 ⁵ | 6,0x10 ¹ |
| E06 | 2,0x10 ⁵ | 6,5x10 ² |
| E07 | 9,4x10 ⁵ | 6,4x10 ² |
| E08 | 6,7x10 ⁵ | 9,4x10 ² |
| E09 | 5,5x10 ⁴ | 2,5x10 ² |
| E10 | 1,2x10 ⁴ | 1,1x10 ² |

CT= Coliformes Totais; BMA= Bactérias Mesófilas Aeróbias; UFC/g= Unidade Formadora de Colônia por grama de carne.

De acordo com Carvalho, 2010, a contagem dos microrganismos aeróbios mesófilos nas diferentes etapas do processo é uma importante ferramenta para se obter o conhecimento do nível de higiene do ambiente em que o alimento está sendo processado.

Através dos resultados obtidos neste estudo foi possível verificar que 9 amostras de carne suína *in natura* (90%), se encontravam inferiores a 10^6 UFC/g para mesófilos aeróbios. Desta forma avaliada a presença das bactérias mesófilas, 07 amostras (70%), estão com os valores de 10^5 UFC/g, 02 amostras (20%) estão com os valores de 10^4 UFC/g e 01 amostra (10%) está com os valores de 10^6 UFC/g, indicando contaminação ou falta de condições higiênico sanitárias. Segundo Franco e Landgraf (1996) a maioria dos alimentos que apresenta números superiores a 10^6 UFC/g existe a possibilidade de alterações detectáveis, principalmente na deterioração dos alimentos, indicando crescimento de microrganismos que levam a alterações organolépticas.

Considerando os dados da tabela 1, observou-se que uma das amostras está fora dos padrões estabelecidos como carne própria para consumo, de acordo com Tarsitano et al., (2011) os quais consideram carne altamente contaminada, aquela que possui índices superiores a 10^7 UFC/g de mesófilos aeróbios. Em estudos realizados por Souza (2012), com carne suína *in natura* comercializada em feiras livres da microrregião do Brejo Paraibano, pode-se observar resultados semelhantes, onde relata níveis superiores a 10^4 em 95% das carnes analisadas. Parâmetros obtidos por Serio et al., (2009) descrevem os valores de 10^5 a 10^8 UFC/g.

Conforme Souza (2012), a presença de bactérias mesófilas aeróbias em grande quantidade nos alimentos, indica que os utensílios e equipamentos podem estar excessivamente contaminados, e que conservação dos produtos se deu de forma inadequada, o que pode colocar em risco a saúde do consumidor. A legislação brasileira (RDC nº 12/2001), não preconiza Número Mais Provável de Coliformes Totais NMP/g e bactérias mesófilas para carne suína *in natura* (Brasil, 2001), no entanto a opção da análise destes micro-organismos neste estudo foi utilizada para avaliar as condições higiênico-sanitárias dos produtos.

Os padrões microbiológicos de coliformes totais permitem a presença apenas de números inferiores a 10^4 NMP/g em carne fresca. A contagem se faz indispensável, pois este grupo de bactérias é utilizado como indicador de condições higiênico-sanitário, caso haja números elevados à indicação é de falha na higienização e más condições de manipulação do

produto, padrões variam de $2,3 \times 10^4$ a $5,3 \times 10^6$ NMP/g (SOUZA 2012). A presença de coliformes totais em alimentos, em alguns casos, pode não ser indicativo de contaminação fecal, pois estão inclusos neste grupo bactérias onde a origem direta não é exclusivamente entérica. Sendo assim, a presença destes, pode estar relacionada a práticas inadequadas de higienização e processamento de produtos, ou pela contaminação cruzada, após esse procedimento (SOUZA, 2006).

Das análises de coliformes totais obtém-se o resultado de que das 10 amostras analisadas, nenhuma apresentou valores acima dos limites similares preconizados pela legislação brasileira, que é disposta em 10^4 NMP/g. Podemos destacar que 9 amostras representando (90%) se encontram dentro dos limites permitido pela legislação em vigor e que 1 amostra representando (10%) apresentou nível de contaminação disposto em 10^3 NMP/g, resultado não indicando impróprio para consumo. Os resultados encontrados variam de $2,5 \times 10^2$ a $9,4 \times 10^2$ NMP/g, mínimo e máximo respectivamente. Com as informações descritas acima é válido afirmar que os valores encontrados de índices de coliformes totais está dentro dos valores aceitáveis.

Segundo valores descritos por MARTINS et al., (2007), os apresentados neste trabalho corroboram com os que estudou no trabalho de perfil microbiológico da carne suína in natura comercializada na microrregião do Brejo Paraibano, detectaram a presença destes microrganismos com valores variando entre $3,5 \times 10^3$ a $5,3 \times 10^6$ NMP/g, mínimo e máximo, respectivamente, onde as amostras se apresentaram com contaminação acima dos padrões recomendados para manutenção da qualidade da carne por coliformes totais. Foram obtidos resultados semelhantes por BEZERRA et al. (2007), quando avaliaram amostras de linguiça mista tipo frescal comercializadas no município de Solânea, PB. Contudo, os valores demonstrados por OLIVEIRA et al. (2002), não condizem com os encontrados neste estudo, pois segundo os autores, a contaminação de carnes frescas, suínas, de 20 açougues da cidade de Alfenas-MG, foram iguais ou inferiores a $2,4 \times 10^3$ NMP/g, para coliformes totais.

De acordo com LIMA (2001) são vários os fatores que predis põe a contaminação detectada no presente trabalho, como erros no momento da liberação ou transporte da carcaça nos pós abate, contaminações em instalações por diversos microrganismo patogênicos ou deteriorantes. Sendo de extrema importância condições higiênico sanitárias para que se obtenha uma qualidade do produto. Foi possível observar em muitos pontos comerciais que foram visitados para obtenção da carne para análise que as carnes ficavam

em contato direto com ambiente, perigos químicos, físicos, em alguns comércios não havia separação dos diferentes tipos cárneos como cortes de frango, carne bovina, carne suína. Na maioria dos locais de venda a balança era única sendo utilizada na pesagem de diferentes tipos cárneos como vegetais, frutas e verduras. A contaminação cruzada via utensílios ou equipamentos é uma possibilidade sempre presente no preparo final de alimentos (Tessari et al., 2008), porém, quando em processos rotineiros durante a manipulação e preparo de alimentos devem ser objeto constante de cuidado e atenção.

A temperatura das amostras estudadas apresentou variando de -1°C a 19°C . Verificou-se que a maioria das amostras estava em desacordo com a Portaria CVS N° 6 de 1999 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que estabelece temperaturas de refrigeração para alimentos perecíveis resfriados de no máximo 10°C . Conforme Lima (2001) as falhas em temperatura de armazenamento de produtos cárneos indica contaminação, em especial de natureza higiênico- sanitário.

Para realização da *Shelf life* (tempo de vida útil) as carnes foram avaliadas durante 6 dias, sendo que todos os dias era realizada aferição de temperatura com termômetro culinário, 4 vezes por dia, além disso foram avaliadas as características organolépticas durante todo o processo. No primeiro dia do teste, as amostras, Eo1, Eo2, Eo3, Eo4, Eo5, Eo7, Eo8, Eo9, Eo10, apresentavam características organolépticas normais, entretanto a amostra Eo6 apresentava pequenas manchas esverdeadas.

1131

No segundo dia, algumas amostras apresentaram alteração das características organolépticas (cor e aroma), sendo elas: Eo1, Eo5, Eo6, Eo7 e Eo10. Sendo que essas alterações se encontravam nos limites aceitáveis.

No terceiro dia, as amostras Eo2, Eo3, Eo4, Eo8, Eo9, continuaram estáveis sem apresentação de alterações, enquanto as amostras Eo1, Eo5, Eo6, Eo7 e Eo10 iniciaram o processo de liberação de exsudato.

No quarto dia, apenas a amostra Eo3 não apresentava alteração. As amostras Eo1, Eo4, Eo5, Eo8, Eo9 e Eo10, apresentava alteração ainda maior de cor, odor e liberação de líquido. A amostra Eo6 apresentou formação de grumos, além das alterações de cor e odor, tornando-se inviável para o consumo. E as amostras Eo2 e Eo7 começaram a apresentar alterações de cor e odor, mas ainda em níveis aceitáveis.

No quinto dia, a amostra Eo3 seguiu sem alterações significativas, e as outras amostras apresentavam-se com aspecto de “carne velha”. A amostra Eo1 apresentou pontos

esverdeados, textura pegajosa e odor de amônia. A amostra Eo2 apresentou odor fétido, coloração vermelho escuro, liberação de líquido. A amostra Eo4, apresentou formação de grumos, pontos esverdeados, textura pegajosa e liberação de líquido. A amostra Eo5, apresentou odor de amônia, textura pegajosa e formação de espuma. A amostra Eo6 apresentou-se com odor fétido, textura pegajosa e coloração amarronzada. A amostra Eo7 apresentou coloração pálida, odor de amônia e textura pegajosa. A amostra Eo8, apresentou formação de grumos, coloração pálida e odor de amônia. A amostra Eo9, apresentou coloração vermelho escura, odor de amônia e liberação de líquido. E por fim a amostra Eio apresentou coloração pálida, odor fétido e liberação de líquido.

Se obteve a conclusão de que após 5 dias, 90% das amostras tornaram-se totalmente inviáveis para o consumo, comprovando assim a tese de ROÇA (1993) que toda carne resfriada que não for consumida dentro de dois dias deve ser congelada para evitar a deterioração.

Além disso, foi observado que em 40% dos estabelecimentos a temperatura de resfriamento não estava dentro dos padrões exigidos, e em alguns pontos comerciais como é o caso da figura E, um único refrigerador dividia espaço entre carne de frango, boi e suíno o que pode favorecer o crescimento de microrganismos e até mesmo contaminação cruzada, e como descreve Tessari (2008) a contaminação cruzada está sempre presente seja via utensílios ou equipamentos, por esse motivo o cuidado deve ser constante. Também foram observados estabelecimentos que não mantinham o mínimo de higiene com os produtos comercializados, como representa a figura E, mas, que em contrapartida muitos estabelecimentos zelavam pela higiene e Boas Práticas de Fabricação (BPF) como demonstra a figura F. A figura E refere-se ao estabelecimento da amostra Eo1 e a figura F refere-se ao estabelecimento da amostra Eo3, o que leva a concluir que as BPF afetam diretamente na carga microbiológica e no tempo de vida útil dos produtos comercializados *in natura*.

Para que ocorra comercialização de um alimento seguro, é necessário que tenha o conhecimento das Boas Práticas de Fabricação (BPF), e entender que a higiene é fundamental para os processos de manipulação para que se obtenha alimentos com a qualidade esperada. O responsável pelo estabelecimento deve fazer uma análise crítica dos pontos que precisam de modificação, e colocá-los em prática após a obtenção do conhecimento técnico (LEVINGER, 2005).



FIGURA 3: Imagens demonstrando respectivamente o estabelecimento Eo₁ (imagem E), com péssimas condições de armazenamento e Eo₃ (imagem F) com condições adequadas. **FONTE:** ACERVO PESSOAL.

CONCLUSÃO

Observando os dados coletados na presente pesquisa, foi possível constatar que a carne suína comercializada *in natura*, nos mais variados pontos do Município de Cacoal – RO, apresentaram qualidade microbiológica insatisfatória, o que pode representar um risco à saúde dos consumidores. E a partir do explanado, é necessário maiores estudos para que esse cenário seja alterado, é preciso também demonstrar importância do controle de qualidade, indicar a implantação dos programas de autocontrole BPF (Boas Práticas de Fabricação) e aumentar fiscalização dos estabelecimentos de revenda, além disso conscientizar os comerciantes, desde os produtores até o vendedor final.

1133

REFERÊNCIAS

APPLE, JK et al. **Efeitos do magnésio na dieta e do transporte de curta duração na resposta ao estresse, metabolismo muscular pós-morte e qualidade da carne de suínos em terminação.** *Journal of Animal Science*, v. 83, n. 7, pág. 1633- 1645, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA (ABIPECS). **Relatório anual 2011-2012.** Disponível em <www.abipecs.com.br>, acessado em 10 de Outubro de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA PRODUTORA E EXPORTADORA DE CARNE SUÍNA (ABIPECS). **Estatística do mercado interno, externo e mundial da carne suína.** 2012. Disponível em: <www.abipecs.com.br>, Acesso em: 24/10/2022

BEKHIT, A. E. D.; FAUSTMAN, C. Metmyoglobin reducing activity. *Meat science*, v. 71, n. 3, p. 407-439, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Resolução n° 12, 02 de Janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.**

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação para os estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, Seção I, p.16.560-3, 1997.

Brasil. 2001. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (ANVISA). Resolução -RDC, N^o12, de 02 de janeiro de 2001. **Dispõe sobre o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**

CARVALHO, I. T. **Microbiologia dos alimentos.** Recife: EDUFPRPE, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Relatório anual 2021.** Disponível em <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/suinos/mundo>>, Acesso em: 29 de Setembro de 2022.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Shelf life uma pequena introdução, **Food Ingredients Brasil.** São Paulo, 2011. Disponível em: < www.revista-fi.com >, Acesso em: 24 de outubro de 2022.

LEVINGER, B. **School feeding, school reform, and food security: connecting the dots.** Food Nutrition Bulletin, v.26, p.170-178, 2005.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, BRASÍLIA, 2010. BRASIL, 2020. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).**

1134

MUCHENJE, V. et al. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review. **Food chemistry**, v. 112, n. 2, p. 279-289, 2009.

OLIVEIRA, Anderson do Nascimento et al. Cinética de Degradação e vida-de-prateleira de suco integral de manga. **Ciência Rural**, Santa Maria, 2013.

OLIVEIRA M. S., Nascimento. C. Fiorini. E. 2002. **Isolamento e identificação de bactérias facultativas mesofílicas em carnes frescas bovinas e suínas.**

PELCZAR, M. J. JR.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia, conceitos e aplicações.** Segunda edição, Makron Books, Volume 2, 1997.

REVISTA FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Segurança alimentar.** N^o4-2008 Julho Agosto p. 32-43. pg 35 Hig. Aliment. 16 (91):68-74.

ROÇA, R. O. **Refrigeração.** Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, 1993.

SARCINELLI, M., VENTURINI, K., SILVA, L. **CARACTERÍSTICAS DA CARNE SUÍNA.** Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo – Ufes, 7 p, 2007. Disponível em: http://www.agais.com/telomc/bo0907_caracteristicas_carnesuina.pdf. Acesso em: 08/09/2022

SARCINELLI M.F., VENTURIN K.S. & SILVA L.C. 2007. **Processamento da carne suína**. Boletim Técnico-PIE-UFES:01907.

SILVA FILHA, O. L. **Experiências Brasileiras na criação de suínos locais**. Revista computadorizada de Producción Porcina, v.15, n.1, p.41-50, 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M.; **Manual e Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo. Varela 2007.

TESSARI E.N.C., SICCHIROLI A.L., CARDOSO L.S.P., KANASHIRO A.M.I., STOPPA G.F.Z., LUCIANO R.L. & CASTRO G.M. 2008. **Ocorrência de Salmonella spp. em carcaças de frangos industrialmente processadas, procedentes de explorações industriais**. São Paulo, Brasil. Ciência Rural.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE (USDA). **Relatório anual 2019-2021**. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html> - /app/advQuerySetembro de 2012.