

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA CARNE MOIDA FRESCA COMERCIALIZADA NO MERCADO CENTRAL EM CAMPINA GRANDE – PB.

Micael Valtoni Dantas do Nascimento<sup>1</sup>; Andiry Thamakave Leite Guedes<sup>1</sup>; Hanndson Araújo Silva<sup>2</sup>; Valdênia Evangelista Palmeira dos Santos<sup>3</sup>; Mabel Calina de França Paz<sup>4\*</sup>.

1. Discentes do Curso de Medicina. Unidade Acadêmica de Ciências da Saúde. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de Campina Grande (UACS/CCBS/UFPG).

2. Discente do Curso de Engenharia de Alimentos. Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (UACEA/CTRN/UFPG).

3. Bolsista do programa PIBIC-Jr. Fundação de apoio a Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQPB)

4. Doutora em Microbiologia. Docente dos cursos de Medicina e Enfermagem (UACS-CCBS-UFPG).

\*Correspondência: Rua Benedito Mota, 23- Alto Branco- Campina.Grande/PB. E-mail: mabelfranca@yahoo.com.br.

### RESUMO

O consumo de carne bovina é um hábito tão consolidado no Brasil que esse produto ocupa uma das maiores médias de consumo de alimentos diário por pessoa no país. Assim, a venda de carnes frescas ou secas constitui um comércio importante e bastante procurado pela população, mas que apresenta o problema de suas condições higiênico-sanitárias serem, muitas vezes, ignoradas. Por esse motivo, tem surgido uma preocupação quanto às condições de higiene dos locais de comercialização desse produto, principalmente no tocante aos mercados públicos, ambiente de comércio costumeiramente servido por camadas da população com diversas capacidades de compra. Como a ingestão de carnes contaminadas é uma via potencial de transmissão de doenças, o propósito deste estudo é realizar um levantamento das condições higiênico-sanitárias do Mercado Central de Campina Grande-PB nos estabelecimentos que comercializam carne moída, avaliando o seu grau de contaminação microbiológica e visando melhorias na qualidade desse produto.

**Descritores:** carnes; condições higiênico-sanitárias; contaminação; microbiológico.

## EVALUATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF FRESH MINCED MEAT COMMERCIALIZED IN THE CENTRAL MARKET IN CAMPINA GRANDE – PB.

### ABSTRACT

Beef consumption is a habit so consolidated in Brazil that this product occupies one of the largest average daily food consumption per person in the country. The sale of fresh or dried meat is a very important trade that people look for. However its sanitary conditions are often ignored. For this reason, there has been a concern about the hygiene conditions of the places where this kind of product is sold, particularly related to public markets, where people from varied layers of society purchase. As ingestion of contaminated meat is a potential way of transmitting diseases, the purpose of this study is to survey the hygienic sanitary of the Central Market of Campina Grande – PB, where minced meat are sold in establishments that sell ground beef to evaluate its degree of microbiological contamination and to stimulate improvements in the quality of this product.

**Keywords:** meat; sanitary conditions; contamination; microbiological.

## INTRODUÇÃO

O uso de carne bovina como fonte de proteína animal é um hábito tão consolidado no Brasil que, de 1994 a 2006, o consumo per capita desse alimento cresceu cerca de 13,5%, segundo a ABIEC (Associação Brasileira da Indústria Exportadora de Carne Bovina) (1). Além disso, de acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 (2), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a carne bovina, juntamente com o feijão, o arroz, os sucos, os refrigerantes e o café ocupam as maiores médias de consumo de alimentos diário por pessoa no país. Assim, a venda de carnes frescas ou secas constitui um comércio importante e bastante procurado pela população, mas que apresenta condições higiênico-sanitárias duvidosas, particularmente no que concerne à cadeia de frio dos produtos frescos, que é ignorada devido à falta de conhecimento dos comerciantes e dos consumidores/as e à ausência de fiscalização (3). Por esse motivo, juntamente com a crescente utilização de produtos de origem animal, em especial as carnes, tem surgido uma preocupação quanto às condições higiênicas sanitárias precárias dos seus locais de comercialização, principalmente nos mercados públicos.

A venda no varejo envolve diversas maneiras de distribuição, desde as informais de ruas, até os açougues e grandes supermercados, sendo a feira livre considerada um dos locais mais tradicionais de comercialização de alimentos em meio a essa variedade. A multiplicidade de produtos concentrada em um mesmo lugar e os preços reduzidos são dois grandes atrativos da feira, que possibilitam o consumo nas camadas da população com variadas capacidades de compra, tanto pelos preços praticados, como pela disponibilidade de produtos populares e pela facilidade de comparar valores entre diferentes comerciantes da mesma mercadoria sem ter que se deslocar grandes distâncias (4).

Entretanto, as feiras costumam também ser motivo de preocupação e cautelas frequentes, em virtude de possuir sérias deficiências higiênico-sanitárias (5), podendo chegar a comercializar produtos microbiologicamente contaminados. Os microrganismos encontrados na carne provêm do próprio animal ou podem contaminá-la durante os processos de abate e processamento tecnológico, sendo a higiene do animal antes do abate, as condições higiênicas nos abatedouros, o tempo de exposição à temperatura ambiente e as condições de estocagem e de distribuição nos locais de comercialização

atores importantes e determinantes a sua qualidade microbiológica (5). A carne moída, em especial, apresenta um potencial de contaminação destacável em virtude de ser, muitas vezes, proveniente de retalhos de outras carnes e sofrer grande manipulação em seu processamento, além de, comumente, permanecerem em temperatura ambiente por longos períodos. Esses fatores, além de favorecerem a multiplicação de uma microbiota normal composta predominantemente por bactérias Gram-negativas da família *Enterobacteriaceae* e do gênero *Pseudomonas* e por Gram-positivas dos gêneros *Enterococcus*, *Lactobacillus* e *Staphylococcus*, propiciam o aparecimento de bactérias patogênicas como *Clostridium perfringens*, *S. aureus*, *Salmonella sp.*, alguns sorotipos de *Escherichia coli* e, ocasionalmente, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium botulinum* e *Bacillus cereus*.

O consumo de carnes contaminadas é um importante veículo de aquisição de doenças cujas consequências à saúde humana são bastante variáveis, dependendo de sua natureza, estágio de tratamento, idade, susceptibilidade individual, patogenicidade do agente e número de organismos ingeridos. Algumas dessas doenças podem causar sequelas graves e crônicas para os sistemas cardiovascular; respiratório; renal, como a síndrome urêmica hemolítica por *E. coli*; digestório, como doenças intestinais necrotizantes por *C. perfringens*; ou imune, a exemplo da artrite reativa nas infecções por *Salmonella sp* (6).

Partindo desse pressuposto, este estudo realizou um levantamento das condições higiênicas sanitárias do Mercado Central de Campina Grande-PB, nos estabelecimentos que comercializam carne moída, onde grande parte da comunidade abastece-se desse produto e avaliou suas principais fontes de contaminação microbiológica. Além disso, buscou-se estimar a habilidade de produção de biosurfactante dos microrganismos isolados de uma das amostras, pensando-se em uma possível utilização em aplicações biotecnológicas e industriais, como na recuperação de óleos e limpeza de tanques, visto que há um grande interesse comercial na substituição de surfactantes sintéticos por naturais devido suas vantagens ecológicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho teve como base uma pesquisa de análise qualitativa e quantitativa, fundamentada na realidade que foi observada nas visitas e coletas

realizadas. O trabalho foi desenvolvido sob a ótica da Resolução GMC N° 80/96 (7) e da Portaria MS N° 326/97 (8) que regulamentam sobre as condições dos estabelecimentos produtores/industrializadores e as Boas Práticas de Fabricação e Manipulação de alimentos.

No período de setembro de 2010 a junho de 2011 foi realizado um mapeamento do Mercado Central de Campina Grande-PB, totalizando 14 pontos de venda de carne moída fresca que possuíam carne e moído próprios. Um total de oito amostras de carne moída foi coletado no Mercado Central da cidade de Campina Grande-PB, na parte de carnes frescas (verdes), em boxes aleatórios, para construir o real foco de contaminação microbiana. Após as coletas, as amostras foram levadas ao Laboratório Multidisciplinar da UACS/UFCG (Unidade Acadêmica de Ciências da Saúde/Universidade Federal de Campina grande) em caixa de isopor e sob condições de refrigeração para a sua melhor preservação. Em seguida, foram efetuadas as análises de isolamento e identificação da população microbiana através de técnica padrão, estando os procedimentos metodológicos descritos abaixo e expostos na Figura 1.

### **Preparação das amostras**

Após a coleta das amostras, cinquenta gramas (50g) da carne foram pesadas e homogeneizadas por cinco minutos (5 min) em cem mililitros (100 ml) de água destilada estéril. A partir da solução obtida, prepararam-se as diluições seriadas de acordo com os métodos descritos no “Standard methods for the examination of water and wastewater” (9). Para a avaliação da qualidade sanitária do alimento, foram quantificadas as Bactérias Heterótrofas Mesófilas (BHMs) segundo o crescimento das colônias no Plate Count Agar – PCA (DIFCO®) e foram pesquisados microrganismos patogênicos (*Salmonella sp.*) e indicadores de contaminação fecal, entre os quais se encontram os coliformes totais (CT) e os termotolerantes (CTT). Os mesmos pertencem à família *Enterobacteriaceae* capazes de fermentar lactose com formação de gás. Diferenciam-se pelo primeiro ter uma temperatura de crescimento de 35°C e o segundo de 45°C. Os Coliformes Totais estão presentes em vários ambientes, como vegetais e solo, já os Termotolerantes são considerados enteropatógenos e são encontrados em fezes de animais de sangue quente.

## Avaliação microbiológica

### Isolamento de coliformes termotolerantes e totais

Foram isolados a partir das diluições seriadas através da técnica de Número Mais Provável - NMP (9) em A<sub>1</sub>Medium (ACCUMEDIA®) e Caldo lactosado (DIFCO®) respectivamente. Após a leitura com vinte e quatro (24) horas de crescimento, procederam-se as inoculações nos meios diferenciais caldo Verde Bile Brilhante (VBB a 2%) e agar Eosina Azul de Metileno (EMB) para a identificação prévia da população de microrganismos de origem fecal.

### Isolamento de *Salmonella* sp

Utilizou-se as diluições seriadas, inoculou-se em Água Peptonada tamponada, como teste presuntivo de *Salmonella* sp., com leitura após vinte e quatro (24) horas, sendo os positivos reinoculados em caldo Rappaport Vassiliadis (RV) e, logo em seguida, em agar Xilose-Lisina Desoxicolato (XLD) e em Agar Salmonella – Shigella (SS). A identificação para gêneros e espécies microbianos foi realizada por meio de testes bioquímicos segundo o “Diagnóstico Microbiológico” (10).

MICROORGANISMO	MEIOS DE CULTURA EMPREGADOS	INCUBAÇÃO
Bactérias Heterótrofas Mesófilas	Plate Count Agar – PCA (DIFCO®)	35°C/48h
Coliformes Termotolerantes	A <sub>1</sub> Medium (ACCUMEDIA®)	45°C/24h
	Caldo lactosado (DIFCO®)	35°C/24h
Coliformes Totais	Caldo Verde Bile Brilhante (VBB a 2%)	35°C/48h
	Água Peptonada tamponada	35°C/24h
<i>Salmonella</i> sp.	Caldo Rappaport Vassiliadis (RV)	35°C/24/48h
	Agar Xilose-Lisina Desoxicolato(XLD)	35°C/24h
	Agar Salmonella – Shigella (SS)	35°C/24h

**Figura 1.** Resumo da metodologia empregada para as análises microbiológicas segundo recomendação do “Standard methods for the examination of water and wastewater” (9).

### **Produção e determinação dos índices de emulsificação**

Para produção e determinação da atividade de emulsificação, seguiu-se a metodologia descrita por Cooper & Goldenberg (11), tendo sido escolhida uma amostra para a avaliação de sua capacidade de produção de surfactantes e tensoativos. Assim, os microrganismos utilizados foram isolados da 5ª amostra da carne e corados pelo método de Gram para observação das características morfológicas, além de terem apresentado

hemólise em placas de Ágar Sangue, sugerindo a produção de biossurfactantes. Foram extraídos do meio Eosina Azul de Metileno (EMB) e incubados por 24h à 35°C inicialmente em Caldo e posteriormente em Ágar BHI (Brain Heart Infusion).

### **Preparação do inóculo**

Os microrganismos foram crescidos em frasco de Erlenmeyer de 125 ml contendo 50 ml de Caldo BHI e incubados por um período de 24h sob temperatura ambiente e agitação orbital em shaker (MA 570, Marconi) a 200 rpm. Em seguida, o crescimento foi medido por turbidez no espectrofotômetro Genesys 10 UV/VIS (Thermo Electron Corporation) a 620nm, tendo o inóculo apresentado densidade óptica ( $D.O_{620}$ ) de 1,968A. Já o potencial hidrogeniônico (pH) foi determinado através de leitura direta em pHmetro digital (Hanna Instruments, modelo HI 221), o qual correspondeu a um valor de 7,81.

### **Análise**

Após esse procedimento, 1 ml do inoculo anterior foi transferido para cada um de 9 outros Erlenmeyeres de 125 ml contendo 50 ml de Caldo BHI, os quais também foram incubados em agitação orbital (200 rpm) e mantidos sob temperatura ambiente, mas apresentando tempos de incubação diferentes que se encontram dispostos a seguir: 2h, 4h, 6h 8h, 10, 12h, 24h, 36h e 48h. Ao final de cada período de incubação, alíquotas foram retiradas para a leitura espectrofotométrica da densidade óptica a 620 nm e o restante foi submetido à centrifugação de 3500 rpm por 15 min a temperatura ambiente para separação das células do líquido metabólico. A partir de então, as células foram liofilizadas para obtenção da biomassa total e o líquido metabólico foi submetido à determinação do pH e do índice de emulsificação.

### **pH**

O líquido metabólico livre de células foi medido em pHmetro digital (Hanna Instruments, modelo HI 221).

### Índice de emulsificação

É a porcentagem da altura da emulsão formada por agitação em aparelho vórtex (Biomixer QL-901) a 2800 rpm por 1 min de 2 ml de líquido metabólico livre de células acrescidos de 1 ml de querosene, à temperatura ambiente. Após 2 minutos, a leitura foi realizada através da medição da altura da emulsão formada. A análise do índice de emulsão foi realizada em duplicatas e calculada através da seguinte equação: *Índice de emulsão (%) = (He x 100) / Ht*, onde He = altura da emulsão e Ht = altura total do líquido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Avaliação microbiológica

Os resultados das análises microbiológicas das oito amostras coletadas em boxes aleatórios no Mercado Central da cidade de Campina Grande-PB, na parte de carnes frescas (verdes), encontram-se expostos na Figura 2.

Amostra	Coliformes Termotolerantes NMP/g	Coliformes Totais NMP/g	Bactérias Heterótrofas Mesófilas UFC/ml
1	$2,4 \times 10^3$	$2,4 \times 10^3$	$6 \times 10^1$
2	$9,3 \times 10^1$	$9,3 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^0$ est.
3	$> 1,1 \times 10^4$	$> 1,1 \times 10^4$	$2,82 \times 10^3$
4	$2,4 \times 10^2$	$2,4 \times 10^3$	$1,25 \times 10^2$
5	$2,4 \times 10^3$	$1,1 \times 10^4$	$7,3 \times 10^4$
6	$1,5 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$2,63 \times 10^3$
7	$4,3 \times 10^2$	$2,4 \times 10^2$	$4,82 \times 10^2$
8	$2,4 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$	$3,55 \times 10^4$

**Figura 2.** Qualidade microbiológica das amostras de carne moída fresca oriundas do Mercado Central de Campina Grande-PB.

De um modo geral, a ocorrência em alimentos de coliformes (totais) a 35°C indica condições higiênicas precárias e de coliformes (termotolerantes) a 45°C é considerada indicadora de contaminação fecal e da possibilidade da presença de bactérias patogênicas que tem seu habitat no trato intestinal (12, 13, 14).

Os valores encontrados para coliformes a 45°C foram  $\geq 1500$  NMP/g em 50% das amostras analisadas e  $\geq 240$  NMP/g em 37,5%. Para coliforme a 35°C, os valores encontrados foram  $\geq 240$  NMP/g em todas as amostras analisadas, sendo  $\geq 11000$  NMP/g em 25% delas e  $\geq 1500$  NMP/g em 37,5%. Das amostras analisadas, 50% apresentaram-se fora dos limites máximos estabelecidos pela ANVISA, através da Resolução RDC nº12 de 02/01/2001 (15) que apresenta limite de  $5,0 \times 10^2$  NMP por grama de coliformes a 45°C para produtos cárneos crus, resfriados ou congelados, uma vez que a Resolução não cita tal padrão para carne *in natura*, e 87,5% contrariaram a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, de 1978, para carne crua, cujos limites são de  $3,0 \times 10^2$  NMP/g para coliformes a 35°C e  $5,0 \times 10^2$  NMP/g para coliformes a 45°C (16).

Esses resultados são equiparáveis aos encontrados por Costa, Monte e Alves (13), ao verificarem que 90% das 30 amostras estavam contaminadas com coliformes a 45°C. Outro estudo observou que 16,66% das amostras pesquisadas estavam contaminadas por coliformes termotolerantes (17). Já uma pesquisa realizada nos supermercados da região oeste de São Paulo (18) verificou, através de testes confirmativos para coliforme a 45°C, que 20% das amostras se encontravam em condições higiênicas insatisfatórias e 26,7% foram consideradas impróprias para o consumo.

Em relação às Bactérias Heterótrofas Mesófilas que podem ser indicadoras da qualidade e da vida útil da carne, a legislação federal não estabelece nesses casos, índices para esses microrganismos, mas a paulista estabelece um limite de, no máximo,  $3 \times 10^6$  UFC/g para carnes e pescados. Baseado nessa legislação, o número de bactérias aeróbias mesófilas das amostras estudadas é considerado satisfatório. Porém, esse resultado não é parâmetro suficiente para assegurar a salubridade desses alimentos, uma vez que foram encontrados padrões indicadores de contaminação fecal e, até mesmo, indícios de microrganismos patogênicos, como será exposto adiante. Além disso, Silva (19) afirma que, em um alimento dessa natureza, quanto maior é a contagem microbiana, mais graves são os riscos de estar deteriorado, além de ter suas características nutricionais e sensoriais comprometidas, mostrando que apenas a segunda amostra obteve valores mínimos desejáveis de contaminação quanto às BHMs.

Em nosso estudo também foram encontrados outros microrganismos indicadores, como a bactéria *Salmonella sp.* em quatro (50%) das amostras estudadas. Como a Resolução RDC nº12 de 02/01/2001 (15) determina que o padrão microbiológico adotado no Brasil seja a ausência de *Salmonella sp.* em vinte e cinco gramas (25g) do produto



analisado (carne moída), pode-se afirmar que a carne avaliada não estava de acordo com o que é preconizado, sugerindo maiores riscos à saúde pública. Esse resultado superou em gravidade os obtidos por outros estudos (5, 20, 21, 22), onde não foi detectada a presença de *Salmonella sp* em nenhuma das suas amostras.

Já em relação, especificamente, à *Escherichia coli*, os indícios de contaminação, de acordo com o crescimento no meio seletivo-indicador Agar Eosina Azul de Metileno (EMB), englobaram cinco amostras, equivalendo a 62,5% do total. Tal resultado encontra-se em concordância com os encontrados em outros estudos. Por exemplo, dentre 30 amostras de carne bovina moída, de supermercados, açougues e feiras de São Luís, MA, 40% continham *E. coli*. A maior proporção de amostras contaminadas era a das feiras livres e a menor, dos supermercados (13). Em Campinas, SP, pesquisadores analisaram 70 amostras de alimentos contendo carne e encontraram *E. coli* em 95% dos quibes (23). Em Londrina – PR, por sua vez, dentre 100 amostras de carne moída crua e 93 amostras de quibe cru, mais de 90% apresentaram *E. coli* (24).

Dessa forma, os resultados obtidos propõem uma discordância entre as condições higiênicas e sanitárias preconizadas pela ANVISA e as praticadas no comércio de carne moída no Mercado Central de Campina Grande. A manipulação inadequada da carne, condições precárias de higiene, condições inadequadas de temperatura de armazenamento, contaminação proveniente do processo de abate ou limpeza inadequada dos equipamentos são fatores causais presumíveis para a multiplicação microbiana encontrada.

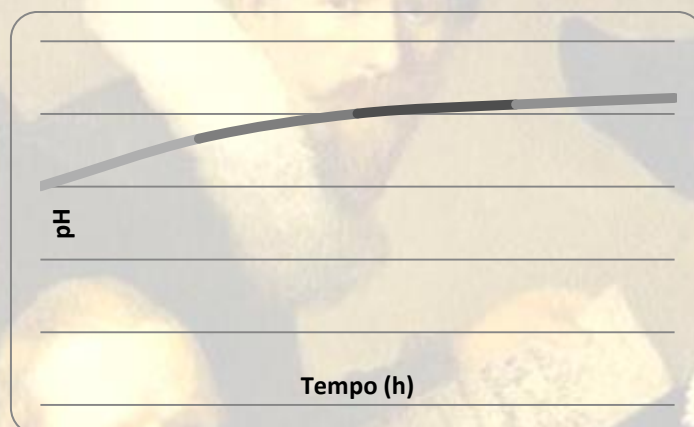
### **Características de crescimento e produção de biossurfactante**

O biossurfactante é uma molécula anfipática produzida por microrganismos e possui, portanto, uma porção hidrofílica e outra hidrofobia, conferindo propriedade solubilizante. A maior vantagem dos biossurfactantes quando comparados aos surfactantes sintéticos reside na sua diversidade estrutural, baixa toxicidade e biodegradabilidade. Devido a essas propriedades, podem ser usados para diversas aplicações.

A produção de biossurfactante e o crescimento do microrganismo foram estudados com o meio de cultura Caldo BHI (Brain Heart Infusion) através da análise do índice de

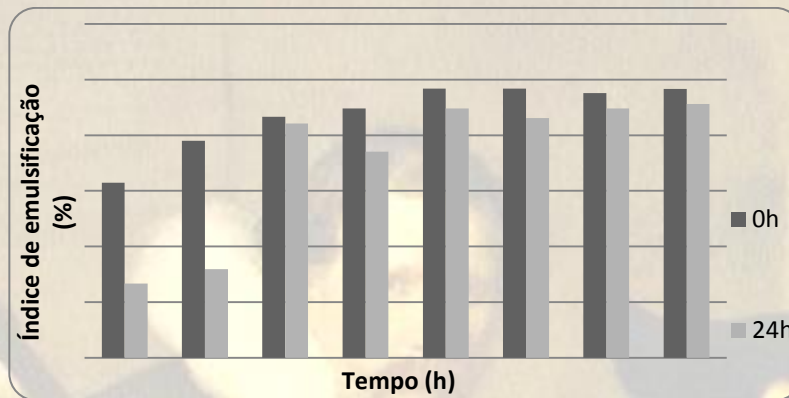
emulsificação. Além disso, foi construída uma curva com os valores de pH do líquido metabólico livre de células para cada período de incubação.

A curva de pH (Figura 3) variou em uma faixa de 6,01 a 8,44, com 48h de crescimento, mostrando uma redução da acidez ao longo do tempo, durante a fase exponencial, mas que manteve-se praticamente constante no final do cultivo.



**Figura 3.** Perfil do pH durante cultivo de 48h da amostra analisada

A Figura 4 apresenta o perfil do índice de emulsificação a partir do líquido metabólico livre de células nos diferentes períodos de amostragem, mostrando resultados de leituras realizadas a 0h e a 24h. Em termos gerais, essa análise avalia quantitativamente, em percentual, o teor de biossurfactante presente no líquido metabólico. Os valores alcançados evidenciam uma boa produção de biossurfactante com estabilidade relevante, se observados os valores de leitura às 24h próximos aos de 0h nos períodos de incubação mais elevados.



**Figura 4.** Perfil do índice de emulsificação da amostra analisada realizado em duplicata (A e B), com leituras a 0h e às 24h.

## CONCLUSÃO

Com base no trabalho realizado, concluí-se que os estabelecimentos de comercialização de carne moída estudados não cumprem a legislação vigente, que regulamenta o setor, evidenciando riscos à saúde pública e a segurança alimentar. Os resultados das análises microbiológicas realizadas indicaram higienização precária, potencializando a contagem de microrganismos deteriorantes e patogênicos, na maioria das amostras das carnes, após a moagem e manipulação. De fato, foram isolados bactérias do gênero *Salmonella* sp., além de elevada contaminação por coliformes totais e termotolerantes.

Melhorias poderiam ser obtidas com a implantação de programas de boas práticas que fiscalizassem todas as etapas de processamento, manipulação e conservação das carnes comercializadas, inclusive melhorando a qualificação dos manipuladores. Além disso, grande parte das doenças veiculadas por alimentos contaminados poderiam ser evitadas se mais estudos fossem realizados em benefício da segurança alimentar, visto que as campanhas de prevenção dessas enfermidades são baseadas em estudos microbiológicos desta categoria.

Diante do exposto, destacamos a importância da higiene, do controle de temperatura das instalações onde se processam alimentos cárneos e da adoção de boas práticas de manipulação de alimentos, promovendo assim melhorias na qualidade do

produto comercializado e na saúde dos consumidores, em virtude de a carne moída ser um alimento com grande potencial para causar doenças de origem alimentar.

Além disso, observou-se que os microrganismos estudados produziram boas quantidades de biosurfactante, o que se evidenciou pelos valores consideráveis do índice de emulsificação, abrindo as portas para uma possível aplicação biotecnológica dos seres contaminantes.

#### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento desse projeto e pela concessão da bolsa PIBIC; aos colegas do Laboratório Multidisciplinar da UACS/UFCG (Unidade Acadêmica de Ciências da Saúde/Universidade Federal de Campina grande), onde este projeto foi desenvolvido e realizado e a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a perfeita execução.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIEC (Associação Brasileira da Indústria Exportadora de Carne Bovina). Disponível em:<<http://www.abiec.com.br/estatisticas.htm>> Acesso em 04 janeiro. 2012.
2. IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
3. GERMANO P. M. L., GERMANO, M. I. S. 2008. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. Barueri, SP: Manole. 629p.
4. COUTINHO E.P., NEVES H. C. da N., SILVA E. M. G. Feiras Livres do Brejo Paraibano: Crise e perspectivas. In: **XLIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**. Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza: CONGRESSO DA SOBER, 2006. (CD-ROM).
5. LUNDGREN P. U., SILVA, J. A., MACIEL, J. F., FERNANDES, T. M. 2009 [Online]. **Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil**. Homepage: <http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/953/780>.
6. TAVARES T. de M., SERAFINI, A. B. Carnes de hambúrgueres prontas para consumo: aspectos legais e riscos bacterianos. **Rev. Patologia Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 1, p. 1-21, jan./abr. 2006.
7. ANVISA. Resolução GMC Nº 80/96. **Regulamento Técnico MERCOSUL Sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos**.
8. ANVISA. Portaria Nº 326 de 30 de julho de 1997. **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, 01 ago. 1997. Seção i, p.16.560-3.
9. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, AMERICAM WATER WORKS ASSOCIATION, WATER ENVIRONMENTAL FEDERATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21<sup>a</sup>. ed. Washington, APHA/AWWAWEF, 2005.

10. KONEMAN E. W., ALLEM S. D., JANDA W. M. et. al. **Diagnóstico Microbiológico**. São Paulo, MEDSI, 5ª Ed. 2001.
11. COOPER D.G., GOLDENBERG B.G. Surface active agents from two Bacillus species. **Applied Environmental Microbiology**, v. 53, p. 224-229, 1987.
12. LEITE C. Q. F., VALENTINI S. R., FALCÃO, D. P. Pesquisa de enteropatógenos em alimentos cárneos crus. **Ciência e Tecnologia de Alimentos (SBCTA)**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 115-227, 1988.
13. COSTA F. N., ALVES L. M. C., MONTE S. S. Avaliação das condições higiênico sanitárias de carne bovina moída, comercializada na cidade de São Luís, MA. **Higiene Alimentar**, Itapetininga, v. 14, n. 77, p. 49-52, 2000.
14. FLORENTINO E.R., LEITE JUNIOR A.F., SÁ S.N., ARAÚJO M.S.O., MATINS R.S. Avaliação da qualidade microbiologica da carne comercializada em Campina Grande, PB, **Higiene Alimentar**, Itapetininga, v. 11, n. 47, 1997.
15. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Republicada no Diário Oficial da União, 10 de jan. de 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos>>. Acesso em: 22 jan. 2012.
16. ANJOS L. C., SANTOS P. F. Avaliação microbiológica de carne moída comercializada em açougues de Brasília, DF-doi: 10.5102/ucs.v8i1.1068. **Universitas: Ciências da Saúde**, v. 8, n. 1, p. 33-43, 2010. ISSN 1981-9730.
17. FERREIRA M. G. A. B., CARVALHO SOBRINHO A.J. Avaliação da qualidade bacteriológica das carnes bovina moída e suína (pernil) in natura e/ou refrigerada, em supermercados, frigoríficos e feiras livres do município de São Luís, MA. **Revista Higiene Alimentar**, v.17, n.104/105, p.87-93, 2003.
18. MOTTA. M. R. A, BELMONTE M. A, PANETTA J. C. Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializada em supermercados da região oeste de São Paulo. **Higiene Alimentar**, Itapetininga, v. 14, n. 78/79, p. 59-62, 2000.
19. SILVA J. A. Extensão da vida de prateleira da carne bovina pela utilização de sanitizantes físicos e químicos. 1995. 119f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.
20. MENDES A. C. R., SANTANA NETA L. G., COSTA D. S., ALMEIDA J. F. Condições de comercialização de cortes cárneos em supermercados da cidade de Salvador, BA. Aspectos higiênico-sanitários e de conservação. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.83, p.58-62, 2001.
21. CAMPOS M. R. H., CORREIA M. H. S., SERAFINI A. B., ANDRÉ M. C. D. P. B. Estudo das condições microbiológicas no fluxograma de preparação de carne bovina do cardápio de um serviço de alimentação, na cidade de Goiânia-GO. **Hig. Alim.**, v.13, n.66-67, p.37-42, 1999.
22. BADR H. M. Use of irradiation to control foodborne pathogens and extend the refrigerated market life of rabbit meat. **Meat Sci.**, v.67, n.4, p.541-548, 2004.
23. ALMEIDA RC, SCHNEIDER IS. Aspectos microbiológicos e químicos de produtos alimentícios elaborados com carnes moídas, vendidos ao varejo no Município de Campinas. **Hig Aliment** 1983;2:37-41.
24. PETRI CM, ANTUNES LAF. Escherichia coli em produtos cárneos comercializados em Londrina, PR. **Rev Microbiol** 1989;20:427-31.

**Recebido:** setembro / 2012

**Aceito:** Outubro / 2012