



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS, AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA  
AGROPECUÁRIA**

**PATRÍCIA DE CERQUEIRA VIOLANTE**

**ESTUDO MICROBIOLÓGICO DA CARNE BOVINA *IN NATURA*  
COMERCIALIZADA NAS FEIRAS LIVRES DO RECÔNCAVO BAIANO**

**Cruz das Almas – Bahia**

**2014**

**PATRÍCIA DE CERQUEIRA VIOLANTE**

**ESTUDO MICROBIOLÓGICO DA CARNE BOVINA *IN NATURA*  
COMERCIALIZADA NAS FEIRAS LIVRES DO RECÔNCAVO BAIANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Curso de Mestrado Profissional em Defesa Agropecuária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Defesa Agropecuária.

Orientador: Profa. Dra. Ludmilla Santana Soares e Barros

**Cruz das Almas – Bahia**

**2014**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Violante, Patrícia de Cerqueira

V792e        Estudo microbiológico da carne bovina “*in natura*” comercializada nas feiras livres do Recôncavo baiano / Patrícia de Cerqueira Violante. – Cruz das Almas, 2014.

80 f.: il.

Orientadora: Ludimila Santana Soares e Barros.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Defesa Agropecuária, 2014.

1. Carne bovina - Controle de qualidade. 2. Abatedouros - Recôncavo, BA. 3. Carne bovina - Comércio - Legislação. I. Barros, Ludimila Santana Soares e, orient. II. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. III. Título.

CDU: 637.5 (814.22)

**CÓPIA DA ATA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DEFESA  
AGROPECUÁRIA  
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL

COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE  
PATRÍCIA DE CERQUEIRA VIOLANTE

*Ludmilla Santana Soares e Barros*

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ludmilla Santana Soares e Barros  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

*Maria Helena Silva*

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Helena Silva  
Universidade Federal da Bahia

*Isabella de Matos Mendes da Silva*

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabella de Matos Mendes da Silva  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

CRUZ DAS ALMAS-BAHIA  
MARÇO – 2014

**CRUZ DAS ALMAS – BAHIA  
2014**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus filhos Percy Jacobs Filho e Rudolfo de Cerqueira Jacobs que sacrifiquei para poder crescer.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais pela vida que me deram, a Secretaria de Agricultura, Pecuária, Irrigação, Reforma Agrária, Pesca e Aqüicultura (SEAGRI) por ter promovido e apoiado este curso de mestrado e a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) pela acolhida e pelos preciosos ensinamentos.

Agradeço a orientadora [Ludmilla Santana Soares e Barros](#) pelos conteúdos ensinados e agradeço também as estagiárias Maíra Lacerda, Mariane Rezende, Visakha Seus, [Danuza Lima](#) e o apoio do graduando em Medicina Veterinária, [Valdir Carneiro](#).

Agradeço por fim a minha tia e madrinha Dorine de Cerqueira pela revisão do texto.

## RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo feito para diagnosticar a condição higiênico-sanitária da carne bovina *in natura* comercializada em feiras livres do Recôncavo baiano, numa área compreendida pelo Território de Identidade do Recôncavo, composto por 20 municípios: **Santo Amaro, Saubara, Governador Mangabeira, Muritiba, Cabaceiras do Paraguaçu, Cachoeira, São Félix, Maragogipe, Cruz das Almas, Castro Alves, Conceição do Almeida, São Felipe, Santo Antônio de Jesus, Muniz Ferreira, Varzedo, Dom Macedo Costa, Nazaré, Sapeaçu, São Sebastião do Passé e São Francisco do Conde**, contudo só foi possível caracterizar 9 (nove municípios) por meio de análises microbiológicas, por impedimentos da estrutura de Defesa Agropecuária do Governo do Estado da Bahia, sendo **Cruz das Almas, Governador Mangabeira, Muritiba, Cabaceiras do Paraguaçu, Cachoeira, São Félix, Conceição do Almeida, Santo Antônio de Jesus e Sapeaçu**. Este estudo demonstrou a necessidade da implantação nos municípios estudados da Portaria Ministerial 304/96, do Ministério da Agricultura, Portaria essa que normatiza a distribuição e comercialização da carne bovina a 7º C. Apresentando também o histórico do processamento da carne no mundo e o cenário atual através do diagnóstico levantado e contextualizando a realidade estadual baiana e apontando os caminhos mais adequados para que haja uma mudança na situação de clandestinidade da oferta proteica encontrada nos municípios estudados.

**Palavras-chave:** carne clandestina; contaminação; qualidade microbiológica; portaria 304/96 MAPA.

## ABSTRACT

This work presents a study to diagnose the hygienic and sanitary conditions of beef *in natura* sold at fairs Recôncavo of Bahia, in the Territory understood Identity Reconcavo area, consisting of 20 cities: Santo Amaro, Saubara, Governador Mangabeira , Muritiba, Cabaceiras Paraguassu the waterfall, San Felix, Maragogipe, Cruz das Almas, Castro Alves, Conceição do Almeida, San Felipe, Santo Antonio de Jesus Muniz Ferreira, Varzedo, Dom Macedo Costa, Nazareth, Sapeaçu, São Sebastião do Passé and São Francisco do Conde, however it was only possible to characterize 9 (nine municipalities) through microbiological analyzes impediments by the structure of the Agriculture Defense of the state government of Bahia: Cruz das Almas, Governador Mangabeira, Muritiba, Cabaceiras do Paraguassu , São Felix, Conceição do Almeida, Santo Antonio de Jesus and Sapeaçu. This study demonstrated the need for the establishment of the cities studied Ministerial Decree 304/96, the Ministry of Agriculture, this ordinance that regulates the distribution and marketing beef to 7 ° C. Also Featuring the history of meat processing in the world and present scenario through diagnosis lifted and contextualizing the state of Bahia reality and pointing out the most appropriate for there to be a change in the situation of underground supply of protein found in the cities studied ways.

**Key-words:** illegal meat; contamination; microbiological quality; ordinance 304.

**LISTA DE TABELAS**

**Tabela1: Relação matadouro bovino, suíno e caprino com SIE /  
Bahia.....25**

**Tabela2:Municípios do Recôncavo estudados e  
microrganismos indicadores. ....67**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1: Equipe de fiscalização móvel, Adab/PM- Souto Soares, regional Itaberaba/Ba 2013.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 2: Equipe de fiscalização móvel, Adab/PM/PC- Boninal, regional Itaberaba/Ba 2013.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 3: Transporte clandestino-revista gepecorte 10/11/2011.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 4: Abate clandestino - revista gepecorte 10/11/2011.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 5: Box da feira de carne em São Felix, Ba (Violante, 2013).....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 6: Ponto de venda clandestino, estrada de Ipirá, Ba (Violante, 2012).....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 7: Apreensão na feira de Cruz das Almas, Ba - Adab 05/2013.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 8: Jornal A Tarde, Salvador/Ba. 10/10/2011 (Violante, 2011).....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 9: Jornal A Tarde, Salvador/Ba. 10/10/2011 (Violante, 2011).....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 10: Feira livre, Porto Seguro/Ba (Violante.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 11: Box da feira de carne em São Felipe/Ba (2013).....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 12: Box da feira de carne, Cachoeira/Ba (2013).....</b>	<b>37</b>
<b>Figuras 13: Jornal A Tarde, Salvador/Ba. 10/10/2011 (Violante, 2011).....</b>	<b>39</b>
<b>Figuras 14: Jornal A Tarde, Salvador/Ba. 10/10/2011 (Violante, 2011).....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 15: Coliformes fecais e totais, Sapeaçu. Ba. Mar/2013....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 16: Mesófilos, Governador Mangabeira, Ba. Abr/2013....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 17: Psicotrópicos, Muritiba, Ba. Abr/2013.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 18: Fungos filamentosos, Cruz das Almas, Ba Mar/2013.</b>	<b>62</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

- 1. Pesquisa de microrganismos indicadores realizada nos municípios do Recôncavo da Bahia em mar/abr/mai-2013.....69**
- 2. Pesquisa de coliformes totais realizada nos municípios do Recôncavo da Bahia em mar/abr/mai-2013.....69**
- 3. Pesquisa de *Escherichia coli* realizada nos municípios do Recôncavo da Bahia em mar/abr/mai-2013.....70**
- 4. Pesquisa de mesófilos realizada nos municípios do Recôncavo da Bahia em mar/abr/mai-2013. ....70**
- 5. Pesquisa de psicrótrópicos realizada nos municípios do Recôncavo da Bahia em mar/abr/mai-2013.....71**
- 6. Pesquisa de bolores e leveduras realizada nos municípios do Recôncavo da Bahia em mar/abr/mai-2013.....71**
- 7. Gráfico geral municípios pesquisados e as médias dos microrganismos encontradas em mar/abr/mai-2013.....72**

## SUMÁRIO

- 1. INTRODUÇÃO E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**
  - 1.1 A HISTÓRIA DO ABATE EM ANIMAIS**
  - 1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DO COMÉRCIO DE CARNE *IN NATURA* NA BAHIA**
  - 1.3 PERFIL SANITÁRIO DA CARNE**
- 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**
- 3. ARTIGO**
- 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO**
- 5. ANEXO I**

## **1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA**

### **1.1. O ABATE DE ANIMAIS NO MUNDO**

O abate de animais a fim de obter alimentos é uma prática que surgiu com a descoberta do fogo, remonta aos tempos pré-históricos(SEBRAE, 1996), tornando a carne e as vísceras fonte básicas de proteína de alto valor nutricional para o homem. (BOTELHO, 2003). Antes mesmo de servirem como animais domésticos para ajudarem nos trabalhos do dia a dia, já eram sacrificados para atender às necessidades alimentares de sobrevivência do ser humano, conforme os registros fósseis datados desde a era do bronze.

Trezentos anos antes de Cristo, na antiga Roma, os animais eram abatidos ao ar livre e depois nos mercados que contavam com recintos especiais para esse fim. A necessidade de armazenar comida fez com que o consumidor se preocupasse com a sua conservação, realizando inicialmente os métodos de cocção, desidratação e salga (BOTELHO, 2003).

Só no ano de 1276 é que aparece a primeira regulamentação para o abate municipal em Augsburg, Alemanha, progresso que foi interrompido com a Guerra dos 30 anos até princípios do século XIX, as disposições sanitárias referentes a abate de animais foram desenvolvidas lentamente. Foi Napoleão I que reconheceu o valor higiênico e também prático dos matadouros públicos, ordenando em 1807 a edificação de um matadouro em Paris e exigiu que todas as cidades francesas de grande e médio porte tivessem seu próprio matadouro público. Era uma tentativa de melhorar as condições de higiene do abate (PONTES, 2003).

Com a invenção da refrigeração utilizando o vapor em meados do século XIX e posteriormente, utilizando a eletricidade, a produção de frio começou a ser usada para transportar e conservar produtos de origem animal por grandes distâncias, desenvolvendo a produção pecuária no mundo e a qualidade do alimento ofertado. A geladeira doméstica, como é conhecida hoje, só surgiu por volta de 1880, sendo seu uso intensificado no início do século XX (SUPER INTERESSANTE, 1998).

Em 1884, foi inaugurado o Bureau of Animal Industry - Gabinete de Indústria Animal e quase imediatamente a primeira Associação dos Produtores de Gado Americana. Mas é a publicação do livro *The Jungle* (A Selva), que denuncia as péssimas condições de trabalho e a precariedade das instalações dos matadouros, que faz com que o então presidente Theodore Roosevelt, instalasse a Inspeção Federal nos estabelecimentos de matança e instituísse a *Meat Inspection Act* - Lei de Inspeção de Carnes Americana (BALL, 2001).

A carne crua é uma importante mercadoria comercializada internacionalmente desde 1879, sendo a Austrália o primeiro país a comercializar o produto congelado, que demorava 60 dias para chegar a mercados europeus. O comércio internacional de frozen (congelados) principalmente e carnes refrigeradas continuou da mesma forma, até a década de 1960, quando os avanços na embalagem e da tecnologia aumentou a vida de prateleira em até 100 dias em -1° C.

O comércio internacional de carne vermelha transcorreu sem preocupação sobre os padrões bacteriológicos por mais de 70 anos até o surto

de Salmonellose que ocorreu na Suécia em 1953 (LUNDBECK, PLAZIKOWSKI, E SLIVERSTOLPE, 1955).

Em 1924, surge a Office International des Epizooties (OIE), a primeira organização mundial de informações sobre doenças de animais domésticos, que hoje é a Organização Internacional de Saúde Animal. Na seqüência da Segunda Guerra Mundial veio o rápido crescimento rodoviário, o desenvolvimento tecnológico e o surgimento dos grandes matadouros, demonstrando que a sanidade dos rebanhos e dos alimentos de origem animal se desenvolveram juntos e não podem ser analisados como elementos separados (BALL, 2001).

Em 1982 surgiu um presságio, hambúrgueres foram implicados em surtos de doença em Oregon e Michigan, EUA, que envolveu um raro sorotipo *Escherichia Coli* O157: H7 (WELLS, 1983).

Atualmente a Agência Federal Americana de Inspeção de Alimentos está impondo novas regras de reclassificação para segurança de consumo das carcaças; estão sendo reclassificados desde 1998 uma série de doenças como câncer, pneumonia nas aves, linfomas, feridas, artrite e verminose, que apresentam defeitos que raramente ou nunca apresentam um risco para a saúde pública. Desta forma retirando das carcaças apenas a área afetada, as regras também se baseiam na exigência que os fiscais em vez de fiscalizarem cada carcaça individualmente, como era feito até então, passem a monitorar o serviço agora feito pelos funcionários dos frigoríficos. Esta experiência está sendo feita até 29 de agosto de 2014, tempo para que a população americana possa se manifestar. A situação está criando muita polêmica entre os fiscais e consumidores, que alegam que as carcaças já estão apresentando

contaminação de 1% das aves destinadas ao consumo, que antes apresentavam 0.39%, informa o The National Joint Council of Meat Inspection Locals – Articulação Nacional de Inspetores de Carne Locais, uma união de 7.000 inspetores de carne em todo país, filiados a American Federation of Government Employees - Federação Americana de Funcionários Públicos (GAY, 2014). Estas novas regras certamente irão influenciar a legislação brasileira, que se baseia também na legislação americana.

### **1.1.1. ABATE DE ANIMAIS NO BRASIL**

No Brasil, em 1774, na praia de Santa Luiza, no Rio de Janeiro, o abate era selvagem, os animais eram colocados numa tranqueira, onde ficavam semi-imobilizados, quando então quatro escravos quebravam-lhes as cabeças e os esquartejavam (FONTOURA, 2006). Os animais antes abatidos em qualquer lugar, agora tinham um local apropriado, porém o abate era realizado de maneira rudimentar e os resíduos jogados na praia e no mar. Em 1874 foi construído o primeiro Matadouro Público na cidade do Rio de Janeiro, localizado na Praia de Santa Luzia (BOTELHO, 2003). Em 1883, foi construído o segundo matadouro público da cidade, onde hoje se localiza a Praça da Bandeira. Com o crescimento da cidade este matadouro passou a se mostrar inadequado devido às condições de higiene. O transporte era realizado em carroças, com as carcaças cobertas de moscas, penduradas e sem refrigeração. Foi Oswaldo Cruz que combateu essas práticas, proibindo esse comércio e posteriormente desativando o matadouro e inaugurando o Matadouro de Santa Cruz, em 1881, que abastecia, via ramais ferroviários, toda a cidade do Rio de Janeiro. Neste

estabelecimento foi criado o primeiro quadro fixo de funcionários administrativos compostos também por médicos e veterinários que realizavam a inspeção ante-mortem do gado e *post-mortem* na carcaça. Com o surgimento dos matadouros-frigoríficos estrangeiros, no início do século XX, resultou na necessidade de aprimoramento tecnológico e procedimentos legais para a atividade de Inspeção Sanitária dos produtos (BOTELHO, 2003). O ano de 1910 constitui o marco inicial da implantação do sistema de inspeção de produtos de origem animal no Brasil, quando o governo estimulou, pelo Decreto nº 7.945, de 07/04/1910, a instalação de matadouros modelos e entrepostos frigoríficos, estabelecendo nítida correspondência entre os anseios de exportação e a inspeção sanitária (PINTO, 1992).

Em 1911, Murdok Mackenzie, um imigrante da Escócia, gerente do Matador Land and Cattle Company, com sede em Trinidad, Colorado, e um amigo pessoal do presidente Theodore Roosevelt, foi contratado por um financista francês para ir ao Brasil trabalhar na produção de carne para exportação para França. Mackenzie organizou a Terra Brasil Pecuária e Packing Co. A maior fazenda do mundo, com quase 4 milhões de hectares e 250.000 vacas. Após a I Guerra Mundial, Mackenzie voltou para os Estados Unidos e a fazenda no Brasil foi dividida em 1950, e foi vendido para King Ranch do Texas e Armour Internation (BALL, 2001).

Em seguida, o Decreto nº 9.194 de 09/12/1911, regimentou o Regulamento do Serviço de Veterinária, prevendo a inspeção sanitária de matadouros, de entrepostos frigoríficos e laticínios. Em 1915, surge a inspeção sanitária e tecnológica oficial dos produtos de origem animal, regulamentada

pelo Decreto 11.462/1915, e definida realmente em 1921 com a criação do, então, Serviço da Indústria Pastoril do Ministério da Agricultura, com as Seções de Carnes e Derivados e de Leite e Derivados (PINTO, 1992).

Em 1950, é promulgada a Lei 1.283, regulamentada pelo Decreto 30.691/1952, que aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) vigente até os dias de hoje e utilizado como base para a inspeção na linha de abate. Por meio da lei 7.889/1989 foi instituída a competência da inspeção de produtos de origem animal, no Brasil, a diferentes níveis de administração pública, de acordo com o tipo de comércio realizado. Ficam subordinados à inspeção federal os estabelecimentos ligados ao comércio interestadual e internacional; à estadual, o comércio intermunicipal, os estabelecimentos atacadistas e varejistas, e pertencendo ao município à inspeção dos estabelecimentos que realizam comércio municipal (PINTO, 1992).

A década de 1960 viu a criação da Comissão Internacional sobre Microbiologia Especificações para Alimentos (ICMSF), bem como o *Codex Alimentarius Comissão* (CAC), sendo que ambos procuraram guiar e padronizar a gestão da segurança alimentar. O trabalho inicial da ICMSF foi padronizar métodos e amostragem para aceitação de lotes de carne onde pouco se sabia sobre o produto. Desde aquela época, a ICMSF trabalha no controle dos perigos e compreensão do processo de controle bem como mudaram fundamentalmente os paradigmas de controle dos riscos de origem alimentar. Muitos destes conceitos ganharam aceitação formal internacional através de Codex.

Foi através da Lei nº 5.760, de dezembro de 1971, que o Brasil federalizou a fiscalização do abate, com a criação do Serviço de Inspeção Federal – SIF (BRASIL, 1971), onde as normas eram rigorosas com caráter higiênico, sanitário e tecnológico visando dar conta às exigências do mercado externo.

Em 1971, o HACCP - Hazard analysis and critical control points (Análise de perigos e pontos críticos), estava em pleno uso de Pillsbury, EUA, mas sua adoção pela indústria global de alimentos progrediu lentamente, tendo como estímulo os surtos de intoxicação alimentares. Na Austrália, o HACCP foi implantado na indústria de carne após um surto de salsicha fermentada e contaminado com *E. coli* O111 produtoras de toxina Shiga, em que 22 pessoas foram intoxicadas, sendo que uma criança morreu. Nos EUA, o estímulo para a obrigatoriedade do Sistema HACCP foi o surto do Jack-in-the-Box, como ficou conhecida a contaminação da carne nesta cadeia de lanchotes americana. Até o final do século 20, HACCP tinha sido implementado e estava em operação de rotina em todas as empresas de carne envolvidas no comércio internacional (CAMERON, 1995).

Durante os últimos 50 anos tem havido uma crescente preocupação com segurança alimentar e também uma crescente aversão ao risco que traz as toxiinfecções alimentares ao nível do governo e aumentando a compreensão dos riscos decorrentes dos produtos da cadeia de carnes e controle de risco de uma perspectiva científica. O interesse governamental aumentou a segurança dos alimentos, tendo sido o resultado de mudanças estruturais na oferta de alimentos, melhor políticas públicas de vigilância em saúde, e a pressão de

indivíduos, muitos dos quais foram prejudicados por alimentos inseguros, sendo importante ressaltar que esta mudança tem ocorrido mais nos estados do Sul e Sudeste devido as melhores condições sociais e maior pressão da população.

## **1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DO COMÉRCIO DE CARNE *IN NATURA* NO BRASIL E NA BAHIA**

A bovinocultura de corte é uma das atividades agrícolas mais importantes da economia brasileira. O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo com mais de 209 milhões de cabeças, composto predominantemente de animais zebuínos, anelorados, destinados à produção de carne. Os animais concentram-se na região Centro-Oeste, sendo os Estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso principais produtores nacionais (QUADROS, 2009; IBGE, 2010).

Contudo, observando a estrutura da Defesa Animal no país, segundo a análise do Portal do Planejamento, da Secretaria do Planejamento e Investimentos Estratégicos (SPI), do governo federal, a estrutura da Defesa Agropecuária nacional é deficiente e inadequada, com um enorme descompasso na quantidade e capacitação dos recursos humanos, com laboratórios e fiscalização deficiente, e o Sistema Único de Atenção a Sanidade Agropecuária (SUASA) é insipiente, lento e carece de integração com os estados e municípios; falta definição sobre os limites de competência de cada nível de administração e existem dificuldades legais para garantir a melhoria do serviço (VALOR ECONÔMICO, 2010) (Figura 1 e 2).



FIGURA 1: EQUIPE DE FISCALIZAÇÃO MÓVEL, ADAB/PM- SOUTO SOARES, REGIONAL ITABERABA/BA (2013)



FIGURA 2: EQUIPE DE FISCALIZAÇÃO MÓVEL, ADAB/PM/PC - BONINAL, REGIONAL ITABERABA/BA (2013)

O segmento da carne bovina nordestino encontra-se em piores condições de organização do que o resto do país. Apresenta ainda expressiva diferença entre os estados, resultando em:

- Limitada coordenação no suprimento de matéria-prima e na diferenciação de produtos; elevada presença de intermediários na comercialização de bovinos e dos produtos processados;
- Deficiência na fiscalização e controle sanitário pelos órgãos públicos tanto na produção quanto no processamento e na comercialização;
- Concorrência predatória entre os estabelecimentos legalmente constituídos e os abatedouros clandestinos;
- Elevados índices de ociosidade das unidades agroindustriais;
- Inexistência de meios transparentes para fornecer informações sobre o peso, qualidade de carcaça (BANCO DO NORDESTE, 2011).

A bovinocultura na Bahia conta com um rebanho de aproximadamente 10.5 milhões de cabeças (IBGE/PAM, 2010), sendo responsável por 43% da produção de carne bovina do Nordeste Brasileiro e responde por 25% da produção nacional, com uma taxa de abate de 44,2% abaixo 1% da média nacional. O estado apresenta liderança regional na modernização de sua cadeia de produção de carne bovina, e detém o “Certificado de Zona Livre da Febre Aftosa” o que garante o seu acesso ao mercado internacional, São abatidos nos frigoríficos baianos em torno de 1.6 milhões de cabeças ao ano e com uma taxa de desfrute de 16% ao ano (CRUZ, 2011).

Em 2010 o abate de bovinos representou 1.111.840 animais, sendo 775.871 em estabelecimentos sob inspeção estadual e 335.969 sob inspeção

federal, destacando um significativo aumento do abate inspecionado da Bahia (SEAGRI, 2011).

No Nordeste como um todo e especificamente na Bahia existe uma grande dificuldade em se trabalhar de forma organizada no segmento da carne, pois não é tradição o associativismo ou cooperativismo. A forma jurídica predominante no segmento de abate de bovinos no Nordeste é empresa de capital social limitada. São raras as empresas de organizações de produtores e açougueiros que vendem a carne no varejo e marchantes que compram o gado em pé, pagam ao frigorífico para fazer o abate e depois vendem a carne aos açougueiros, como a Associação dos Comerciantes de Carne em Feira de Santana, BA. Os matadouros pertencentes ao executivo municipal - prestadores de serviços – funcionam precariamente, tendo como principais usuários os açougueiros e os marchantes e pequenos supermercados. Tais equipamentos públicos estão presentes em todos os estados do Nordeste, principalmente nos municípios de pequeno porte. Os comerciantes adquirem gado para si enquanto os corretores compram animais para terceiros (CANAL RURAL, 2011).

Segundo o Ministério Público da Bahia, através do Promotor de Justiça da Comarca de Entre Rios, no ano de 2000 - o abate clandestino (a rigor, clandestino significa feito às ocultas, ilegal, ilegítimo, mas aqui, para todos os efeitos, embora feito às claras, o termo tem outra conotação: chamamos de abate clandestino todo aquele que não é feito sob inspeção federal ou estadual, ou seja, que não passa por um controle razoavelmente rígido, em termos sanitários) (Figura 03 e 04), impede o controle sanitário da carne comercializada, tanto pela ausência de exame adequado da carcaça, que

permite identificar possíveis agentes transmissores de doenças para o homem, quanto pela não observância de normas e procedimentos sanitários durante a manipulação do animal. Observa-se então que a grande dificuldade do estado é o abate clandestino que ocorre sem a inspeção sanitária e sem o pagamento de impostos; estima-se que cerca de 45% dos abates no Brasil não são assistidos por nenhum serviço de inspeção federal ou estadual.

Antes da Portaria 304 do Ministério da Agricultura, que exigiu resfriamento e embalagem dos cortes primários, os comerciantes de carne chegaram a deter 80% do mercado formal de carnes (FRANCO, 1999). Mas as medidas trazidas pela Portaria os atingiram duramente, porém muitos comerciantes conseguiram se adaptar a essa realidade e continuam funcionando normalmente, respondendo com um percentual significativo do volume de carne processado pelos frigoríficos.

Observa-se na Bahia que a cadeia produtiva de carne se organizou com especificidades que tornou os marchantes e os frigoríficos concorrentes diretos disputando o mesmo produto, o boi gordo, e os mesmos clientes, os distribuidores, numa disputa quase sempre desigual, pois muitos intermediários não pagam impostos e não sofrem os pesados encargos da estruturação de um abatedouro, e ainda conseguem impor preços, pois detêm um grande número de fornecedores, gerando queda de rentabilidade em todo segmento. (CANAL RURAL, 2011).

Considera-se que a Portaria 304 (BRASIL, 1996) que obriga o transporte com resfriamento dos cortes primários de carnes, também ajudou a inibir os intermediários, mesmo assim, muitos deles investiram na aquisição de

caminhões frigoríficos e se motivaram no negócio. Atualmente o parque frigorífico do Estado é composto por 30 matadouros, destes 19 registrados no Serviço de Inspeção Estadual - SIE (Tabela 1) e 09 no Serviço de Inspeção Federal SIF (ADAB, 2009).

Segundo o Sindicato das Indústrias de Carne da Bahia, o estado abate em frigoríficos oficiais, em média, aproximadamente 100 mil bois por mês, metade da capacidade de abate mensal no Estado, estimada em 200 mil animais; desta forma estima-se que 50% da carne bovina e 90% dos caprinos sejam abatidos ilegalmente. A carne representa 25% do PIB agrícola do Estado. A carne clandestina vale 50% menos e esses abates ainda não pagam impostos (CANAL RURAL, 2011). Segundo Dr Arival Cruz, Mestre em Economia e professor da FTC/BA, em seu artigo *Pecuária Bovina de Corte: Desenvolvimento e Desafios para o estado da Bahia*, 2011, diz que:

“Dentro do estado a carne é geralmente consumida *in natura* e inexistem processos de industrialização visando à exportação para mercados mais exigentes. São muitas as peculiaridades que afetam a cadeia produtiva da carne na Bahia. A presença dos intermediários ainda tem grande peso na atividade; esses intermediários são comerciantes que atuam em diversos elos da cadeia e provocam o atraso do processo de modernização da agropecuária. São conhecidos como marchantes que compram o gado em pé, pagam ao frigorífico para fazer o abate e depois vendem a carne aos açougueiros, e esse fato é muito comum aos pecuaristas de pouco rebanho, pequenos e médios criadores. O comércio dessa carne é geralmente feito em pequenos estabelecimentos, geralmente microempresas, espalhados em todo interior do estado.”

**TABELA 1: RELAÇÃO DE MATADOUROS BOVINO, SUÍNO E CAPRINO COM SIE / BAHIA.**

<b>SIE</b>	<b>TIPO</b>	<b>RAZÃO SOCIAL</b>	<b>FANTASIA</b>	<b>ENDEREÇO</b>	<b>MUNICÍPIO</b>
02	MATA DOURO	AMORIM LACERDA COMÉRCIO E SERVIÇOS LTDA	CAMPO DO GADO	RUA HERÁCLITO DE CARVALHO, S/N, PAMPALONA, FEIRA DE SANTANA	FEIRA DE SANTANA
94	MATA DOURO	ASSOCIAÇÃO DO ABATEDOURO MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DE ASSIS	MATADOURO DE PAULO AFONSO	ESTRADA DO MATADOURO, S/N, VILA BARROCO, PAULO FONSO	PAULO AFONSO
02	MATA DOURO	FRIGAMAR - FRIGORÍFICO DE AMARGOSA LTDA	FRIGAMAR	RODOVIA BA - 046, KM 06, ESTRADA PARA O DISTRITO DIÓGENES SAMPAIO, AMARGOSA	AMARGOSA
85	MATA DOURO	CRÍACISAL - CRIAÇÃO, ABATE DE SUÍNOS E AVES LTDA	CRÍACISAL	RODOVIA CIA / AEROPORTO, KM 3,5, ESTRADA PEDREIRA ARATU, SIMÕES FILHO	SIMÕES FILHO
27	MATA DOURO	PANTANAL COMÉRCIO DE ALIMENTOS LTDA	PANTANAL	DISTRITO INDUSTRIAL DE JEQUIÉ, QUADRA J, LOTES 7/8, MANDACARU, JEQUIÉ	JEQUIÉ
15	MATA DOURO	FRIGORÍFICO COSTA ANDRADE LTDA	FRIGORÍFICO COSTA ANDRADE	FAZENDA POSTO DO DIDI, BR-110, S/N, MARGEM DIREITA, INHAMBUPE	INHAMBUPE
34	MATA DOURO	FRIGORÍFICO PARANÁ ABATE E DISTRIBUIÇÃO DE DERIVADOS ANIMAIS LTDA	FRIGOPAR	ESTRADA DO COLÔNIA, KM 02, S/N, EUNÁPOLIS	EUNÁPOLIS
45	MATA DOURO	FRIGOSAJFRIGORÍFICO LTDA	FRIGOSAJ	RODOVIA BA-026, KM 02, BARRO VERMELHO, SANTO ANTÔNIO DE JESUS	SANTO ANTÔNIO DE JESUS
90	MATA DOURO	FRIMATOS - FRIGORÍFICO IRMÃOS MATOS LTDA	FRIMATOS	FAZENDA LAGOA SECA, S/N, SEDE, INHAMBUPE	INHAMBUPE

84	MATA DOURO	GEOMAR FRIGORÍFICO LTDA	GEOMAR	LOTEAMENTO CHÁCARA BOM VIVER, S/N, FAZENDA MARINGÁ, PRÉDIO B, SEDE, SIMÕES FILHO	SIMÕES FILHO
87	MATA DOURO	MACHADO MEDEIROS PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS LTDA	MATADOURO MUNICIPAL DE RUY BARBOSA	ESTRADA RUY BARBOSA AO ZUCA, KM 02, S/N, SEDE, RUY BARBOSA	RUY BARBOSA
02	MATA DOURO	MATADOURO JOÃO SANTOS LTDA	MATADOURO JOÃO SANTOS	RODOVIA BR-116, KM 423, FAZENDA PEDRA DE FOGO, SANTA BÁRBARA	SANTA BÁRBARA
86	MATA DOURO	UNIFRIGO PARTICIPAÇÕES LTDA	UNIFRIGO	RODOVIA BA-093, KM 03, S/N, SIMÕES FILHO	SIMÕES FILHO
88	MATA DOURO	MACHANTARIA UNIÃO MODELO LTDA	MACHANTARIA UNIÃO MODELO	RODOVIA BA 172, KM168, POÇO DA PEDRA, SANTA MARIA DA VITÓRIA	SANTA MARIA DA VITÓRIA
22	MATA DOURO	VITALLY FOODS NORDESTE INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	CONFRIGO	BR116, KM867, Nº55, VITÓRIA DA CONQUISTA	VITÓRIA DA CONQUISTA
25	MATA DOURO	MATADOURO FRIGORÍFICO DE BRUMADO LTDA	MAFRIB	RODOVIA BA 158, KM 13, S/N, BRUMADO	BRUMADO
26	MATA DOURO	FRIGORÍFICO REGIONAL DE ALAGOINHAS LTDA	FRIGOALAS	ESTRADA DA NARANDIBA, FAZENDA SRª SANTANA, ALAGOINHAS	ALAGOINHAS
91	MATA DOURO	FRIGORÍFICO REGIONAL DE ALAGOINHAS LTDA	FRIGOSSERRA	ROD. BA 409 KM 2, POVOADO GRAVATÁ, SERRINHA	SERRINHA
16	MATA DOURO	COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL PINTADAS LTDA	COOAP	RUA SÃO BENTO, S/N, CENTRO, PINTADAS	PINTADAS

Fonte: ADAB 2009



FIGURA 3: TRANSPORTE CLANDESTINO REVISTA GEPECORTE 10/11/2011



FIGURA 4: ABATE CLANDESTINO REVISTA GEPECORTE 10/11/2011



FIGURA 5: BOX DA FEIRA DE CARNE EM SÃO FÉLIX, BA (VIOLANTE, 2013)



FIGURA 6: PONTO DE VENDA CLANDESTINO, ESTRADA IPIRÁ, BA (VIOLANTE, 2012)



FIGURA 7: APREENSÃO NA FEIRA DE CRUZ DAS ALMAS, BA - ADAB 05/2013

A circulação de carne clandestina em todo o Brasil é uma triste realidade histórica, e na Bahia não é diferente, sendo que em vários Territórios do Estado a população consome carne de procedência duvidosa, já que ainda ocorre o abate feito em pontos clandestinos, principalmente no interior dos municípios, onde os órgãos de inspeção têm dificuldades de acesso (Figuras 05, 06, 07 e 08). Os bovinos abatidos na maioria das regiões do estado são desuniformes e com qualidade inferior de carcaça, na região oeste do estado, por exemplo, pesquisas resultaram, em grande parte, em carcaças com reduzido padrão de qualidade, em virtude, principalmente, do elevado grau de maturidade, do acabamento inadequado e do baixo peso das carcaças (QUADROS, 2009).

Diante do desafio de reduzir o abate clandestino na Bahia, a Secretaria da Agricultura, SEAGRI, por meio da Agência Estadual de Defesa Agropecuária

da Bahia, ADAB, lançou um programa intitulado de **Programa de Regionalização e Modernização do Abate na Bahia**, este projeto baseou-se no incentivo da construção de matadouros frigoríficos em município com amplo potencial pecuário e localizado estrategicamente de maneira a suprir a demanda do abate inspecionado do seu município e de toda a região vizinha, formando polos regionais de abate e facilitando a realização de ações conjuntas de fiscalização e educação sanitária. A sua implementação proporcionou um incremento significativo do abate de bovinos na Bahia, com expansão do parque industrial frigorífico que em 1996, no ano de publicação da portaria e marco regulatório para o projeto, era composto apenas por 9 (nove) estabelecimentos, passando para 26 (vinte e seis) matadouros frigoríficos em 2011, representando um acréscimo de 312% (SEAGRI, 2012).

Contudo, segundo a Associação de Frigoríficos do Nordeste (AFIN), a decisão de construir novos abatedouros só aumentou a taxa de ociosidade das plantas em operação chegando a inviabilizar atuação de frigoríficos privados. Os 30 frigoríficos fiscalizados, que abatem bovinos, suínos, ovinos e caprinos, no Estado teoricamente abastecem os 417 municípios baianos e as plantas com serviço de inspeção federal ou estadual estão operando com produção muito inferior à capacidade instalada. Em algumas regiões, a taxa de ociosidade passa de 75%, existindo, pelo menos, 39 abatedouros de bovinos clandestinos em operação no Estado. A tamanha escala de abate clandestino faz com que percam todos os elos da cadeia de carne no Estado, demonstrando o quanto é desorganizada a cadeia na Bahia. Dentre os componentes do setor, o pequeno produtor é certamente aquele que mais sofre com tal desorganização, devido a

sua baixa capacidade de barganha, pouco poder e nenhuma vontade associativista, não tem força junto a frigoríficos e supermercados de negociar preços e condições comerciais mais favoráveis para o seu produto (PORTAL DBO, 2011).

A Associação de Frigoríficos do Nordeste (AFIN) também denuncia que a falta de fiscalização no processo de abates de bovinos está comprometendo a eficiência dos frigoríficos inspecionados na Bahia (Figura 8 e 9). Segundo um levantamento do Sindicato da Indústria de Carnes e Derivados do Estado da Bahia, SINCAR, onde demonstra que, embora o número de unidades de abate de bovinos sob fiscalização tenha aumentado de 21 para 26 entre 2007 e 2010 (SIE e SIF), o volume de animais abatidos irregularmente no período aumentou cerca de 40%.

Em **2007**, o Estado contava com 1,6 milhões de bovinos disponíveis para abate. Destes, 42,2%, ou 680 mil cabeças, foram para abatedouros irregulares. A taxa de ociosidade das 26 plantas inspecionadas ficou em 29,8% (CANAL RURAL, 2011).

Em **2011**, 45,6% dos 2,14 milhões de bovinos abatidos, o equivalente a 977 mil animais, foram mortos irregularmente, e a taxa de ociosidade subiu para 48,8%, com 25 plantas inspecionadas. "Se houvesse mais fiscalização, todas as plantas instaladas na Bahia poderiam atender plenamente à demanda", afirma Alex Bastos, diretor executivo da AFIN e um dos responsáveis pela elaboração do relatório do Sincar. A capacidade para abate das plantas do Estado é de 2,3 milhões de bovinos. O relatório do SINCAR revela que, entre 2007 e 2010, 20 das 25 plantas de abate bovinos no Estado

apresentaram redução na capacidade de produção. Duas plantas mantiveram a estabilidade e apenas três registraram aumento na produção. Sendo que não existe um frigorífico no estado que abata 500 bois por dia, segundo o sr Alex.

Porém, de acordo com a ADAB, o cálculo do Sincar é equivocado. “O abate clandestino na Bahia atualmente encontra-se entre 35% e 40% da produção do Estado”, afirma o atual Diretor-Geral da ADAB. Uma parceria entre a instituição e o Ministério Público Estadual resultou na interdição de mais de 200 matadouros clandestinos nos últimos 10 anos. Sendo que atualmente a ADAB conta com o apoio das polícias Militar, Civil e Rodoviária, além de outros órgãos e foram apreendidas 33,5 toneladas de carnes produzidas em condições irregulares no ano de 2011 (SEAGRI, 2012).



FIGURA 8: JORNAL *A TARDE*, SALVADOR/BA. 10/10/2011 (VIOLANTE, 2011)



FIGURA 9: JORNAL A TARDE, SALVADOR/BA. 10/10/2011 (VIOLANTE, 2011)

Na Bahia, como em algumas regiões do Norte Nordeste, os consumidores, sobretudo nas feiras livres, optam pela chamada “carne quente” (FIGURA 5, 6, 10, 11 e 12) ou não refrigerada, é uma cultura arraigada na população. Para coibir este tipo de consumo, que representa um grande perigo à saúde pública, a ADAB realiza campanhas educativas, mobilizando 25 mil pessoas em todo Estado no ano de 2011, segundo o atual Diretor. Estatísticas da OMS comprovam que doenças de origem alimentar são consideradas o maior problema em saúde pública em todo o mundo, sendo os manipuladores os principais veículos de contaminação, responsáveis por 26% das fontes contaminantes.



FIGURA 10: FEIRA LIVRE, PORTO SEGURO/BA (VIOLANTE, 2009)



FIGURA 11: BOX DA FEIRA DE CARNE EM SÃO FELIPE/BA (2013)



FIGURA12: BOX DA FEIRA DE CARNE, CACHOEIRA, BA/ 2013

A comercialização feita em feiras livres, pequenos açougues e quitandas, sobretudo dos bairros periféricos não respeitam as normativas pertinentes, fato observado por esta pesquisa, o que carrega os prejuízos previsíveis, tanto a imagem dos municípios, do estado e do país, como o perigo de doenças e surtos relacionados a condições sanitárias alimentares precárias. Conforme salientou a atual promotora de Justiça de Juazeiro, Andréa Ariadna Correia, “Podemos ter um rebanho excepcional em termos de número, mas a qualidade não é das melhores. O consumidor diariamente está exposto a vários tipos de doenças que advêm do consumo inadequado dos produtos impróprios para o consumo humano, desde o ano de 2003, mais de 100 toneladas de carne imprópria para o consumo foram apreendidas e incineradas no estado.”

Também nesse período, 99 matadouros clandestinos foram interditados, o que não significa dizer que a realidade atual é boa, pois ainda existe muito abate sendo feito clandestinamente e grande parte dos animais que são abatidos regularmente estão contaminados (A TARDE, 2002).

O jornal *A Tarde* do dia 10 de outubro de 2011, (Figuras 8, 9, 13 e 14) estampa em manchete o consumo de carne clandestina no estado, afirmando que as carnes vermelhas são responsáveis por 11,7% dos surtos epidemiológicos no país (BRASIL, 2010), perdendo apenas para ovos crus, 22,8% e para alimentos mistos 16,8%. O jornal também estampa uma situação corriqueira no estado, o transporte do animal com GTA (guia de transporte animal) emitida pela ADAB, para abate irregular, situação que não deveria acontecer e que estimula ainda mais o abate clandestino, segundo o chefe da Inspeção Federal do MAPA, Delegacia da Bahia (Figura 14).

Atualmente, desde o ano de 2012/2013, a Bahia e outros estados do Nordeste estão atravessando uma das piores secas dos últimos 50 anos e tem sido um desafio manter os 30 frigoríficos do estado funcionando, com a falta de animais ocorrida devido a seca e pela concorrência desleal de outros Estados, a capacidade de abate esta 60% ociosa, segundo o SINCAR, os frigoríficos geram 16 mil empregos diretos (SEAGRI, 2012). O Estado da Bahia está viabilizando a implantação de nove matadouros frigoríficos com capacidade de abate de 30 bovinos/dia, e as unidades serão construídas nos municípios de: Barra, Paramirim, Santa Rita, Valente, Iguai, Itaberaba, Itanhém e Araci, tendo o governo do estado da Bahia assinado recentemente dia 19 de janeiro de 2014 o contrato com a construtora e os prefeitos (SEAGRI, 2014).



FIGURAS 13: JORNAL A TARDE, SALVADOR/BA. 10/10/2011 (VIOLANTE, 2011)



FIGURAS 14: JORNAL A TARDE, SALVADOR/BA. 10/10/2011 (VIOLANTE, 2011)

### **1.3. PERFIL SANITÁRIO DA CARNE**

O estado de conservação do alimento pode não ser percebido tão facilmente, como o sabor, e o odor, pois a qualidade microbiológica tem que ser analisada para determinar sua vida comercial. Para tanto se utiliza, entre outros exames microbiológicos, a determinação de microrganismos ditos indicadores, pois indica a contaminação microbiana presente (FRAZIER e WESTHOFF, 1993).

As características normais esperadas encontrada na carne de venda são apresentadas pela Instrução Normativa nº 20, do MAPA (Brasil, 1999).

#### **1. Características organolépticas**

1.1. Aspecto: Uniforme, sem acúmulo sanguíneo, sem corpos estranhos, sem manchas escuras ou claras, ausência de limo na superfície. Aparência marmórea e brilhante. A gordura não deve apresentar pontos hemorrágicos.

1.2. Coloração: Uniforme, sem manchas escuras ou zonas claras, variando do vermelho rosado ao vermelho pardo. Com o envelhecimento, há escurecimento da superfície que progressivamente torna-se acinzentada ou esverdeada pela ação de microrganismos.

1.3. Consistência: Normalmente é firme, compacta, elástica e ligeiramente úmida. No início da putrefação, a superfície torna-se viscosa ou limosa e a carne perde a firmeza. A gordura deverá ser firme ao tato.

1.4. Odor: Suave, agradável e característico em carnes sãs, tornando-se amoniacal, sulfídrico e depois fétido. A gordura não deve possuir o odor de ranço.

#### **2. Preparo da amostra**

Retirar porções de várias regiões da peça sem grandes vasos, tecidos adiposos, aponeuroses, etc.. Cortar em pedaços menores. Diluir em solução peptonada. Plaquare e fazer a leitura conforme recomendado pra cada microrganismo indicado, conforme IN 62, MAPA (Brasil, 2003).

Segundo Grau (1974), a pele geralmente é considerada a fonte de origem da maioria das contaminações microbiológicas das carcaças, concordando com Gill et al (1998) que afirma que a maioria das bactérias que aparecem nas carcaças são depositadas à sua superfície durante as operações de abate, sendo que boa parte destas bactérias têm origem na pele. A microbiota normal da pele e os microrganismos do solo e fezes constituem os contaminantes das carcaças, das quais fazem parte leveduras, membros das famílias *Bacillaceae*, *Micrococaceae*, *Enterobacteriaceae*, além de *Corynebacterium*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium* e *Listeria sp*, sendo as bactérias mesófilas as predominantes (GILL, 2002).

Gill (2004) observou que a lavagem dos animais antes do abate reduz a contaminação da pele e dependendo das condições em que ela se encontra influenciará na transferência de microrganismos para a carne.

As bactérias mais importantes na alteração da carne fresca são *Pseudomonas spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Aeromonas putrefaciens*, *Enterobacter liquefaciens* e *Yersinia enterocolitica* (OLIVEIRA, 2004)

Sabe-se que as carnes fragmentadas ou moídas, acham-se com maior frequência de contaminação do que as carnes inteiras, correspondente aos mesmos animais (PANETTA, 1972; HIROOKA,1982; FRAZIER e WESTHOFF, 1993). Neste processo tem-se um grande aumento na superfície de contato do alimento, o que o expõe ainda mais à contaminação. Além disso, a carne fragmentada tem potencial de óxido-redução positivo, já que está mais em contato com o oxigênio do que a carne compactada, o que facilita o

desenvolvimento de microrganismos aeróbios ou facultativos. Como fator complicante, sabe-se que muitos microrganismos patogênicos e deteriorantes são facultativos, ou seja, preferem, para seu metabolismo, condições aeróbias, mas a anaerobiose do meio não impede o seu desenvolvimento (FEHLHABER e JANETSCHKE, 1992). Por isso, há necessidade de atentar para as condições higiênico-sanitárias do processo de obtenção da carne, desde a sangria dos animais até o ato do consumo (KHALAFALLA et al, 1993). O binômio tempo-temperatura tem uma relação direta com a manutenção da qualidade higiênico-sanitária de um alimento, fato que foi observado por Oliveira et al (2004) em merendas escolares de creches de um município da Grande São Paulo.

De acordo com Tompkin (1983), a contagem total de microrganismos heterotróficos aeróbios ou facultativos mesófilos viáveis, a de coliformes termotolerantes e a de *Escherichia coli* constituem indicadores comuns da determinação da qualidade dos produtos cárneos. Os principais grupos de microrganismos indicadores são os psicotróficos, os mesófilos, termófilos e bactérias anaeróbicas. São também indicadores *Staphylococcus áureus*, *Staphylococcus coagulase positiva*, bactérias mesófilas produtoras de esporos, clostrídios sulfito redutores, fungos filamentosos (SILVA JUNIOR, 2002). O Uso dos indicadores vai depender das características do alimento a ser estudado.

### **1.3.1. Coliformes**

O grupo dos coliformes totais é composto por mais de vinte espécies de bactérias da família *Enterobacteriaceae*, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, quando incubados a 35-37°C por 48 horas, são bacilos Gram

negativos, não formadores de esporos, tratando-se de mais de 25 diferentes gêneros e mais de 100 espécies diferentes desta família de bactérias. A maioria são comensais, mas alguns deles são patogênicos. Todos contêm endotoxina na sua membrana externa e também excretam algumas exotoxinas. Eles são uma das principais causas de infecção. A presença de coliformes não indica necessariamente a contaminação fecal no alimento. Como não são esporogênicos sua presença indica contaminação pós-tratamento térmico, denotando falhas higiênicas no processamento e armazenamento ou deficiências no tratamento térmico (APHA, 2001). O Ministério da Saúde, através da Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001) adotou a denominação coliformes a 45°C, considerando os padrões "coliformes de origem fecal" e "coliformes termotolerantes" como equivalentes a coliformes a 45°C, sendo o valor preconizado para cárneos pela legislação brasileira ( $5 \times 10^3$  NMP/g).

Pesquisar coliformes a 45°C e *Escherichia coli* em alimentos fornece maior segurança sobre as condições sanitárias do produto e melhor indicação de eventual presença de enteropatógenos. O grupo dos coliformes inclui pelo menos três gêneros: *Escherichia*, *Enteribacter* e *Klebsiella*, dos quais incluem cepas não fecais (água, solo e vegetais), significando que a presença de coliformes é menos representativa, como sinal de contaminação, do que a detecção de *Escherichia coli*, por ser muito mais representativa do que os outros coliformes, dada a alta incidência de *Escherichia* dentro do grupo fecal sendo o melhor indicador conhecido até o momento, por ser mais facilmente isolada do que a *Salmonella*. O grupo coliformes totais é utilizado como

indicador da potabilidade da água e como indicador geral das condições higiênico-sanitárias do ambiente de processamento de alimentos. A contagem de coliformes fecais também é o padrão de escolha para a análise de frutos do mar e da água na qual esses alimentos são cultivados. A contagem de *E. coli* é utilizada como indicador de contaminação fecal recente ou de condições higiênico-sanitárias insatisfatórias de processamento de alimentos (FENG, 2004)

A presença de *E. coli* em um alimento deve ser avaliada sob dois enfoques. Primeiro por ser um habitante comum da microbiota intestinal, e quando detectada indica fortemente contaminação de origem fecal, ou seja, o alimento pode não ter condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Outro aspecto relevante é que linhagens de *E. Coli* são patogênicas para o ser humano, causando doenças como a meningite, diarreias, septicemia, síndrome urêmica hemolítica e doenças imunológicas (OSLOVIK, 1991).

As linhagens patogênicas de *Escherichia coli* são reconhecidas 200 sorovares para o grupo O (somático) e 30 para o grupo H (flagelar). Com base nas características das doenças, no efeito em certas culturas de células e nos grupos sorológicos, são reconhecidos cinco grupos de *Escherichia coli* virulentos: *Escherichia coli* enteroagregativas (EaggEC), *Escherichia coli* enterohemorrágicas (EHEC), *Escherichia coli* enteropatogênicas (EPEC), *Escherichia coli* enteroinvasivas (EIEC) e *Escherichia coli* enterotoxigênicas (ETEC). As toxinas das linhagens EHEC são referidas como toxinas semelhantes à Shiga (verotoxina, verocitoxina), sendo indentificadas como Stx1 e Stx2. Apesar de o sorovar O157:H7 ser o modelo para este grupo, Stxs são produzidas por pelo menos 30 outros sorovares (JAY, 2005). As cepas de *Escherichia coli* produtoras

de Shiga toxina (STEC) são patógenos emergentes e uma grande preocupação na saúde pública mundial, pois estas estão associadas a quadros de diarreias leves a severas e sanguinolentas em seres humanos. Em alguns indivíduos, a infecção por STEC pode progredir para graves síndromes clínicas, tais como colite hemorrágica, a síndrome urêmica hemolítica (HUS) e a púrpura trombocitopênica trombótica (TTP), com possível envolvimento do sistema nervoso central. As cepas STEC podem causar infecções esporádicas em humanos e com menos frequência surtos, com a maioria dos casos relatados tendo sido atribuído ao sorotipo O157:H7. As manifestações clínicas, a taxa de letalidade e a baixa dose infectante do agente patogênico, torna este microrganismo uma ameaça grave à segurança dos alimentos (JAY, 2005).

Govaris et al (2011) avaliaram 1200 carcaças (620 bovinos, 130 caprinos, 230 ovinos e 220 suínos) de diversos matadouros na Grécia para detectar presença de *Escherichia coli* O157 após a evisceração e antes do resfriamento. Vinte estirpes de *E. coli* O157 (1,0%) foram isolados, dos quais oito em carcaças de bovino (1,3%) uma a partir de caprinos (0,8%) e três em carcaças ovinas (1,3%). Nenhum foi isolado a partir carne suína. Seis dos 12 isolados de *E. coli* O157 (50,0%) poderiam ser classificados como shigatoxigênicas com base em reação em cadeia de polimerase (PCR), isto é, pertencente ao sorotipo *E. coli* O157:H7. Os outros seis *E. coli* O157 isolados foram negativos para a produção de shigatoxina.

A cepa O157:H7 é reconhecida como importante causador de doenças oriundas do consumo de carne, sendo considerado um patógeno emergente, implicando em muitos surtos nos EUA, Canadá e Inglaterra (AL-SHEDDY, 1995).

Por ser grande produtora de toxina causa um enorme dano a mucosa intestinal, porem em crianças e idosos e imunossuprimidos pode causar Síndrome Urêmica Hemolítica, com falência renal, com sintomas neurológicos e insuficiência renal crônica (BROOKS, 2000). A Argentina tem o maior índice de Síndrome Urêmica Hemolítica do mundo e o sorotipo O157:H7 foi o predominantemente isolado e relacionado com falência renal em crianças (RIVAS, 2003).

No Brasil a primeira descrição da *E Coli* O157:H7 foi no Instituto Adolfo Lutz em São Paulo de uma amostra de água de poço, em 1990 a doença causada foi descrita com amostras provenientes de pacientes com AIDS e caracterizada molecularmente possuidores de EHEC. Em 1999, Cerqueira et al isolou e identificou a *E. coli* em animais no estado do Rio de Janeiro sendo o trato gastrointestinal dos bovinos o principal reservatório.

A importação de produtos de países com ocorrência deste sorotipo e o habito de consumo de carne bovina e derivado de produtos bovinos como leite sem tratamento térmico são fatores que contribuem para a manutenção de animais infectados e o desenvolvimento da doença em humanos. Ainda não houve registro de surtos epidemiológicos no Brasil, embora tenha sido isolado, e os países vizinhos Argentina, Uruguai apresentem frequentemente surtos. Acredita-se que a diferença esteja no fato de ter sido desenvolvida uma proteção imunológica causada por outro grupo de *E Coli* patogênica, a EPEC, já citada anteriormente, bastante frequente no Brasil (MITTELSTAEDT S, 2006).

### **1.3.2. Mesófilos**

O grupo dos mesófilos é formado por todos os microrganismos que utilizam a matéria orgânica como fonte de carbono (TORTORA, 2000) podem ser anaeróbicos ou facultativos e se multiplicam em temperaturas ao redor de 37°C e indicam o aspecto higiênico-sanitário do alimento.

Microrganismos mesófilos importantes são os *Staphylococcus áureos* principais responsáveis por surtos de toxifecção alimentar juntamente com a *Escherichia coli* associadas às condições higiênico-sanitárias insatisfatórias dos manipuladores e utensílios, bem como temperaturas de armazenamento inadequadas (OLIVEIRA, 2003). A presença de mesófilos indica alto risco à saúde pública pela presença de *S. Aureus*. É um cocos Gram +, anaeróbico positivo que é a catalase positiva e oxidase negativa. Sob o microscópio, eles geralmente aparecem arranjos de cachos de uva, podem ser encontradas no ar, poeira, água e fezes humanas e podem se apresentar em roupas e utensílios manipulados por humanos.

Os seres humanos e animais são reservatórios de *Staphylococcus áureos*, estando presentes no nariz, boca, garganta e pele, sendo os manipuladores importante fonte de contaminação, pois é a principal bactéria encontrada nas mãos (IARIA, 1980), sendo considerado patogênico. Eles podem ser encontrados em outras partes do corpo, mas a passagem nasal é o sítio mais importante. A taxa de transporte varia de acordo com diferentes populações e estudos encontraram uma taxa de transporte de 10-40% em adultos fora do ambiente hospitalar. A transmissão pode ser intermitente ou contínua durante um longo período de tempo. Cerca de 15-20% dos seres humanos carregam a

produção de enterotoxinas de estafilococos em suas peles ou trato respiratório superior, faringe e boca. Vários tipos de erupções na pele e inflamações em seres humanos, como por exemplo, furúnculos e acne assim como feridas pode abrigar um grande número destes microrganismos (SEEISO, 2009)

Embora a legislação brasileira (BRASIL, 2001) não estabeleça limites de tolerância para o grupo de microrganismos mesófilos, populações elevadas desse grupo representa qualidade higiênico-sanitária deficiente, muitas vezes por má qualidade da matéria- prima aliada a tempo e temperatura de estocagem inadequada. Quando populações mesófilas ultrapassam  $10^6$  UFC/g, a vida de prateleira deste produto torna-se comprometida (SILVA, 2004).

A legislação Brasileira vigente preconiza análises microbiológicas nos produtos cárneos a fim de avaliar as condições higiênico-sanitárias desses produtos e a possível presença de microrganismos patogênicos através da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 02/01/2001, da Agência nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001). De acordo com Franco e Landgraf (2004) contagens de bactérias aeróbias mesófilas na carne crua entre  $10^3$  e  $10^6$  UFC/g indicam um produto sem deterioração microbiana. Já carnes contendo concentrações bacterianas entre  $10^6$  e  $10^7$  UFC/g estão com a qualidade comprometida, com início de deterioração e possível detecção de odores desagradáveis. Acima de  $10^8$  UFC/g a carne já apresenta sinais de deterioração, com a presença de odores desagradáveis, isto ocorre porque a partir dessa concentração bacteriana, o suprimento de glicose da carne acaba e as bactérias começam a utilizar aminoácidos como substrato para seu

crescimento e a degradação destes componentes provoca o aparecimento de odores sulfídricos e de ésteres ácido (SILVA, 2002).

A elevada população de bactérias mesófilas indica que houve possibilidade de multiplicação microbiana no alimento, inclusive de patogênicos, determinando o risco sanitário deste alimento. À medida que a população desses microrganismos aumenta, incrementa-se também a possibilidade de existirem microrganismos patogênicos e a presença de toxinas resultantes do metabolismo microbiano (APHA, 2001).

O tempo de vida-de-prateleira das carnes *in natura* está intimamente relacionado com a carga microbiana inicial e com a temperatura de estocagem (RIBEIRO & MIZUTA, 1994) Segundo Zweifel e Stephan (2003) a quantificação da população de microrganismos aeróbios mesófilos das superfícies das carcaças é comumente utilizada para fornecer dados que indiquem o grau de cuidados higiênico-sanitários durante as operações de abate, particularmente esfola e evisceração. De acordo com Ingram e Roberts (1976) falhas durante mudanças na tecnologia de abate podem ser um dos fatores determinantes dos altos valores para a contagem de mesófilos. Collobert (2002) após analisar 233 carcaças bovinas, encontraram  $6,0 \times 10^3$  UFC/cm<sup>2</sup> para a população de microrganismos mesófilos. Os autores consideraram este resultado como satisfatório em relação a outros estudos, indicando que houve boas práticas de higiene em toda a linha do abate.

São vários os pontos críticos de contaminação durante as operações de abate, mas é a esfola a considerada uma das principais, em vista das possibilidades de contaminação da superfície das carcaças a partir de

microrganismos existentes na pele, nos pelos e cascos dos animais (LAMBERT, 1991). Observou-se que houve uma variação de 8,2 a 12,5 UFC/100cm<sup>2</sup> na população de mesófilos na pele animal e que após a esfolagem a variação para o mesmo grupo microbiano foi de 6,1 a 9,1 UFC/100cm<sup>2</sup>, concluindo que a utilização de técnicas para a descontaminação das carcaças é a melhor alternativa para a qualidade da carne.

Os mesófilos, responsáveis pela maior parte dos patógenos de interesse na indústria de alimentos, são aqueles que se multiplicam entre 25°C e 40°C. A genética influenciou no crescimento de bactérias mesófilas e psicrófilas, sendo que amostras dos animais da raça Nelore tiveram maior contagem de unidades formadoras de colônia. A carcaça de animais inteiros da raça Nelore tem acabamento de gordura inferior ao de um animal mestiço, o que pode ter colaborado para a contaminação da carcaça, pois a gordura se torna uma barreira física para a contaminação microbiana. A contagem total de aeróbios mesófilos é utilizada para obter informações gerais sobre a qualidade de produtos (BOLFE, 2013).

A legislação argentina estabelece como próprio para consumo a contagem total de bactérias aeróbias mesófilas na carne crua de  $5,0 \times 10^5$  UFC/g, aceitável para consumo a contagem entre  $5,0 \times 10^5$  e  $5,0 \times 10^6$  UFC/g e insatisfatório para consumo a contagem acima de  $5,0 \times 10^6$  UFC/g. O Código Sanitário do Estado de São Paulo estabelece padrões microbiológicos para contagem total de bactérias aeróbias mesófilas em carnes frescas, sendo o máximo permitido de  $3,0 \times 10^6$  UFC/g.

### **1.3.3. Psicrótricos**

Os psicrótricos são os mesmos mesófilos, mas se multiplicam melhor em temperatura de 25°C podendo se reproduzir em temperaturas inferiores a 5°C, o que não ocorre com os mesófilos padrão, desta forma assumem importância nos alimentos refrigerados, representando principalmente a chance de um alimento sofrer deterioração, com diminuição de sua vida de prateleira.

Alguns psicrótricos tem alta capacidade de contaminar e deteriorar produtos resfriados, como o *clostridium sp*, e alguns causam menor alteração nos produtos cárneos mesmo em altas contagens: *bacillus sp* e *lactobacillus sp*, muitos psicrótricos são proteolíticos e lipolíticos (SIVA JÚNIOR, 1985 e FEHLHABER e JANETSCHKE, 1992).

A elevada população de microrganismos psicrótricos no alimento resulta em vários defeitos, nos quais incluem alterações de sabor e defeitos físicos. Algumas enzimas (lipases) produzidas por estes microrganismos atuam na gordura resultando em um sabor de ranço, enquanto outras enzimas (proteases) atuam nas proteínas causando um sabor amargo no alimento (JEFREY e DAMIEN, 1990). Mesmo que os patógenos estejam ausentes e que não tenha ocorrido alterações nas condições organolépticas do alimento, um número elevado de microrganismos indica que o alimento é insalubre (FRANCO e LANDGRAF, 2003).

Pelos padrões estabelecidos pela International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF, 1986) permite-se uma contagem máxima de  $1,0 \times 10^7$  UFC/g de microrganismos aeróbios totais para os alimentos em geral.

As bactérias psicrotróficas são um grupo de microrganismos com crescimento visível a  $7 \pm 1^\circ\text{C}$  em 07 a 10 dias. Apesar de se multiplicarem em temperaturas baixas como as de refrigerador, sua temperatura ótima de crescimento costuma variar entre  $20^\circ\text{C}$  e  $35^\circ\text{C}$ . Muitas bactérias psicrotróficas são mesófilas e crescem mais lentamente a temperaturas mais baixas (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

A rapidez de decomposição das carcaças depende do seu teor em microrganismos psicrotróficos, dos aumentos da temperatura de armazenamento e do aumento da atividade de água superficial. Após adaptação ao novo ambiente os microrganismos iniciam uma fase de multiplicação acentuada, onde a decomposição pode resultar no aparecimento de maus odores ou na formação de colônias visíveis (GARCIA-LOPES, 1998).

Segundo Roça e Serrano (1995), a deterioração da carne tem seu início quando as populações de psicrotróficos estão na faixa de  $10^6$  UFC/g, com descoloração da superfície. Entre  $10^7$  e  $10^8$  UFC/g surgem odores estranhos; entre  $10^8$  e  $10^9$  UFC/g, acontecem alterações indesejáveis de sabor; e em contagens por volta de  $10^9$  UFC/g aparece o limo superficial. Porto (1997), afirma que o prazo máximo de vida-de-prateleira da carne resfriada varia de acordo com sua contaminação inicial e é estimado em 3 semanas quando a contagem inicial de microrganismos psicrotróficos é de  $10$  UFC/cm<sup>2</sup>, caindo para 14 dias quando a contagem inicial sobe para  $10^2$  UFC/cm<sup>2</sup>, 11 dias para contagem de  $10^3$  UFC/cm<sup>2</sup>, 8 dias para contagem de  $10^4$  UFC/cm<sup>2</sup> e 6 dias para contagens de  $10^5$  UFC/cm<sup>2</sup>.

Nortjé (1990) mostraram que o gênero *Pseudomonas* é predominante nas carcaças seguido de *Acinetobacter*, *Moraxella* e *Alcaligenes sp.* Farber e Idziak (1984) verificaram que a *Pseudomonas fluorescens* e o *Brochothrix thermosphacta* foram às bactérias que mais se aderiram à superfície da carne, sendo estas bactérias Gram-negativas e as principais responsáveis pela decomposição das carnes. Barra (1980) trabalhou com microrganismos psicotróficos e observou em um frigorífico que os quartos dianteiros continham em média mais psicotróficos ( $5,0 \times 10^6$  UFC/g) que os traseiros ( $1,0 \times 10^6$  UFC/g). Kotula (1975) observou que os quartos dianteiros continham mais microrganismos psicotróficos, mesófilos, enterococos e coliformes que os quartos traseiros.

Lopes e Oliveira (2002) demonstraram que houve redução de cerca de 1 ciclo logarítmico nas populações de mesófilos em carcaças após a entrada em câmaras frias. Silva (1997) considera carnes com contagens de microrganismos aeróbios até 4 log UFC/cm<sup>2</sup> como aceitáveis, entre 5 e 6 log UFC/cm<sup>2</sup> questionável e acima destes valores, consideram as carnes deterioradas. Grau mencionado por Pietro (1991) sugere que a contagem de mesófilos pode ser utilizada como indicador da contaminação por psicotróficos imediatamente após o abate.

De acordo com Ingram e Roberts (1976), a determinação da população de microrganismos psicotróficos na superfície da carne é utilizada para verificar a manutenção da qualidade da carne refrigerada. Mesmo não havendo uma legislação específica e obrigatória para a determinação da população de microrganismos heterotróficos psicotróficos, segundo Porto (1997), o prazo

máximo de vida de prateleira da carne resfriada varia de acordo com a contaminação inicial do produto, estimando o prazo para quatorze dias quando a contagem inicial é de 102 UFC/g.

Newton (1978) estudou a origem de microrganismos psicotróficos em carcaça bovina em diferentes épocas do ano, na Nova Zelândia e observou que, onde as menores temperaturas coincidiram com maior índice pluviométrico, a contagem de psicotróficos correlacionava-se positivamente; assim, a contagem de psicotróficos na pele foi maior no inverno ( $4,0 \times 10^4$  e  $3,2 \times 10^2$  UFC/cm<sup>2</sup>) e menor no verão ( $6,3 \times 10^3$  e  $10,0$  UFC/cm<sup>2</sup>).

O processo de refrigeração, além de controlar os microrganismos responsáveis pela deterioração dos produtos, contribui também para o controle das infecções e toxinfecções alimentares, em virtude da incapacidade da maioria de seus agentes se proliferarem em temperaturas situadas em torno dos 4°C (PARDI, 2001).

#### ***1.3.4. Fungos filamentosos***

Os fungos são encontrados no ar e no solo, onde sua natureza heterotrófica e sua capacidade de adaptação as diferentes condições ambientais faz com que possam ser encontrados em diferentes tipos de alimentos, fazendo contaminação com ativa capacidade de desenvolvimento, sobretudo em alimentos processados inadequadamente. Os mais comumente encontrados são; Fungos: *Cladosporidium*, *Geotrichum*, *Sporotricum*, *Mucor* e *Thamnidium*; as Leveduras: *Candida*, *Torulopsis*, *Debaryomyces* e *Rhodotorula*.

A microbiota normal da pele e os microrganismos do solo e fezes constituem os contaminantes das carcaças, fungos membros das *famílias Bacillaceae, Micrococaceae, Enterobacteriaceae*, além das bactérias *Corynebacterium, Moraxella, Acinetobacter, Flavobacterium e Listeria sp.* sendo que as bactérias mesófilas as predominantes (GIL, 2002). Segundo Grau (1974), a pele geralmente é considerada a fonte de origem da maioria das contaminações microbiológicas das carcaças.

Cabe salientar que a legislação brasileira não estabelece limites para fungos filamentosos. Entretanto, esse grupo de microrganismos pode produzir micotoxinas, além de agir acelerando a deterioração dos alimentos, usando-o como substrato e alimento. Eles também podem apresentar-se como patógenos oportunistas levando ao desenvolvimento de problemas dermatológicos, respiratórios e/ou alérgicos. As elevadas populações são indicativas de precárias condições de operações de processamento de alimentos (SILVA, 2004).

## 2. REFERÊNCIAS

AL-SHEDDY, L.A.; FUNG, D.Y.C.; KASTNER, C.L. Microbiology of fresh and restructured lamb meat: A review. **Critical Reviews in Microbiology**, Boca Raton, v.21, n.1, p.31-52, 1995.

APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – Technica I Comité on Microbiological Methods for Foods. **Compendium of Methods for Microbiological Examination of the Foods**. Washington: APHA, 2001.

ANVISA, 2001. **Resolução RDC 12 de 02 de janeiro de 2001 - Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Saúde, D.O.U. de 10/01/2001, Seção 1.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Manual de Microbiologia Clínica para Serviços de Saúde, **Descrição dos meios de cultura empregados nos exames microbiológicos**, Módulo IV, Brasília, 2010.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira, Ensaio microbiológicos para produtos não estéreis - Pesquisa de microrganismos patogênicos - Staphylococcus aureus**, p. 245, 5ª edição, Brasília, BRASIL., 2010. 546p

A TARDE, Jornal **Ministério Público aciona Prefeitura por não regulamentar o abate**. Artigo de 22/02/2002.

BALL, C. E. **Proceedings of the Western Section**. American Society of Animal Science. 2001. Disponível em: <<http://www.asas.org/symposia/0641.pdf>>.

BARRA, A.J. **Valores de pH e número de microrganismos psicrótrópicos em carne bovina**. 63p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1980.

BOLFE, F. **Avaliação microbiológica da carne maturada de novilhos Nelore e cruza Angus x Nelore**. Projeto de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal – UEL, Paraná, 2013.

BOTELHO, I. **A história da conservação dos alimentos**. Disponível em: <<http://www.sociedadedigital.com.br/artigo.php?artigo=16&item=2>>06/02/2003.

BRASIL **Regulamento de Inspeção Industrial e sanitária de produtos de origem animal** RIISPOA. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, MAPA. Rio de Janeiro, 29 de março de 1997.

BRASIL Lei nº 5.760, 12/ 1971, Criação do Serviço de Inspeção Federal – SIF. MAPA, 1971.

BRASIL IN nº 20 **Características Organolépticas e Preparo de Amostra Carne Bovina e Bubalina ("In Natura", Resfriada e Congelada)**. MAPA, 1999.

BRASIL Instrução Normativa nº 83, de 21 de novembro de 2003. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Moída de Bovino**. MAPA Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Brasília, 2003.

BRASIL Portaria nº 304 de 22 de abril de 1996 **Transporte e Comércio da Carne Bovina**. MAPA, 1996.

BRASIL. IN Nº 62 **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** DSA/MAPA, 2003.

BRASIL **Conservação e uso sustentável da biodiversidade.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 2009, p. 206-213

BROOKS, G.F. et al. **Os estafilococos.** In: BROOKS, G.F. et al. Microbiologia médica. 21.ed. Salvador: Guanabara Koogan, 2000. p.157-62.

CAMERON S, WALKER W, BEERS M et al **Enterohae morrhagic Escherichia coli outbreak in South Australia associated with the consumption of mettwurst,** Communicable Diseases Intelligence 1995, vol 19, pp70–1.

CEACON Centro Operacional às promotorias de Justiça do Consumidor. **Cartilha carne e leite: de olho na qualidade** – Salvador, Ba, 2005.

CERQUEIRA AMF et al **Hig occurrence of Shiga toxin-producing E Coli (STEC) in healthy cattle in Rio de Janeiro State, Brasil.** Vet. Microbiol,1999;90(1-2):111-21.

COLLOBERT, J.F.; DOREY, F.; DIEULEVEUX, V.; QUILLIEN, N. Qualité bactériologique de surface de carcasses de bovines. **Sciences des Aliments.,** v.22, p.327 -334, 2002.

CRUZ A. C. **Pecuária Bovina de Corte: Desenvolvimento e Desafios para o estado da Bahia. Cairu em Revista.** Out 2011, Ano 01, nº 0, ISSN 22377719, Salvador, 2011.

CRUZ, A. T. F.; MORI, E.; BARBOSA, T. F. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de cachorros-quente comercializados por vendedores ambulantes em algumas cidades do Cariri-CE;** Tecnologia de alimentos da Faculdade de Tecnologia; 2002

FENG, P.; WEAGANT, S.D.; GRANT, M.A. **Enumeration of Escherichia coli and the coliform bacteria.** Bacteriological analytical manual online, v. 4, p. 1-14, 2002. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-4.html>.

FRAZIER WC, WESTHOFF DC. **Microbiologia de los alimentos.** 4 ed. Zaragoza: Acribia. 681p, 1993.

FONTOURA C. L. et al **Estudo microbiológico em carcaças bovinas e influência da refrigeração sobre a microbiota contaminante.** Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos .** São Paulo: Atheneu, 2004.

GARCIA-LÓPEZ, M.L.; PRIETO, M.; OTERO, A. **The physiological attributes of Gram-negative bacteria associated with spoilage of meat and meat products.** In: DAVIES, A.; BOARD, R.(Ed.).The microbiology of meat and poultry. London: Blackie Academic and Professional, 1998. p.1-34.

Gay Lance [gayl@shns.com](mailto:gayl@shns.com) Scripps Howard News Service <http://rense.com/general2/bf.htm>

GERMANO, P. M. L; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos** . São Paulo: Varela, 2003.

GILL, C.O. et al Evaluation of the Higienia Performances of the Processes of Bell Carcass dressing at 10 Packing Plants. **Journal of Applied Microbiology**, v.84, p.1050-1058, 1998.

GILL, C.O. Visible Contamination on Animals and Carcasses and the Microbiological Condition of Meat. **Journal of Food Protection** v.67, n.2, p413-419, 2004.

GIL, J.I. **Manual de inspeção sanitária de carnes.** 2.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

GRAU, F. H. Microbiology of Impacked Meat Advances in **Meat Science and Tecnology CSIRO, Australia, 1974.**

HIROOKA, E.Y. Bacterimetria de Staphylococos aureus em Produtos cárneos Comercializados em Londrina, PR. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**.Campinas v.2,n.2,p111-112. 1982

**HIGIENE ALIMENTAR**, Revista. Criticada a Estrutura de Defesa Agropecuária. vol.24, n 184/185 maio 2010.

IARIA, S. T. et al. Pesquisa de Staphylococcus aureus enterotoxigênico nas fossas nasais de manipuladores de alimentos em hospitais, São Paulo, **1976. Rev. Saúde públ.**, S. Paulo, 14: 93-100, 1980.

ICMSF – Internacional Commission on Microbiological Specifications for Foods. **Microrganismos de los alimentos: técnicas de analisis microbiológico.** Zaragoza: Acribia, 1986.

INGRAM, M. ROBERT S.T.A. The microbiology of the red meat carcass and the slaughterhouse. **Journal of the Royal Society of Health.** London, v.96, n.6, p.270-276, 1976.

JAY, JAMES M., Microbiologia de Alimentos. 6ª Edição, artmed. 2005

JEFREY, L.K. DANIEL, A.G. **Microorganismos ad refrigeration temperatures** Dairy, Food and Enviromental Sanitation v.10, n.4, p192-195, 1990.

KOTULA, A. W. et al Variability in microbiological counts on belf carcasses. **Journd of Animal Science**, v.40, p. 834-837, 1975.

LAMBERT, A. D. et al Shelf life extension and microbiological safety of fresh meat. **A review Food Microbial**, v.8, n.4, p. 267-97, 1991.

LOPES, C. M. M. OLIVEIRA, C. A. F. Avaliação da contaminação microbiana superficial de carcaças em diferentes etapas do abate de bovinos. **Higiene Alimentar**, São Paulo v.16, n.92/93, p.71-75, 2002.

Lundbeck, H.& Plazikowski, U.& Sliverstolpe, L., "The Swedish Salmonella outbreak of 1953", **Journal of Applied Bacteriology**, vol. 18, 1955, p.535-548

LUNDGREN, U. P; SILVA, A. J; MACIEL, F. J; FERNANDES, M. T. Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa, PB. **Alimentos e Nutrição** , Araraquara, v.20, n.1, p. 113-119, 2009.

MANFRIN L. **Avaliação da Qualidade Microbiológica de Carne Moída Bovina Comercializada nos Supermercados das Cidades de Brasília e Taguatinga**. 61 f., il. Monografia (Bacharelado em Farmácia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

MARCHI P. G .F. **Estudo Comparativo do Estado de Conservação de Carne Moída Através de Métodos Microbiológicos e Físico-químicos** Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Jaboticabal SP, 2006.

MARCHI P. G .F. et al. Avaliação Microbiológica e Físico-química da Carne Bovina Moída Comercializada em Supermercados e Açougues de Jaboticabal – SP Interdisciplinar: **Revista Eletrônica da Univar** n.07 p. 81 – 87, 2012.

MITTELSTAEDT S, CARVALHO V M Escheriachia Coli enterohemorragica (EHEC) 0157:07- Revisão. **Rev Inst Cienc Saúde**, 2006;24(3):175:82.

NORTJÉ, G. L. The aerobic psychrotrophic populations on meat and meat contact surfaces in a meat production system ando n meat at chill temperatures. **Journal of Applied Bacterology**, v.68, n.4, p.335-344, 1990.

OLIVEIRA S et al **Avaliação das Condições Higiênico-sanitárias de Carne Bovina Comercializada em Supermercados de João Pessoa** Alim. Nutr., Araraquara v.19, n.1, p. 61-66, jan./mar. 2003.

OLIVEIRA, Lilian P. **Qualidade Microbiológica, Físico-química e Detecção de Resíduos de Antimicrobianos do Leite Cru e Pasteurizado Tipo C Consumido no Recôncavo da Bahia**, UFRB, 2011.

OSLOVIK et al Pathogenia *Escherichia coli* found in foods: **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam v.12,n.1,p.103-114, 1991.

PANETTA J C **Bacteriologia dos alimentos. Atualidades Veterinárias**, São Paulo, v.1-3, p12-14, 1972.

PARDI, M. C. at al **Ciência, Higiene e Tecnologia de Carne**. Goiânia CEGRAF- UFG/Niterói: EDUFF, 2001, v.11.

PIETRO, M. et al Distribution and evolution of bactéria on lamb carcasses during aerobic storage. **Journal of Food Protection**, Arnes v.54, n.12, p945-949, 1991.

PINTO, P.S.A História e Política da Inspeção de Carnes no Brasil: Desafio para as Autoridades Sanitárias. **Higiene Alimentar**, Belo Horizonte, Vol.6, Nº21, paga. 11-13. 1992

PONTES,J.M.M. **A produção de carnes no Brasil**, 2003. Disponível em: <<http://www.drashirleydecampos.com.br/noticias/6376>>

PORTAL DBO – 08/11/2011.

PORTO, E. Aspectos microbiológicos da refrigeração. **Revista Nacional da Carne** , v.7, p.84-93, 1997.

QUADROS D. G. et al **Tipificação de Carcaças Bovinas no Oeste Baiano**. Universidade do Estado da Bahia, 2009.

QUADROS F. L. F; TRINDADE, J. P. P; BORBA, M. **A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais**. Campos Sulinos: 2001.

RIBEIRO P. MIZUTA K. Acido láctico na descontaminação de carcaças de animais de corte. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.8, n.34, 33-35, 1994.

RIVAS, M. et al. Home-prepared hamburger and sporadic Hemolytic Uremic Syndrome, Argentina. **Emerging Infectious Diseases**, v.9, n.9, p.1184-1186, 2003.

ROÇA, R. **Microbiologia da Carne**. Fazenda Experimental Lageado, F.C.A. - UNESP - Campus de Botucatu. 2010.

ROÇA, R.O.; SERRANO, M.A. Abate de bovinos: alterações microbianas da carcaça. **Higiene Alimentar**, v.9, n.35, p.8-12, 1995.

SEBRAE. **Carnes e Cortes: Fornecedores, Dicas e Perspectiva**. SEBRAE; FCESP-CCESP, 1996, 132p.

**RURAL BUSINESS**, 02 de abril de 2012.

SEAGRI /BA ASCOM. **Programa de Regionalização e Modernização do Abate na Bahia** - 1999 (03/10/2011)

Seeiso T. M. **An investigation of the quality of meat sold in Lesotho**. J S Afr Vet Assoc. 2009 Dec;80(4):237-42.

SILVA JUNIOR E A **Manual de controle higiênico-sanitário em alimento** 5º ed. São Paulo: Varela, 2002.

SILVA, W. P.; GANDRA, E. A. Estafilococos coagulase positiva: Patógenos de importância em alimentos. **Higiene Alimentar**, v. 18, n. 122, p. 32-40, 2004.

SILVA CA, SOUZA EL, SOUZA CP. Estudo da qualidade sanitária da carne moída comercializada na cidade de João Pessoa, PB. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n.121, p. 90-94, 2004.

SILVA, M. C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema SimPlate** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

SILVA N, JUNQUEIRO VCA, SILVEIRA NFA. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001.

**SUPER INTERESSANTE**, Revista a.2, n.15, 1998.

SITE GEPECORTE 10/11/2011.

TOMPKIN, R.B. Nitrite in Anticobians in Foods, ed.A.L. Branen and P.M. Davidson 205-206. New York, 1983.

TORTORA, J.T.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Porto Alegre: Artmed, 6 ed 2000.

WELLS, J.G., et.al.: **Laboratory investigation of haemorrhagic colitis outbreaks associated with a rare Escherichia serotype**. J. Clin. Microbiol., 1983;18: 512-520.

ZWEIFEL, C.; STEPHAN, R. Microbiological monitoring of sheep carcass contamination in three swiss abattoirs. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 66, n. 6, p. 946-952, 2003.

## ARTIGO 1

### **ESTUDO MICROBIOLÓGICO DA CARNE BOVINA *IN NATURA* COMERCIALIZADA NAS FEIRAS LIVRES DO RECÔNCAVO BAIANO**

MICROBIOLOGICAL STUDY OF BEEF *IN NATURA* SOLD IN THE FREE TRADE SHOWS  
RECÔNCAVO BAIANO

*Patrícia de Cerqueira Violante<sup>II</sup>, Ludmilla Santana Soares e Barros<sup>III</sup>*

<sup>I</sup>Trabalho extraído de dissertação de mestrado do primeiro autor.

<sup>II</sup>Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) Fiscal Estadual Agropecuário do Estado da Bahia. Pós-graduada em Defesa Sanitária Agropecuária (UFLA); Produção e Qualidade de Alimentos: Carne, Leite e Ovos(UFLA); Gestão e Manejo Ambiental na Agroindústria (UFLA). <sup>III</sup>Doutora em Medicina Veterinária Preventiva. Prof. Adjunta III pelo Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Rua Rui Barbosa, 710, Centro, Cruz das Almas, Bahia, CEP, 44380-000. Autoras para correspondência [patriciaviolante.adab@gmail.com](mailto:patriciaviolante.adab@gmail.com) 15 75 81485684 e [barros@ufrb.edu.br](mailto:barros@ufrb.edu.br). 55 75 88178671.

#### RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo feito para diagnosticar a condição higiênico-sanitária da carne bovina *in natura* comercializada em feiras livres do Recôncavo baiano, numa área compreendida pelo Território de Identidade do Recôncavo, composto por 20 municípios: Santo Amaro, Saubara, Governador Mangabeira, Muritiba, Cabaceiras do Paraguaçu, Cachoeira, São Felix, Maragogipe, Cruz das Almas, Castro Alves, Conceição do Almeida, São Felipe, Santo Antonio de Jesus, Muniz Ferreira, Varzedo, Dom Macedo Costa, Nazaré, Sapeaçu, São Sebastião do Passé e São Francisco do Conde, contudo só foi possível caracterizar 9 (nove) municípios por meio de análises microbiológicas, devido aos impedimentos causados pela estrutura de Defesa Agropecuária do Governo do Estado da Bahia, ADAB. Os municípios estudados foram: Cruz das Almas, Governador Mangabeira, Muritiba, Cabaceiras do Paraguaçu, Cachoeira, São Felix, Conceição do Almeida, Santo Antonio de Jesus e Sapeaçu. Este estudo demonstrou a necessidade da implantação da Portaria Ministerial 304/96 do Ministério da Agricultura, portaria essa que normatiza a distribuição e comercialização da carne bovina a 7º C. Este trabalho apresenta o histórico do processamento da carne e o cenário mundial atual e também o diagnóstico levantado e contextualizando à realidade estadual baiana e apontando os caminhos mais adequados para que haja uma mudança na situação de clandestinidade da oferta proteica encontrada nos municípios estudados.

Palavras-chave: carne clandestina; comercialização; contaminação; qualidade microbiológica.

#### ABSTRACT

This work presents a study to diagnose the hygienic and sanitary conditions of beef "in natura" sold at fairs Recôncavo of Bahia, in the Territory understood Identity Reconcavo area, consisting of 20 municipalities: Santo Amaro, Saubara, Governador Mangabeira, Muritiba, Cabaceiras Paraguassu the waterfall, San Felix, Maragogipe, Cruz das Almas, Castro Alves, Conceição do Almeida, San Felipe, Santo Antonio de Jesus, Muniz Ferreira, Varzedo, Dom Macedo Costa, Nazareth, Sapeaçu, São Sebastião do Passé and São Francisco do Conde, however it was only possible to characterize nine (9) municipalities through microbiological analyzes

, due to impediments caused by the structure of the Agriculture Defense Government of the State of Bahia, Adab. The cities studied were: Cruz das Almas, Governador Mangabeira, Muritiba, Cabaceiras Paraguassu the waterfall, San Felix, Conceição do Almeida, Santo Antonio de Jesus and Sapeaçu. This study demonstrated the need for the implementation of Ministerial Decree 304/96 of the Ministry of Agriculture, this ordinance that regulates the distribution and marketing bovine meat to 7 ° C. This paper presents the history of meat processing and the current global scenario and also raised the diagnosis and contextualizing the Bahian state reality and pointing out the most appropriate for there to be a change in the situation of underground supply of protein found in the cities studied ways.

Keywords: illegal meat; marketing; contamination; microbiological quality.

## INTRODUÇÃO

A carne vermelha, assim como todos os alimentos de origem animal, é fonte proteica essencial da alimentação do homem. E por ser uma proteína nobre é necessário maior controle higiênico sanitário. Por sua composição química, riqueza de nutrientes (ácidos graxos essenciais, vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, ácido fólico, e patogênico, B6, B12) e minerais (K, P, Mg, Fe, Zn) (Franco, 2002) e pela grande quantidade de água livre (70 a 75%), a carne necessita de cuidados especiais desde sua origem, pois está exposta as mais variadas fontes de contaminação desde o abate e nas distintas fases de manipulação, transporte, armazenamento e preparo final (GERMANO E GERMANO, 2003).

Os produtos cárneos são os primeiros na lista dos alimentos envolvidos em toxinfecção alimentar em todo o mundo, sobretudo em preparo de alimentos coletivos. Além desta, ainda outras doenças são passíveis de serem transmitidas: doenças parasitárias, como a teníase e a cisticercose e as toxinfecções alimentares de origem microbianas, causadas por ingestão de carne contaminada com bactérias patogênicas, como a *Salmonella* e a *Escherichia coli*. Doenças como a tuberculose e a brucelose também podem se instalar no homem a partir de animais infectados (RAPOSO, 2008).

Dentro das doenças microbianas transmitidas por alimentos, temos duas categorias: Intoxicação alimentar, onde o indivíduo ingere toxinas pré-formadas por microrganismos no alimento, sendo a toxina responsável pelos danos ao organismo e a Infecção alimentar, onde o patógeno é ingerido e se multiplica causando doenças no trato intestinal e outros órgãos (QUEIROZ, 2008).

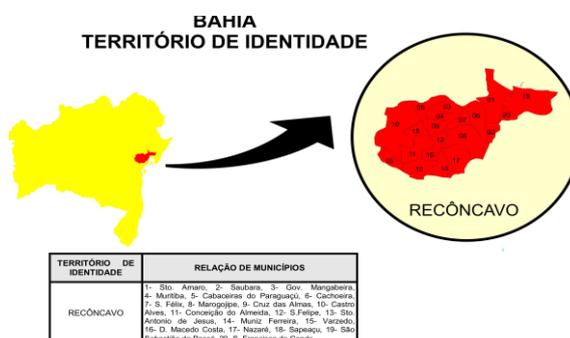
A contaminação pode ocorrer em qualquer instante, caso não haja condições higiênico-sanitárias, como ocorre nas feiras livres, que surgiram para permitir que o produtor rural possa vender seu produto diretamente ao consumidor. Em decorrência do caráter ambulante da feira, as instalações são geralmente precárias, sobretudo o saneamento básico e a proteção contra a contaminação ambiental, trazendo sérios riscos relativos a manipulação do alimento e ao lixo acumulado pela atividade comercial (RIEDEL, 2005). Nas feiras livres continua sendo permitida a venda de produtos perecíveis, como a carne, sem refrigeração, o que causa alteração do produto rapidamente, devido às temperaturas elevadas do nosso país tropical. As condições de armazenamento são inadequadas justamente porque o foco deste comércio é a carne *in natura*, indo de encontro com a legislação atual do Ministério da Agricultura, Portaria 368 de 04/09/ 97 que dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-

Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos; e a portaria 304/96 do MAPA.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária, através de exames microbiológicos, para identificação de microrganismos patogênicos da carne bovina comercializada em feiras livres, na região compreendida pelo Território de Identidade do Recôncavo, visando demonstrar a necessidade da implantação da Portaria 304/96 do MAPA nos municípios analisados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O projeto teve o período de análise de março até o final de maio de 2013 com a realização das análises microbiológicas feitas em amostras de carne bovina colhidas durante um período de três a cinco meses. Foram coletadas 3 (três) amostras de 200g, conforme a resolução RDC nº 62 (Brasil, 2001) da carne conhecida como posta gorda, que é uma carne de segunda do dianteiro do boi, em 4 (quatro) barracas por município que comercializavam carne bovina nas feiras livres dos nove municípios pertencentes ao Território de Identidade do Recôncavo.



Fonte: Suaf /SEAGRI, BA

Imediatamente após a compra das amostras, as mesmas foram embaladas na forma tradicional de venda e colocadas em sacos plásticos estéreis e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo blocos de gelo e remetidos ao laboratório de microbiologia da UFRB, onde foram realizados os exames.

A determinação das unidades formadoras de colônias (UFC) de coliformes totais e *Escherichia Coli* foi através da técnica de contagem de colônias em plaqueamento em HICROME ECC Selective Agar Base. Para contagem de fungos e leveduras utilizou-se o método de diluições e semeadura em placas de Sabouraud Agar e incubadas a 25°C por 24 hs, seguindo a IN nº 62 do MAPA, (BRASIL, 2003). Os exames microbiológicos para identificação de mesófilos e psicrotíficos foram feitos segundo também a IN nº 62 do MAPA (BRASIL, 2003) e NRC 12 ANVISA (BRASIL, 2001).

Foram analisadas amostras coletadas em diferentes municípios, sempre nas feiras livres ocorridas semanalmente. Foram pesquisados indicadores da qualidade higiênico-sanitária (bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, coliformes totais e coliformes fecais).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas realizadas em 108 amostras de carne bovina provenientes de nove feiras livres do Recôncavo da Bahia. Apesar de a Legislação Brasileira não especificar padrões para esses microrganismos em carne e produtos cárneos, Silva, 1995, afirma que um alimento dessa natureza, que contenha elevada contagem microbiana ( $10^5$  –  $10^6$  UFC de coliformes

termotolerantes), apresenta risco de estar deteriorado, além de ter suas características nutricionais e sensoriais comprometidas (SILVA e GANDRA, 2001).

Em todas as amostras analisadas foi detectada a presença de coliformes termotolerantes e *E. Coli*. Os Coliformes tiveram valor médio de  $9,42 \times 10^5$  UFC. (Figura 17) Costa et al, 2000 encontraram valores médios do NMP de  $7,9 \times 10^2$ . Mendes et al, 2001 ao analisar 30 amostras de carne bovina, verificou que 93,3% das amostras estavam contaminadas por coliformes. O valor médio de coliformes fecais foi de  $6,46 \times 10^4$  UFC. Costa et al, 2000 encontrou valores médios de coliforme termotolerantes de  $5,9 \times 10^2$  NMP e detectaram a presença de *E. coli* em seis amostras, representando 50% do total. Xavier & Joele, 2004 encontrou *E. Coli* em 10 (100%) das amostras de carne *in natura*.

O valor médio do número de bactérias aeróbias mesófilas foi  $7,28 \times 10^5$  UFC. (Figura 18) Esse valor é compatível com as médias dos valores encontrados, respectivamente, por Gill & Landers (2005), Devatkal et al (2004), Julião & Costa (2002), Sarkis (2002) e Motta & Belmont (2000), que foram de  $1,0 \times 10^2$ ;  $1,0 \times 10^6$ ;  $5,3 \times 10^6$ ;  $1,2 \times 10^5$  e  $1,5 \times 10^6$  UFC respectivamente. Esses resultados sugerem que as carnes tanto podem ter sido armazenadas em condições higiênico-sanitárias inadequadas, como podem ter sido contaminadas devido às condições de higiene deficitárias dos locais de abate, (contaminação inicial) processamento, exposição e comercialização, a refrigeração dos locais de vendas onde foram colhidas as amostras estavam precárias as quais favoreceram a multiplicação dos microrganismos existente no produto, bem como dos manipuladores em geral.

Pelos padrões estabelecidos pela Comissão Internacional de Especificações Microbiológicas para Alimentos, International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF, 1986) permite-se uma contagem máxima de  $1,0 \times 10^7$  UFC de microrganismos aeróbios psicotróficos para os alimentos em geral. A média encontrada foi  $3,1 \times 10^7$  (Figura 19) demonstrando a contaminação existente nas amostras.

Nas análises realizadas para a determinação de fungos filamentosos foi encontrado valor médio de  $3,81 \times 10^6$  UFC (Figura 20). Na amostra coletada na feira da cidade de Sapeaçu foi encontrado o índice mais elevado, qual seja  $4,20 \times 10^{11}$  UFC. A contaminação por fungos pode ser atribuída à utilização de utensílios de madeira, os quais absorvem umidade e se impregnam de matéria orgânica, tornando-se ideais à proliferação destes microrganismos Silva, 1995, obteve média de  $4,6 \times 10$  UFC ao analisar a microbiota inicial da carne *in natura*. Valladares, 1996 detectou concentrações de fungos variando de  $2,0 \times 10$  a  $2,4 \times 10^4$  UFC. Fungos também são utilizados como indicadores de sanidade das plantas de processamento, pois podem crescer rapidamente em restos de alimentos os quais aderem a superfícies, sendo que alguns produzem micotoxinas (SILVA e GANDRA, 2001).

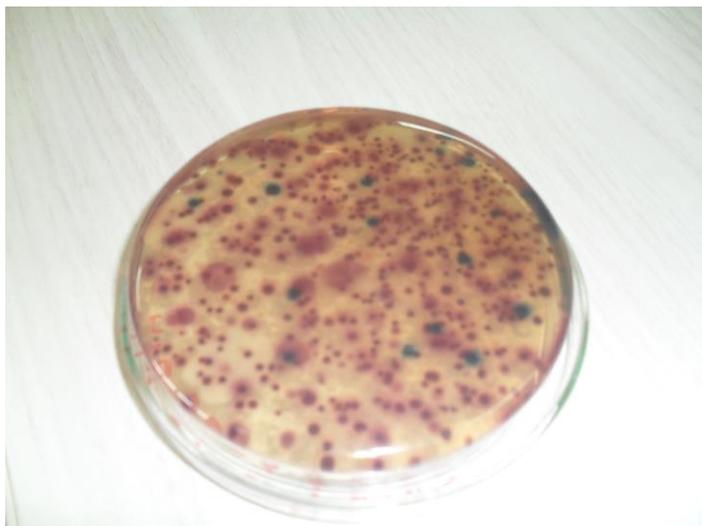


FIGURA 15: COLIFORMES TERMOTOLERANTES e *E. Coli*, SAPEAÇU, BA. MAR/2013



FIGURA 16: MESÓFILOS, GOVERNADOR MANGABEIRA, BA.ABR,2013

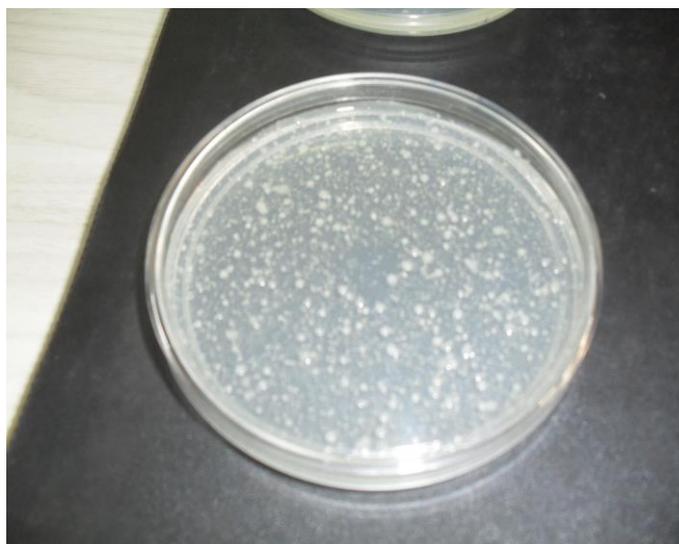


FIGURA 17: PSICROTROFICOS, MURITIBA, ABR,2013

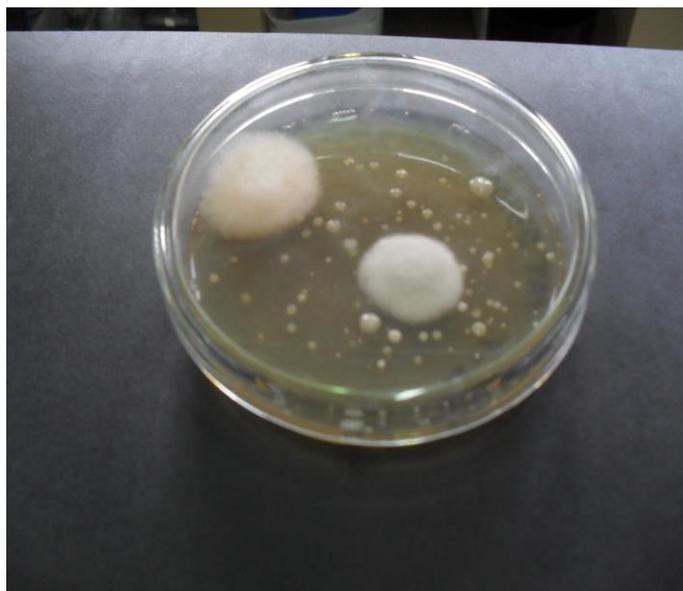


FIGURA 18: FUNGOS FILAMENTOSOS, CRUZ DAS ALMAS, BA. MAR, 2013

### CONTAMINAÇÃO DAS CARCAÇAS

O animal vivo antes de ir para o abate já tem sua carne comprometida com alteração por contaminação, segundo Braggion e Silva (2004) as lesões por vacinações correspondem a 44,6% do total de alterações nas carcaças, e causam sérios prejuízos. As lesões vacinais geralmente ocorrem pela formação de abscessos que se formam por várias razões. As mais comuns são a má refrigeração, falta de higiene e erros na aplicação (CAMPOS, 2008).

Segundo Braggion e Silva (2004), chifradas, coices, pisoteios e tombos representaram 24,65% das lesões, que geralmente estão relacionadas a problemas de manejo. Em um estudo citado por esses mesmos autores, rebanhos com 25 a 50% dos animais com chifres tinham 10,5% de lesões e com a retirada destes animais houve uma redução de 2 a 5% das lesões. A área acometida por uma contusão possui uma aparência ruim e desagradável, sendo necessária, na maioria das vezes a remoção, o que causa perda de peso e de seu valor comercial, como também a propensão a contaminações, devido à presença de sangue que é um ótimo meio para o desenvolvimento microbiano (PEREIRA E LOPES, 2008).

Segundo Baptista (2007) em seu estudo nos Matadouros-Frigoríficos no ES, Registrados no Serviço de Inspeção Estadual, as frequências de condenações de vísceras nos matadouros frigoríficos sob fiscalização do SIE, excluindo-se os fatores genéticos, foram em grande parte, decorrentes de causas relacionadas a parasitoses, hemorragias e contaminações. A atuação dos Médicos Veterinários do Serviço de Inspeção Estadual do ES tem impedido a destinação de vísceras impróprias para o consumo humano.

Sendo a carne uma das fontes básicas de proteína animal, devido ao seu elevado valor biológico, torna-se extremamente susceptível ao processo de deterioração, necessitando da aplicação de procedimentos de conservação e armazenamento imediatamente após o abate industrial a refrigeração ou tratamento pelo frio artificial constitui a técnica mais generalizada de conservação de carnes, quer preservando-as como recurso estacional, quer garantindo seu transporte à distância ou possibilitando seu

uso ulterior na industrialização ou consumo (PARDI, 2001).

Carnes, pescados, leites e derivados, quando expostos em temperaturas inadequadas, alteram-se rapidamente, sobretudo em regiões tropicais onde, durante o verão as temperaturas são elevadas, exigindo um controle rigoroso para garantir a qualidade desses produtos. Nas feiras livres da região do Recôncavo da Bahia continua sendo inadequadamente permitida a venda de produtos perecíveis, como a carne, sem refrigeração. As condições de armazenamento nesses locais são inadequadas, justamente porque o foco comum nesse tipo de comércio é a carne *in natura* (LUNDGREN, 2009). Considerando o estudo realizado podemos afirmar que a contaminação se deu desde a matança, pois os índices encontrados estavam muito elevados tanto para coliformes como mesófilos, e considerando que sendo a velocidade de resfriamento e a temperatura de armazenamento da carne os fatores que mais influenciam sobre o prazo de vida comercial da carne bovina, e as condições de venda sem resfriamento encontradas nas feiras do Recôncavo indicam esta contaminação, ferindo a portaria número 304 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1996) estabelece a temperatura máxima de 7°C, para comercialização dos cortes de carne.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sugere-se que o governo do Estado da Bahia tome medidas urgentes para melhorar as condições do abate, proibindo o abate informal de animais para consumo humano. Deve ser focada atenção particular na reabilitação dos abatedouros já existentes que são responsabilidade das prefeituras. Os seguintes aspectos são importantes (Seeiso, 2009):

1. Organização de cursos de formação para trabalhadores da área, para melhorar a higiene humana e a higiene do abate dos animais, também para evitar o sofrimento desnecessário, melhorar a qualidade da carne, reduzir as perdas e aumentar a lucratividade e retornos financeiros para os pecuaristas.
2. Introdução de procedimentos eficazes de inspeção de carnes e insistindo que só carcaças resfriadas são permitidas para a venda aos açougues e consumidores.
3. Estabelecimento de procedimentos padrão para melhorar a saúde ocupacional dos açougueiros, manipuladores de carne e os consumidores.
4. Melhoria dos métodos atualmente utilizados de forma de eliminação de resíduos para evitar a poluição do meio ambiente.
5. Observação das leis de proteção do consumidor e reduzir o risco de doença;
6. Incentivar áreas rurais a adotar condições de abate de higiene.
7. Implementar a vigilância e avaliação de risco para outras carnes que causam doenças, a fim de avaliar a transmissão e o impacto de doenças transmitidas por alimentos.
8. Implementar a responsabilidade compartilhada ligadas às políticas públicas da Cadeia Alimentar, sendo os parceiros: o governo em todas as esferas, estadual e municipal, abatedouros e frigoríficos e indústrias de alimentos.
9. Há a necessidade de implantação de Boas Práticas nos matadouros frigoríficos para que se corrijam as falhas na insensibilização, evisceração, choques elétricos, bem

como treinamento dos profissionais para realizarem a inspeção criteriosa de pulmão e intestinos.

10. É preciso melhorar o controle sanitário do rebanho do Estado, com a implantação de Boas Práticas no manejo do gado, especialmente com relação à fasciolose e cisticercose.
11. Criar e implantar os Conselhos Municipais de Saúde e garantir sua participação ativa na formulação e controle da execução da política municipal de saúde.
12. Realização de cursos de Técnico em Vigilância Sanitária e Saúde Ambiental.
13. Controle Sanitário de Alimentos:
  - Inspeção sanitária em comércio de alimentos;
  - Inspeção sanitária em hotéis e similares;
  - Coleta e análise de amostra de produtos e substâncias;
  - Inspeção sanitária em depósito de alimentos;
  - Inspeção em produtos de origem animal, exames ante e pós-morte no matadouro.
14. Regularização do comércio de carnes utilizando normas e especialmente recursos e argumentos técnicos apresentados em processos educativos
  - Visualização do espaço geográfico e suas situações-problemas, definindo prioridades e áreas de risco à saúde;
  - Trabalha com duas vertentes: argumentos e recursos técnicos por um lado e normas por outro, sustentado pela ética e cidadania;
  - Uso o bom senso no processo educar *versus* fiscalizar *versus* punir. Partir do educar para diminuir o atrito (resistência);
  - Desenvolver o olhar crítico, na perspectiva de uma ação futura ou presente, com a participação ativa dos segmentos envolvidos;
  - Atuar em conjunto com a vigilância epidemiológica (processo saúde/doença) para realizar atividades de educação que visam interferir no processo de melhoria da qualidade de vida;
  - Possuir um desempenho operacional e normas de Vigilância Sanitária que são prerrogativas para se estruturar a municipalização da Vigilância Sanitária;
  - Trabalhar com a realidade local sob o aspecto social, econômico e político para o planejamento urbano;
  - Utilizar recursos multimídia na educação;

Os resultados das análises microbiológicas demonstraram o alto grau de contaminação da carne bovina adquirida pelos consumidores nas feiras livres dos municípios estudados. Em todas as amostras analisadas foi detectada a presença de coliformes termotolerantes, apresentando desta forma graves riscos de estarem deterioradas, além de ter suas características nutricionais e sensoriais comprometidas.

O resultado do valor médio do número de bactérias aeróbias mesófilas sugere que as carnes tanto podem ter sido armazenadas em condições higiênico-sanitárias inadequadas, como podem ter sido contaminadas devido às condições de higiene deficitárias dos locais de abate, processamento, exposição e comercialização, bem como dos manipuladores em geral como foi observado nas feiras.

Nas análises realizadas para fungos filamentosos, a contaminação pode ser atribuída à utilização de utensílios de madeira, má higiene do local com presença de restos de comida e resíduos.

Foram estudadas apenas 9 cidades das 20 programadas inicialmente, contudo devido a proximidade e pelas características culturais e econômicas da região delimitada pelo Território do Recôncavo, nos permite intuir que as condições sejam as mesmas em todos os municípios, havendo a necessidade de intensificação da fiscalização e da educação sanitária, por parte dos municípios e do estado.

## **CONCLUSÃO**

Levando em consideração os resultados obtidos no presente estudo, é possível concluir que, em relação à qualidade microbiológica, as elevadas populações dos micro-organismos aqui pesquisados evidenciaram um produto com risco de ocasionar toxi-infecções alimentares, bem como baixo tempo de vida útil.

## **REFERÊNCIAS**

BAPTISTA, Anderson T. **Quantificações das condenações em vísceras de bovinos em 2007 nos matadouros-frigoríficos do estado do Espírito Santo registrados no serviço de Inspeção Estadual.** UCB, ES/2008.

BRAGGION, M. e SILVA, R. A. M. S. **Quantificações de lesões em carcaças de bovinos abatidos em frigoríficos no Pantanal Sul-Mato-Grossense.** Corumbá: Embrapa. CPAP, Comunicado Técnico, v.45, p.1-4, 2004.

COSTA, F. N. et al. Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina moída comercializada na cidade de São Luís- MA. **Hig.Alim.**,v.11,n.77, p.59-62, 2000.

CAMPOS, J.; FILHO, L. C.; FÉLIX, S. **Como prevenir lesões vacinais?** Disponível em: <<http://www.agroredenoticias.com.br/textos.aspd.?UrQmBRwPERNBdn934uPDJA>> 2008.

DEVATKAL, S. et al. **Physicochemical, functional and microbiological quality of buffalo liver.** Meat Sci., v.68,n.i,p.79-86, 2004.

DIAS, P.A. et al. **Qualidade Higiênico-Sanitária da Carne Bovina Moída e de Embutidos Frescais Comercializados no Sul do Rio Grande do Sul.** Arq. Inst. Biol., SP, v.75, p.359-363,jul.set/2008.

FARIAS S. M.O.C. **Qualidade da Carne do Sol Comercializada na Cidade de João Pessoa, UFPB, 2010.**

FERREIRA, F.B. et al. **Condições Higiênico-Sanitárias das Carnes Comercializadas em Feiras Livres de Municípios da Zona da Mata Norte – PE. X JEPEX, 2010.**

FRANCO, R. M. **Escherichia coli: Ocorrência em suínos abatidos na Grande Rio e sua viabilidade experimental em linguça frescal tipo toscana.** Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2002.

GAY L. **Meat From Diseased Animals Approved For Consumers.** Scripps Howard News Service, <http://gomemphis.com/shns/story.cfm?pk=DISEASEDFOOD-07-14&CAT=WW7-15-00>

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** São Paulo: Varela, 2003.

GILL, C. O.; LANDERS, C. **Microbiological condition of horse meat prepared at a North American packing plant, and control of the temperature of product air freighted to Europe, 2005.**

GOMES. C. A. V. **Experiência da Vigilância Sanitária em Paraisópolis, Minas Gerais.** Saúde para Debate, Rio de Janeiro, n. 25, p. 55-65, novembro 2001.

HUGAS M. **Pros and cons of carcass decontamination: The role of the European Food Safety Authority / Prós e contras de descontaminação de carcaças: o papel da Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos;**Italia , 2007.

JENSON I.; SUMNER, J. **Performance standards and meat safety — Developments and direction.** Australia, 2012.

JULIÃO, A. M.; COSTA, P. S. **Avaliação microbiológica e controle da produção de carne resfriada homogeneizada de bovino, preparada em nível varejista no Estado do Rio de Janeiro.** Hig. Alim., v.16, n.96, p.94-99, 2002.

KIRBY, R. M, et al **Water in food production and processing: quantity and quality concerns** Safety and Environment Assurance Centre, Unilever Colworth House, Sharnbrook, MK44 1LQ Bedford, UK/2002.

LUNDGREN P. U. et al **Perfil da Qualidade Higiênico-Sanitária da Carne Bovina Comercializada em Feiras Livres e Mercados Públicos de João Pessoa/PB-Brasil, 2009.**

- MOTTA, M. R. A.; BELMONTE, M.A. **Avaliação microbiológica de amostras de carne moída comercializadas em supermercados da região oeste de São Paulo**. Hig. Alim., v.14,n.78-79, p.59-62, 2000
- PARDI, M. C. et al **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. 2 ed. Goiânia: CEGRAF-UFG, v.1, 2001.
- QUEIROZ, A. et al. **Avaliação das Condições de Comercialização de Carne Vermelha**. UNIVAG 2008.
- PEREIRA, A. S. C. e LOPES, M. R.F. **Manejo Pré-abate e qualidade da carne**. Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/produtoseservicos/bpa/literatura/preabateequalidadedacarne.pdf>> 2008.
- RAPOSO, T.S. **Avaliação das Condições de Recebimento de Carnes Resfriadas e Congeladas, em Unidade de Alimentação e Nutrição da Cidade de Salvador, BA**. Hieg. Alim. Vol.22, n.158, jan 2008.
- RIEDEL, G. **Controle Sanitário dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2005.
- ROLIM, M. Q. et al **Condições Higiénico-Sanitárias dos Estabelecimentos de Comercialização de Carnes nos Mercados Públicos de Jaboatão dos Guarapes PE**. IX JUPEX, 2008.
- SARKIS, F. **Avaliação das condições microbiológicas de carnes de animais silvestres no município de São Paulo**. 70f. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, SP, 2002.
- SEEISO T. M. **Bacteriological Quality of Meat in Lesotho**. University of Pretoria, 2009.
- SILVA & GANDRA **Determinação do número mais provável de coliformes totais e termotolerantes e da contagem de staphylococcus sp em carne bovina moída comercializada no município de Jaboticabal** - Sars Veterinária, Jaboticabal, SP, Vol. 22, nº3, 203-206, 2006. ISSN 0102-6380.
- SILVA J. A. **Extensão da vida de prateleira da carne bovina pela utilização de sanitizantes físicos e químicos**. Tese de Doutorado em Engenharia de Alimentos – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, SP, 1995.
- VALLADARES, C. et al **Calidad higiénica de emulsiones para productos carnicos**. Alimentaria, v.35, n.282, p.55-57, 1996.
- XAVIER, V. G.; JOELE, M. R. S. P. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de carne bovina comercializada na cidade de Belém – PA**. Hig. Alim. V.18, n.125, p.64-73, 2004.

**TABELA 2: MUNICÍPIOS DO RECÔNCAVO ESTUDADOS COM RELAÇÃO ÀS MÉDIAS DOS MICROORGANISMOS INDICADORES ENCONTRADOS EM MAR/ABR/MAI-2013.**

MUNICÍPIOS	Coliformes totais (UFC/g)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	Microrganismos Mesófilos (UFC/g)	Microrganismos Psicrotroficos (UFC/g)	Bolor e levedura (UFC/g)
Cruz das Almas	8,26 x 10 <sup>6</sup> Aa	5,00 x 10 <sup>2</sup> Aa	1,22 x 10 <sup>5</sup> Aa	5,49 x 10 <sup>13</sup> Aa	5,45 x 10 <sup>7</sup> Aa
Sapeaçu	1,51 x 10 <sup>7</sup> Aa	1,24 x 10 <sup>3</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>3</sup> Aa	4,55 x 10 <sup>7</sup> Aa	5,48 x 10 <sup>7</sup> Aa
Governador Manguabeira	1,53 x 10 <sup>10</sup> Aa	1,45 x 10 <sup>4</sup> Aa	2,56 x 10 <sup>5</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>4</sup> Aa	2,15 x 10 <sup>6</sup> Aa
Conceição do Almeida	3,49 x 10 <sup>9</sup> Aa	2,56 x 10 <sup>4</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>4</sup> Aa	2,59 x 10 <sup>7</sup> Aa	2,55 x 10 <sup>6</sup> Aa
Muritiba	1,24 x 10 <sup>9</sup> Aa	2,63 x 10 <sup>5</sup> Aa	2,52 x 10 <sup>5</sup> Aa	2,59 x 10 <sup>6</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>6</sup> Aa
Cabeceiras do Paraguaçu	9,17 x 10 <sup>8</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>5</sup> Aa	1,21 x 10 <sup>7</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>8</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>5</sup> Aa
São Félix	8,49 x 10 <sup>8</sup> Aa	9,85 x 10 <sup>5</sup> Aa	2,22 x 10 <sup>7</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>8</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>6</sup> Aa
Cachoeira	2,04 x 10 <sup>9</sup> Aa	2,32 x 10 <sup>6</sup> Aa	2,12 x 10 <sup>7</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>6</sup> Aa	2,51 x 10 <sup>5</sup> Aa
Santo Antônio de Jesus	2,50 x 10 <sup>6</sup> Aa	5,67 x 10 <sup>5</sup> Aa	2,11 x 10 <sup>7</sup> Aa	2,59 x 10 <sup>7</sup> Aa	2,55 x 10 <sup>7</sup> Aa

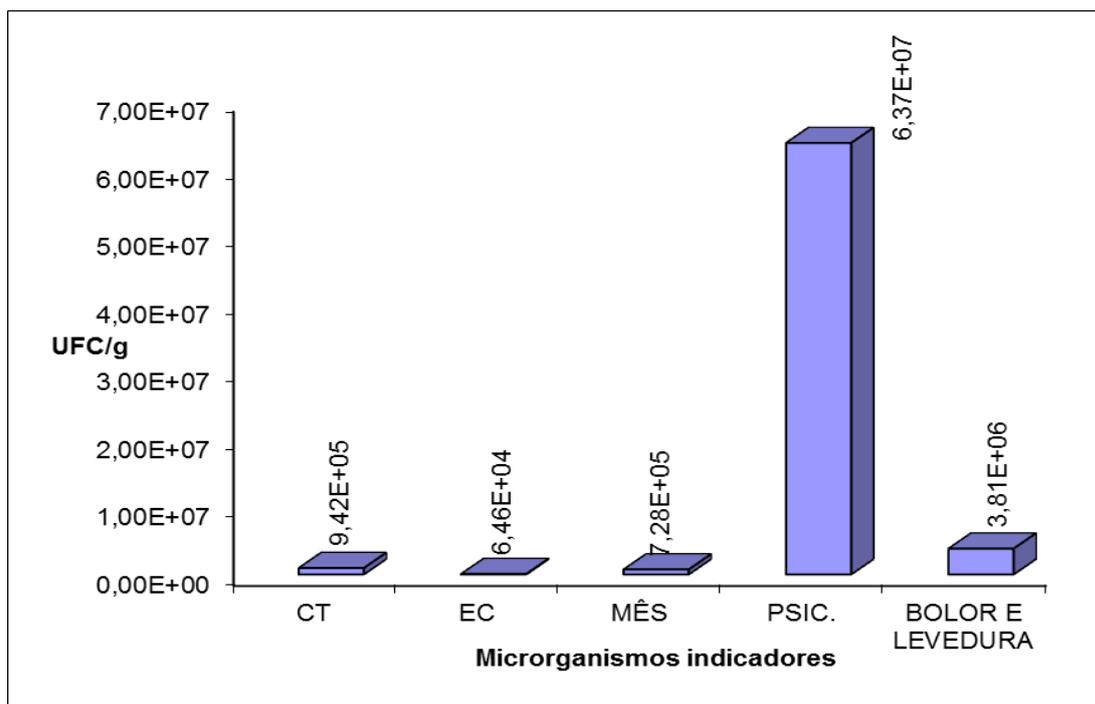
Em cada linha valores seguidos de letras maiúsculas diferentes, dentro de uma variável, diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Em cada coluna valores seguidos de letras minúsculas diferentes, dentro de uma variável, diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

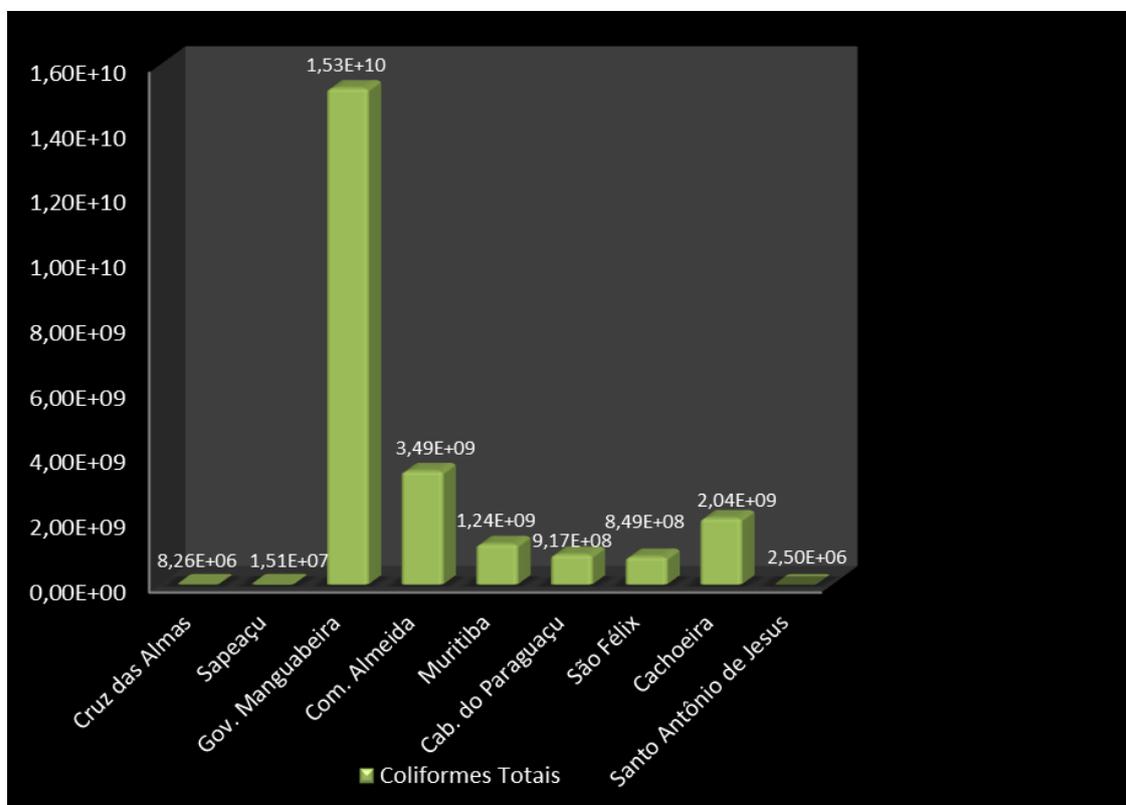
#### ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na tabela 1 observar-se que mesmo com valores altos, na ordem de 10 elevado a 13, não houve diferença estatística entre as amostras de Cruz das Almas e as amostras dos outros municípios. a contaminação estava alta, de maneira uniforme, em todos os municípios perscrutados.

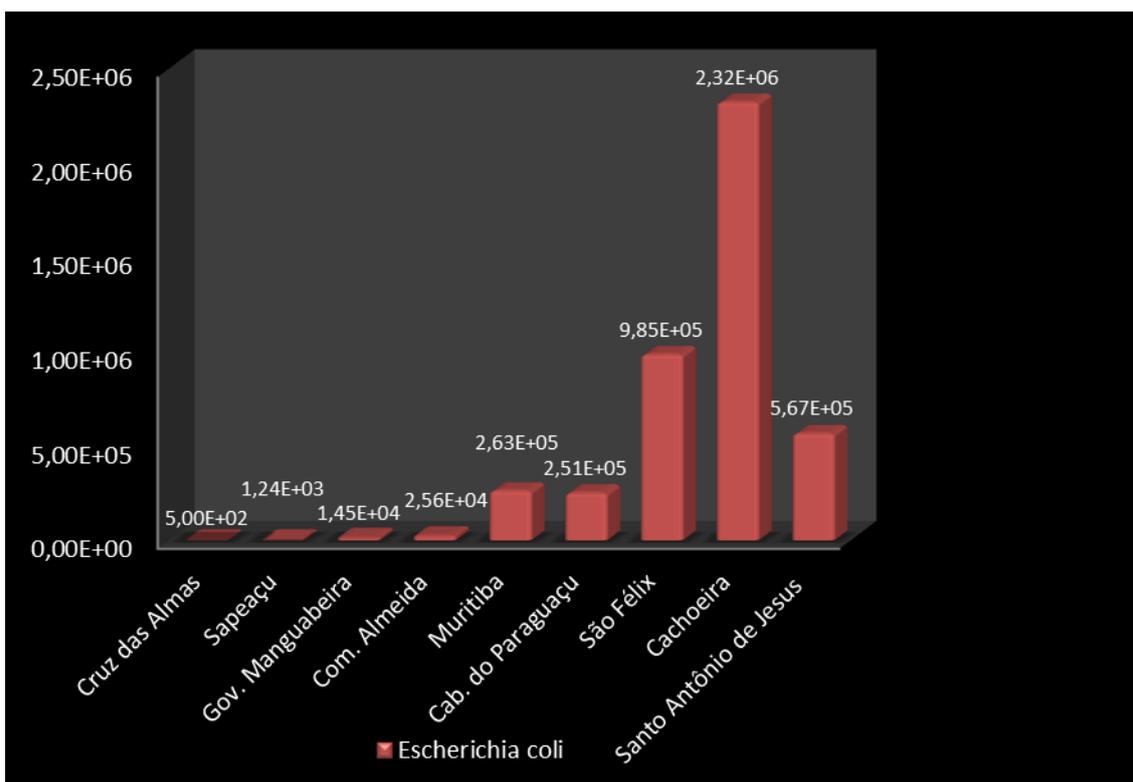
## GRÁFICOS



**1) PESQUISA DE MICROORGANISMOS INDICADORES REALIZADA NOS MUNICÍPIOS DO RECÔNCAVO-MAR/ABR/MAI-2013**

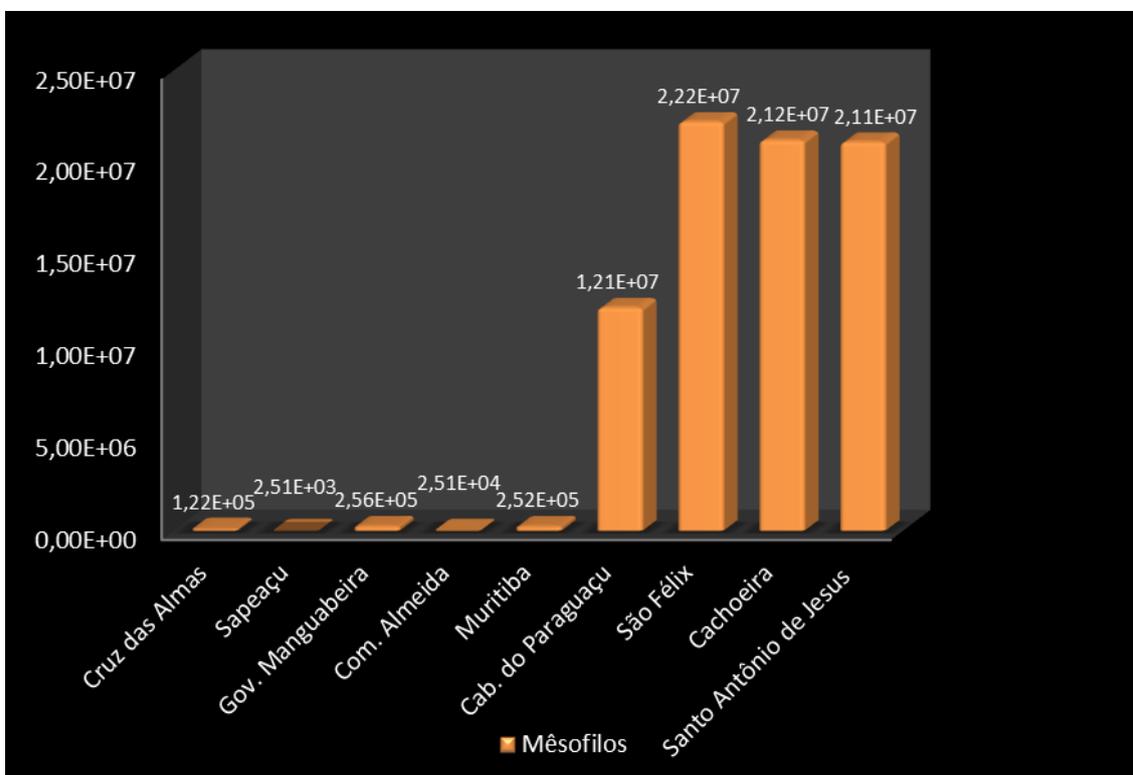


**2) PESQUISA DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES REALIZADA NOS MUNICÍPIOS DO RECÔNCAVO EM MAR/ABR/MAI-2013.**

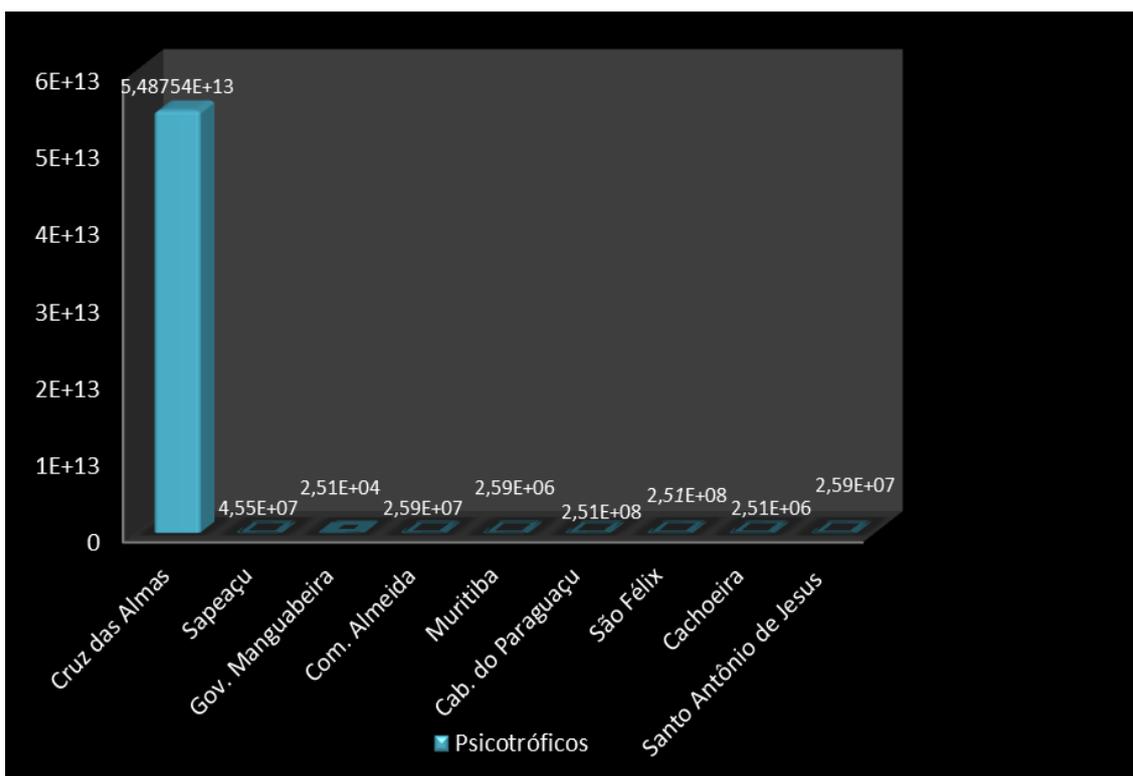


3) PESQUISA DE *ESCHERICHIA COLI* REALIZADA NOS MUNICÍPIOS DO RECÔNCAVO EM MAR/ABR/MAI-2013.

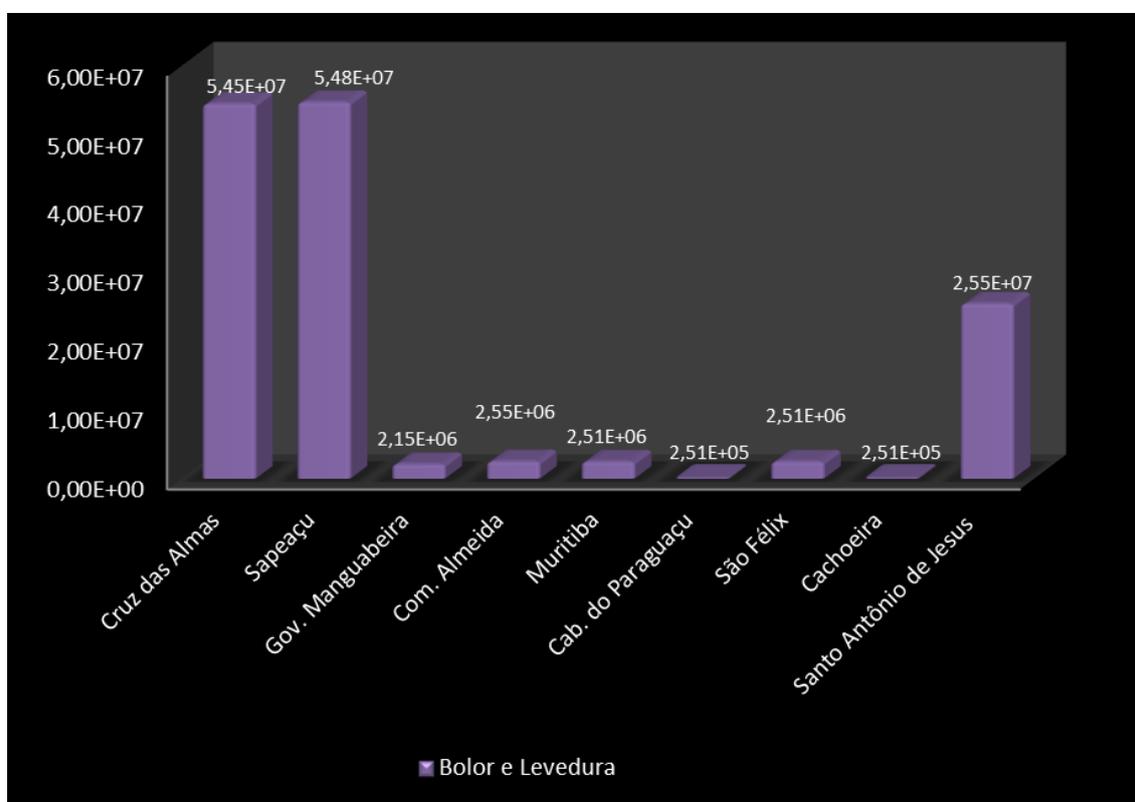
2



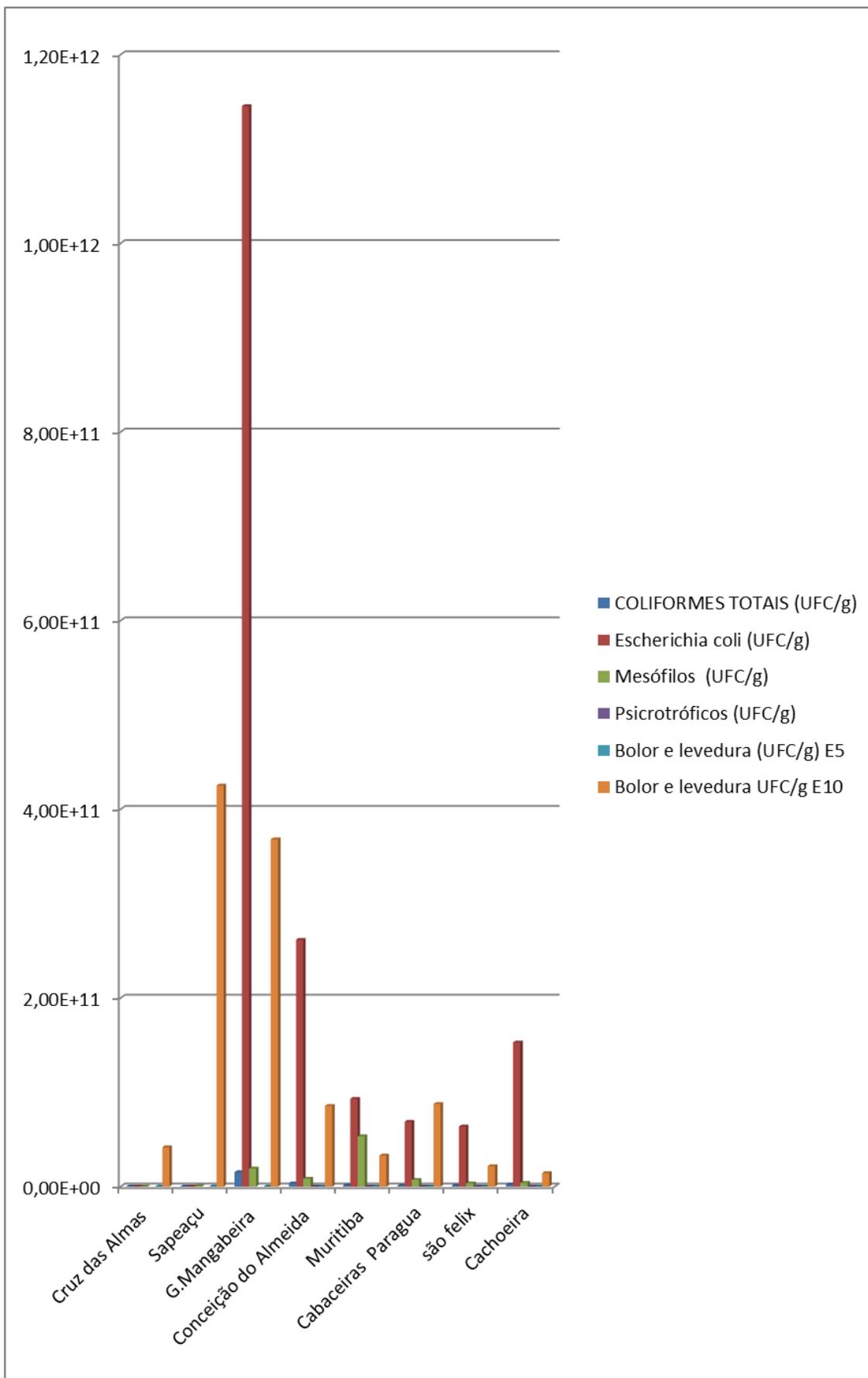
4) PESQUISA DE MESÓFILOS REALIZADA NOS MUNICÍPIOS DO RECÔNCAVO EM MAR/ABR/MAI-2013.



**5) PESQUISA DE PSICOTRÓFICOS REALIZADA NOS MUNICÍPIOS DO RECÔNCAVO EM MAR/ABR/MAI-2013.**



**6) PESQUISA DE FUNGOS FILAMENTOSOS REALIZADA NOS MUNICÍPIOS DO RECÔNCAVO EM MAR/ABR/MAI-2013.**



**7) GRÁFICO GERAL MUNICÍPIOS PESQUISADOS E AS MÉDIAS DOS MICROORGANISMOS ENCONTRADAS EM MAR/ABR/MAI-2013.**

## ANEXO I

### TUTORIAL DE PROCEDIMENTOS DO LABORATORIO

#### PREPARAÇÃO DO MEIO PEPTONADO (Peptone, Bacteriological)

ENZIMA HIDROLIZADA DE PELE DE ANIMAL

PEPTONA 0,1% = 1G → 1000 ml / 4 BARRACAS COM 3 AMOSTRAS CADA.

Fazer a diluição da Peptona na proporção recomendada, levar ao microondas por 1 minuto e sucessivamente até a dissolução completa.

TOTAL DE 12 FRASCOS DE 90ml → DILUIÇÃO EM 7 TUBOS DE ENSAIO ( DE -2 ATÉ -10, POIS O -1 É O PRÓPRIO FRASCO DE 90 ml) → total de 84 tubos de ensaio.

FAZER A DILUIÇÃO NOS TUBOS DE ENSAIO, PEPTANDO 1ml EM CADA TUBO E PASSANDO PARA O PRÓXIMO, fazendo assim a diluição sequenciada.

Os tubos não devem ser fechados antes da esterilização em autoclave. Depois de esterilizados, fechar e guardar em geladeira.

AUTOCLAVE- Manter sempre limpa, e com a água limpa ate a cruzeta (podendo passar um pouco).

#### **SEMPRE, SEMPRE IDENTIFICAR O MATERIAL antes ou depois DE ESTERILIZAR**

Utilizando: após a colocação os materiais a serem auto clavados, sempre embrulhados em papel, fechar em cruz, ligar no Max ate começar a sair a pressão pela válvula de escape, fechar a válvula e esperar atingir 120 kgf/cm<sup>2</sup>, depois voltar ao Médio por 15 min, desligar e esperar ate zerar o manômetro para poder abrir, caso tenha meio peptonado sendo auto clavado; **não** abrir a válvula para sair a pressão ou deixar para abrir no dia seguinte e retirar os tubos para a geladeira, para que não haja perda do líquido dos tubos, fechando bem antes de ir para a geladeira.

#### **ESTUFA DE PASTER OU ESTUFA DE SECAGEM APÓS A ESTERILIZAÇÃO**

Usar as estufas de secagem para secar os materiais saídos da autoclave, vidrarias, pois os tubos com peptona devem seguir para a geladeira. Secar de 30 a 40 mim em tempo que variam de 70 a 100 ° Celsius.

#### **MEIOS DE CULTURA**

PCA – Plate Count Agar e a Enzima Caseína Hidrolisada, usada para crescimento de Mesófilos e Psicotróficos.

Fazer a hidratação de 23,5 g de PCA para 1000ml de água destilada. Levar ao microondas em tempo de 1mim em 1 mim ate a dissolução completa do Agar, (ate escorrer o Agar pelas paredes do vidro).

HICROME – HICROME ECC Selective Agar Base, usada para *Escherichia coli* e coliformes na água e comida.

Fazer a hidratação de 26,48 g para 1000ml de água destilada. Levar ao microondas em tempo de 1mim em 1 mim ate a dissolução completa do Agar, (ate escorrer o Agar pelas paredes do vidro).

SABOURAND – Sabouraud Dextrose Agar - Meio utilizado para crescimento de fungos e leveduras.

Fazer a hidratação de 65g do meio em 1000ml de água destilada. Levar ao microondas em tempo de 1mim em 1 mim até a dissolução completa do Agar, (ate escorrer o Agar pelas paredes do vidro). Em seguida autoclavar por 15 mim.

Processamento da amostra (peptona e diluição em tubos), limpar a mesa de trabalho com álcool (70°), ligar o bico de bunsen depois semear 1ml da diluição escolhida sobre a placa de petri contendo o meio.

Feito em Aparelho de Fluxo Laminar

PLAQUEAMENTO SABOURAND – Usar placas de petri esterilizadas. Ligar o botão geral, o motor e a luz fluorescente, limpar tudo com álcool, retirar o papel que envolve as placas, deixar as placas tampadas, fechar a porta de vidro, desligar a luz fluorescente e ligar a ultravioleta durante 30 mim. NÃO MEXER ENQUANTO LIGADO, pois pode provocar queimaduras de 3° grau. Desligar a UV, ligar a luz e o bico de bunsen e verter o meio sobre as placas, ao lado do fogo, usando luvas sempre para impedir qualquer contaminação. Mais ou menos um terço da borda, deixar endurecer com o vidro fechado.

Terminar, colocando as placas numa bandeja já desinfetada com álcool e seguir para a geladeira assim que o meio endurecer, + ou – 2mim, na geladeira assim como encubar, sempre de cabeça pra baixo, para que as gotículas formadas na tampa não interfira na formação das colônias. Fazer a limpeza do aparelho de fluxo com álcool após finalizar.

TABELA DE DILUIÇÕES

	<b>HI CROME</b> <i>Escherichia coli</i> e coliformes (1ml)	<b>PCA</b> <b>MESOFILOS</b> (1ml)	<b>PCA</b> <b>PSICOTROFICOS</b> (1ml)	<b>SABOURAND</b> <b>LEVEDURAS E BOLOR</b> (0,1ml)
<b>Amostra A</b>	<b>-10</b>	<b>-10</b>	<b>-2</b>	<b>-5 e -10</b>
<b>Amostra B</b>	<b>-8</b>	<b>-8</b>	<b>-1</b>	<b>-5 e -10</b>
<b>Amostra C</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-1</b>	<b>-5 e -10</b>

**PROCESSAMENTO MATERIAL**

**5 placas de petri, sendo 2 com PCA; 1 HICROME; 2 SAB.**

**Ponteiras esterilizadas**

**Frasco com 90 ml de peptona esterilizado**

**Pipetador automático**

**Bisturi e lamina esterilizado**

**Alça de 9 tubos de ensaio com 9,2 de peptona esterilizados para a diluição sequencial**

**Balança de precisão;**

**Bico de Bunsen**

**Procedimento:** limpar a balança com álcool, ligar e fazer a tara com o frasco com 90ml de peptona destampado. Cortar a amostra de carne em pedaços pequenos até 10g, dissolver através do movimento de chacoalhar.

Antes de começar, abrir um pouco os tubos de ensaio, ligar o bico de Bunsen, coloca a ponteira no pipetador, e pipeta 1 ml do tubo de 90 ml já dissolvido a carne, e vai diluindo de 1ml, em 1ml através dos tubos ate a diluição  $10^{10}$ , ou seja o nono tubo pois a primeira diluição já é feita no frasco de 90 ml. Ao aspirar o ml dos tubos de ensaio fazer a mistura 3x, buscando e soltando o líquido, ate a homogeneização completa da diluição, a liberação deve ser junto a parede interna do tubo, flambar sempre a boca do tudo antes e depois das diluições. Quando buscar a diluição no tubo, faze-lo sempre da maior diluição para a menor, ou seja, do menos concentrado  $10^{10}$  para o mais concentrado  $10^2$ .

CASO 1: Sour plate - Espalhar o conteúdo da diluição (1ml ou 0,1ml) sobre a placa já com o meio com a alça de heler.

CASO 2: Pour plate - Espalhar o conteúdo sobre a placa e despejar o meio por cima e misturar, 4 voltas para um lado, 4 para o lado oposto.

**LEITURA**

A leitura é feita através da contagem das colônias, são contadas as placas que tiverem numa faixa de 30 ate 300 colônias, mais do que 300, fazer por amostragem, delimitando 4 quadrados no contador de colônias, tirar a média e multiplicar por 56 vezes o fator de diluição ( $10^x$ ).

Em caso de espalhamento contar como 1 colônia e se estiver menos de  $\frac{1}{4}$  da área da placa, se tiver mais, descartar.

A *E coli* forma colônias violetas a azul. Outros coliformes formam colônias vermelho a salmão.

**HICROME** → 24h em estufa a 35°C → *E. coli*; coliformes fecais

**PCA** → 48h em estufa a 35°C → mesofilos

**SAB** → 5 a 7 dias em Incubadora a 22°C → bolor e levedura

**PCA** → 5 a 7 dias em geladeira a 4°C → psicotrópicos