

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

PATRÍCIA REGINA MILLANI

PATRÍCIA POSSAMAI

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE
CARNES COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS DE
FRANCISCO BELTRÃO - PR

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO
2011

PATRÍCIA REGINA MILLANI
PATRÍCIA POSSAMAI

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE
CARNES COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS DE
FRANCISCO BELTRÃO - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná -UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof. MSc. João Francisco Marchi

FRANCISCO BELTRÃO
2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE CARNES
COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS DE FRANCISCO BELTRÃO -
PR**

Por

**PATRÍCIA REGINA MILLANI
PATRÍCIA POSSAMAI**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BANCA AVALIADORA

Prof. Dr. Alexandre da Trindade Alfaro
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Profa Dra. Lys Mary Bileski Cândido
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof. MSc. João Marchi
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Orientador)

Prof. Dr. Luciano Luquetta
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
(Coordenador do curso)

Francisco Beltrão, dezembro de 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em primeiro lugar a Deus, por nos ter guiado e iluminado em cada decisão a ser tomada.

Aos nossos pais, que sempre nos incentivaram, pela paciência e presença constante.

Ao nosso orientador prof. MSc. João F. Marchi, que com toda paciência e compromisso nos acompanhou nessa caminhada.

Aos nossos amigos, que sempre nos apoiaram e nos auxiliaram no desenvolvimento deste trabalho. As novas amizades concebidas na faculdade. Que elas durem tanto quanto foram intensas. Aos colegas do curso de Tecnologia em Alimentos pelo companheirismo e momentos de diversão.

Enfim, a todos que estiveram presentes durante a realização do trabalho, nosso muito obrigado.

RESUMO

MILLANI, Patrícia R., POSSAMAI, Patrícia. Avaliação microbiológica e físico-química de carnes comercializadas em supermercados de Francisco Beltrão. 2011. 42 pag. Trabalho de Conclusão de Curso – Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2011.

Atualmente tem aumentado de forma considerável a preocupação com os aspectos relacionados à saúde, o bem estar e acima de tudo com a alimentação das pessoas. A carne vermelha pode ser apresentada com importante papel nutricional, pois fornece os principais nutrientes necessários para dietas (proteína, lipídeos, vitaminas e minerais). Os consumidores buscam uma carne não apenas com os atributos intrínsecos como maciez, sabor, mas também com as características que englobam o processo de obtenção da carne, bem como a produção, processamento e em especial o modo que a carne esta sendo exposta ao consumidor na hora da compra. Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade das carnes comercializadas nos supermercados de Francisco Beltrão-PR, por meio de análises microbiológicas e físico-químicas, verificando a conformidade com a legislação nacional. Foram então coletadas duas amostras de carnes nos quatro supermercados participantes da pesquisa, sendo uma amostra da peça inteira da carne bovina que estava acondicionada em balcão térmico sem embalagem e uma amostra de carne bovina pré-preparada (em forma de bife). Também foi monitorada durante uma semana em dois horários distintos do dia a temperatura das carnes expostas no balcão térmico nos quatros supermercados onde foram coletadas as amostras de carnes. Após a coleta de dados foi possível constatar que tanto as carnes acondicionadas em balcão refrigerado como as em bandejas de polietileno não apresentaram contaminação em relação aos microorganismos analisados. Em relação às temperaturas das carnes acondicionadas em balcões térmicos para venda pode-se observar que as mesmas não apresentarem conformidades com a legislação vigente. Para a análise de temperatura realizada nas carnes em bandeja apenas um estabelecimento apresentou temperaturas conforme legislação vigente. Conclui-se assim que as carnes comercializadas em supermercados de Francisco Beltrão - PR apresentaram de maneira geral uma boa qualidade microbiológica, mas ressalta-se um maior controle das temperaturas de armazenamento.

Palavras-Chave: Carne, Análise microbiológica, Temperaturas

ABSTRACT

MILLANI, Patrícia R., POSSAMAI, Patrícia Microbiological and physico-chemical meat sold in supermarkets Francisco Beltrao. 2011. 42 pg. Completion of Course Work - Food Technology. Federal Technological University of Parana. Beltrão Francisco, 2011.

Nowadays has significantly increased the concern with issues relating to health, welfare and above all with the feeding of people. Red meat can be presented with an important nutritional role, because it provides key nutrients to diets (protein, lipids). Consumers are seeking a meat not only with the intrinsic attributes such as tenderness, flavor, but also with the characteristics that involve the process of getting the meat as well as the production, well-use of the environment, processing and especially the way the flesh is being exposed to the consumer at the purchase time. Therefore, this study aimed to evaluate the quality of the meat sold in supermarkets of Francisco Beltrão-PR through microbiological and physico-chemical, verifying compliance with national laws. First two samples were collected in four researched supermarkets, and a sample of the entire piece of meat that was wrapped in packaging and thermal counter without package and a sample of pre-prepared beef (steak-shaped), the samples were taken for microbiological analysis. Was also monitored during a week in two different times of the day the temperature of the meat exposed to thermal counter on four supermarkets were samples of meat are collected. After collecting data, we determined that both the meat wrapped in refrigerated as in polyethylene trays were not contaminated in relation to microorganisms analyzed, in relation to the temperature of meat wrapped in thermal counters for sale can be seen that they do not show compliance with current laws and the analysis performed in the temperature of meat, shows that only one supermarket establish appropriate temperatures. Thus concluding that the meat sold in supermarkets Francisco Beltrão - PR generally showed a good microbiological quality, but it emphasizes a greater control of storage temperatures.

Keywords: Meat, Microbiological analysis, temperature

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Temperaturas de cortes de carnes aferidas em balcão refrigerado .	28
Figura 2 - Temperaturas de cortes de carnes aferidas em bandejas de polietileno.....	29
Figura 3 - Adequação de temperaturas de cortes de carnes aferidas em bandejas de polietileno.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Levantamento de dados sobre corte mais consumido	27
Tabela 2 - Verificação dos pH nas carnes acondicionadas em balcões térmicos e bandejas.....	31
Tabela 3 - Análises microbiológicas de cortes de carnes em bandejas de polietileno	32
Tabela 4 - Análises microbiológicas de cortes de carnes acondicionadas em balcão refrigerado	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	10
2.1	Objetivo geral	10
3	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1	Definição de carne	11
3.2	Estrutura física da carne	11
3.3	Composição química.....	12
3.3.1	Proteínas	13
3.3.2	Lipídeos	13
3.3.3	Vitaminas.....	14
3.3.4	Minerais	15
3.3.5	Água	15
3.4	Aspectos da qualidade da carne	16
3.5	Condições higiênicas - sanitárias.....	18
3.6	Vida de prateleira e sua conservação	19
3.7	Embalagem	21
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1	Procedimentos para as análises físico-químicas	23
4.1.1	Temperatura	24
4.1.2	pH.....	24
4.2	Análises microbiológicas.....	24
4.2.1	Salmonella.....	25
4.2.2	Staphylococcus coagulase positiva	25
4.2.3	Determinação de coliformes	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1	Análises físico – químicas	27
5.1.1	Temperatura	27
5.1.2	pH.....	30
5.2	Análises microbiológicas	32
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
	REFERÊNCIAS.....	36
	ANEXOS	41

1 INTRODUÇÃO

Atualmente pode-se notar que a preocupação com os aspectos relacionados à saúde e o bem estar das pessoas tem aumentado de forma considerável. Os consumidores não apenas estão preocupados com os atributos intrínsecos como maciez, sabor, mas também com as características que englobam o processo de obtenção da carne, bem como a produção, utilização do meio ambiente, processamento e em especial o modo que a carne esta sendo exposta ao consumidor na hora da compra.

Desta forma, as condições sanitárias da comercialização de carnes nem sempre estão inseridas dentro dos padrões adequados de higiene para garantir a qualidade dos produtos e a saúde dos consumidores. Segundo Fritzen et al.(2006), a carne está susceptível aos agentes biológicos que podem, inclusive, ser patogênicos, resultando em risco a saúde do consumidor ou na deterioração do alimento, fato este, que diminui a qualidade e o período de conservação.

Uma das formas mais comumente utilizadas para a conservação da carne e através da aplicação do frio, este é de suma importância, pois além de ter como principal objetivo retardar ou evitar alterações que a inutilizam como alimento. A carne resfriada deve ser mantida às baixas temperaturas, a baixo de 7^o C (ROÇA, 2009).

De acordo com Frota (2009), a avaliação da qualidade microbiológica das carnes está baseada em parâmetros higiênico-sanitários, os quais permitem uma avaliação global da higiene e limpeza durante o processamento, transporte e armazenamento e da provável vida útil do produto. Os parâmetros de avaliação sanitária já têm relação direta com a presença de contaminantes microbianos potencialmente patogênicos, pois os alimentos derivados de animais estão sujeitos à contaminação microbiana a partir de várias fontes.

Levando-se em consideração que a estocagem e a manipulação inadequadas de produtos de origem animal são fatores responsáveis pela redução de sua vida de prateleira e conseqüentemente a sua deterioração, buscou-se neste trabalho avaliar por meio de análises microbiológicas e físico - químicas as carnes comercializadas em supermercados de Francisco Beltrão-Pr.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a qualidade das carnes comercializadas nos supermercados de Francisco Beltrão – PR, por meio de análises microbiológicas e físico-químicas, verificando a conformidade com a legislação nacional.

Avaliar as condições de conservação e acondicionamento da carne refrigerada nos pontos de venda, verificando as temperaturas das peças de carnes refrigeradas expostas à venda em supermercados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Definição de carne

Segundo Brasil (2005), denomina-se carnes as partes musculares comestíveis das diferentes espécies de animais de açougue, manipuladas em condições higiênicas e provenientes de animais que ao abate se apresentam em boas condições de saúde, certificados por médico veterinário responsável pelo serviço de inspeção. As carnes frescas ou *in natura* deverão ser entregues ao consumo conservadas sob refrigeração, sendo avaliada quanto à sua segurança higiênico-sanitária, classificação, presença de conservadores, características físico-químicas, microscópicas, microbiológicas e sensoriais.

De acordo com Lawrie (2005), a carne é definida como a musculatura dos animais usada como alimento. Na prática, esta definição está restrita a poucas dúzias das 3.000 espécies de mamíferos, mas freqüentemente, estão amplamente incluídos, além da musculatura, órgãos como fígado e os rins, o cérebro e outros tecidos comestíveis.

Inclui-se na designação carne todas as partes comestíveis de animais, quer sejam domésticos ou selvagens: ave, mamífero, peixe, molusco, crustáceo e outros (ORNELLAS, 1995). Dentre as carnes vermelhas, que são mais consumidas no Brasil, estão as de bovinos, suínos, ovinos e caprinos. Já as carnes chamadas brancas são as provenientes das aves domésticas, com mais freqüência as de galinhas e perus (PARDI et al,1993).

Considera-se carne como sendo o produto formado pelos tecidos musculares, conjuntivo, epitelial, ósseo e adiposo, além de outros órgãos que sejam considerados comestíveis (PARDI et al.,1995).

3.2 Estrutura física da carne

A estrutura da carne é composta pelos tecidos musculares e tecidos anexos, principalmente de diversos tecidos conjuntivos e, em pequena proporção, de tecido epitelial e nervoso. A fibra muscular constitui a unidade estrutural do músculo, sendo três tipos: músculo liso e involuntário, músculo

estriado esquelético ou voluntário e músculo estriado cardíaco (PARDI et al., 1995).

O principal componente da carne é o músculo, que é dividido em músculo estriado esquelético ou voluntário, músculo liso ou involuntário e músculo estriado cardíaco. O músculo esquelético é o mais importante dos três em razão de sua maior quantidade na carcaça e seu valor econômico (LUCHIARI FILHO, 2000).

O músculo esquelético é um músculo estriado de contração voluntária, ou seja, sua ação é controlada pela própria vontade do indivíduo. A unidade estrutural deste músculo é a fibra muscular. As fibras musculares são constituídas de uma membrana externa (sarcolema), de um citoplasma diferenciado (sarcoplasma), que está praticamente tomado pelas miofibrilas. O sarcômero constitui a menor unidade contrátil estrutural repetitiva da miofibrila, apresentando um papel importante no ciclo de contração e relaxamento muscular (SGARBIERI, 1996)

3.3 Composição química

A carne apresenta-se juntamente com o leite e os ovos como o alimento de melhor composição nutricional para o ser humano. Possui proteínas de alto valor biológico tanto no aspecto qualitativo como quantitativo. Rica em aminoácidos essenciais, de forma balanceada, supre aproximadamente 50% das necessidades diárias de proteína do ser humano (AZEVEDO, 2008).

A carne pode ser considerada como um alimento nobre para o homem, pois serve para a produção de energia, para a produção de novos tecidos orgânicos e para a regulação dos processos fisiológicos, respectivamente, a partir das gorduras, proteínas e vitaminas constituintes dos cortes cárneos. O grande mérito nutricional da carne é a quantidade e a qualidade dos aminoácidos constituintes dos músculos, dos ácidos graxos essenciais e das vitaminas do complexo B presentes, tendo também importância o teor de ferro (PARDI, 2001).

A composição da carne depende da espécie animal, raça, sexo, maturidade, regime alimentar e localização anatômica do músculo, entre outras

características. Em geral, as carnes contêm aproximadamente 75% de seu peso em água (com variação de 65 a 80%). As proteínas representam 19% (com variação de 16 a 22%) e é um dos componentes mais importantes no aspecto nutricional. As substâncias nitrogenadas não protéicas totalizam 1,5%. O conteúdo lipídico da carne é muito variável, entre 1,5 e 13%. O teor de carboidratos é baixo, variando de 0,5 a 1,3% do peso. Além disso, as carnes contêm numerosos compostos inorgânicos que, somados, totalizam 1% (BRASIL, 2005).

3.3.1 *Proteínas*

As proteínas da carne possuem digestibilidade entre 95% e 100% enquanto que os vegetais apresentam de 65 a 75% (JUDGE et al., 1989).

A proteína miofibrilar da carne apresenta elevado valor biológico pela disponibilidade em aminoácidos essenciais e pela digestibilidade dos mesmos, sendo que o tecido conjuntivo apresenta menor valor biológico. A digestibilidade da fração protéica da carne varia de 95% a 100% e a proteína da carne contém todos os aminoácidos essenciais ao ser humano. Existem variações no teor protéico da carne em relação aos cortes cárneos, idade, alimentação, sexo e raça do animal, embora não sejam significativas (LAWRIE, 2005).

O teor em proteínas com alto valor biológico é uma característica positiva da carne. O valor biológico de uma proteína está determinado pelo seu conteúdo em aminoácidos essenciais. As proteínas de origem animal possuem, devido à sua composição em aminoácidos, um valor biológico mais elevado que as proteínas de origem vegetal (ROÇA, 2009).

3.3.2 *Lipídeos*

Quanto à porção lipídica, a carne apresenta composição extremamente variável, pois o teor de gordura encontrada no músculo magro bovino é de 0,7% a 28,7%, dependendo do corte (PARDI et al., 2001).

Existe grande variação no teor de lipídeos presentes na carne bovina e essa é influenciada por vários fatores, tais como sexo, raça e alimentação do

animal, assim como do corte cárneo. O valor energético da gordura da carne é da ordem de 8,5 cal/g. A gordura da carne, além do aspecto energético, é importante pelos ácidos graxos essenciais, colesterol e vitaminas lipossolúveis, sendo também indispensável para os aspectos organolépticos de sabor e uso culinário. A digestibilidade da gordura varia em função dos ácidos graxos constituintes, sendo que a gordura interna (mais saturada) tem digestibilidade em torno de 77% enquanto a externa (peito) chega a 98% (FELÍCIO, 1993).

O valor calórico dos lipídios da carne vem dos ácidos graxos, e fosfolipídios, encontrados em proporção variável na carne. A maior proporção de ácidos graxos saturados da carne pode estar associada ao surgimento de doenças cardiovasculares, quando há um excesso da ingestão de carnes com alto teor de gordura (PARDI et al., 2001).

3.3.3 *Vitaminas*

A carne apresenta todas as vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K), as hidrossolúveis do complexo B (tiamina, riboflavina, nicotinamida, piridoxina, ácido pantotênico, ácido fólico, niacina, cobalamina e biotina) e um pouco de vitamina C. Existem variações do teor vitamínico em relação à idade. Animais jovens apresentam níveis menores de B12, enquanto aqueles na fase de acabamento apresentam maiores teores de vitaminas lipossolúveis. A principal importância das vitaminas se verifica pela sua participação nas enzimas do organismo humano. Com relação às vitaminas lipossolúveis, destaca-se a importância da carne como fonte de vitamina A, pois os alimentos de origem animal são as únicas fontes de vitamina A biologicamente ativa (FELÍCIO, 1993).

O grande mérito da carne como fonte de vitaminas é pela disponibilidade em vitaminas do complexo B, que exercem funções indispensáveis ao crescimento e à manutenção do corpo humano (ROÇA, 2009).

3.3.4 *Minerais*

A carne bovina possui todos os minerais, destacando-se a presença de ferro, fósforo, potássio, sódio, magnésio e zinco. Todos os minerais essenciais ao ser humano estão presentes na carne bovina, sendo que esses estão mais ligados ao tecido magro. Cabe destaque o fato de que a carne apresenta-se como fonte expressiva de ferro, onde ressalta-se que de 40% a 60% desse elemento é altamente absorvível (BRASIL, 1999).

A carne também é rica em macro e micro minerais que participam de diversos processos metabólicos indispensáveis ao organismo. Dentre os macro minerais, destacam-se, o cálcio, fósforo, potássio, enxofre, sódio, cloro e magnésio. Já entre os micros minerais, são de grande importância, o ferro, zinco, selênio, manganês, cobre, iodo, molibdênio, cobalto. Destes, o ferro é o mineral mais versátil, pois participa de várias reações de síntese, detoxificação de drogas no fígado, produção de anticorpos e principalmente pelo transporte de oxigênio e gás carbônico pela hemoglobina e mioglobina respectivamente. A carne bovina tem aproximadamente de 40 a 50% de ferro de forma inorgânico, sendo que a absorção do ferro é aumentada de dois a quatro vezes quando se consome carne vermelha, peixe ou frango em alguma refeição.

3.3.5 *Água*

A água é muito importante para a atividade muscular, uma vez que a pressão e descompressão, contração e relaxamento somente é possível em presença da água. A porcentagem da água dos animais abatidos guarda estreita relação com a proteína. A relação água-proteína pode ser considerada como uma constante biológica. Esta relação é utilizada para determinar a quantidade de água adicionada à carne picada e aos embutidos (ROÇA, 2009).

Cerca de 70% a 75% do músculo é constituído de água. Em animais jovens essa proporção é maior; por outro lado, em músculos com maior teor de gordura essa proporção diminui. A importância da água da carne não é direta, mas pela sua função transportadora, já que serve de veículo para muitas substâncias orgânicas e inorgânicas. Além disso, ela é parte integrante das estruturas celulares (BRASIL, 1999).

3.4 Aspectos da qualidade da carne

Segundo Sarcinelli (2007), para obter carne bovina de qualidade é necessário observar cuidados que vão desde o nascimento do animal até o preparo do produto final. O consumidor final busca carne com boa palatabilidade e aparência. A produção de carne deve ter como princípio produzir com a máxima qualidade, a fim de preservar os benefícios que o alimento pode proporcionar ao consumidor. A obtenção da Carne em condições não adequadas pode afetar diretamente a saúde do consumidor através de infecções e intoxicações alimentares.

A carne bovina é um dos alimentos que mais tem sido objeto de estudos e preocupações por parte de pesquisadores com relação às condições higiênico-sanitárias, uma vez que os produtos de origem animal têm notável importância na alimentação da população, devido ao seu valor nutricional (GONCALVES; FRANCO, 1996).

Segundo Felício (1998), o consumidor escolhe o corte cárneo baseado na experiência anterior com o modo de preparar e com o grau de satisfação na refeição, sendo influenciado pela aparência, ou seja, pela cor da carne, quantidade e distribuição da gordura e firmeza e, no caso do produto embalado, pela quantidade de líquido livre.

As carnes e seus derivados estão sujeitos a alterações por reações químicas, físicas e microbiológicas. As alterações físicas e químicas geralmente são decorrentes da degradação de proteínas e lipídios, que é provocada tanto pela ação de agentes naturais, no caso do oxigênio, como por enzimas hidrolíticas endógenas naturalmente presentes na carne e ainda por outras substâncias (enzimas, peptídios, amins etc.) produzidas por microrganismos (BRASIL, 2005).

A carne por suas características intrínsecas, composição rica em nutrientes e seu elevado teor de água estão expostos à contaminação microbiana desde a sangria até o ato do consumo, e frequentemente está envolvida na disseminação de patógenos causadores de enfermidades no homem e em animais (SOUSA et al. 2000).

De acordo com Bromberg (1998), a contaminação microbiana da carne é indesejável, porém é uma consequência inevitável do processo pelo quais os animais vivos são convertidos em carne para o consumo humano. A carne

fresca constitui-se num substrato, com condições ótimas para o crescimento de muitos microrganismos, devido a sua umidade, pH e riqueza de nutrientes, além de fatores externos favoráveis ao crescimento, tais como, temperatura, atmosfera gasosa, condições higiênicas, podendo proliferar rapidamente e causar risco a saúde.

As condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos processadores de carne, manipuladores, distribuidores e comerciais também são fatores de destaque na determinação da aceitabilidade das carnes, pois estas oferecem condições favoráveis para o crescimento de bactérias, sendo importantes tanto as deteriorativas como as patogênicas, que podem chegar ao produto pela inadequada manipulação. Portanto, todos esses aspectos poderão comprometer as características sensoriais, assim como a qualidade nutricional e microbiológica das carnes (BRASIL, 2005).

Os microrganismos nos alimentos são causadores de alterações químicas prejudiciais, resultando no que chamamos deterioração microbiana, apresentando alterações de cor, odor, sabor, textura e aspecto do alimento (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

A contaminação dos alimentos por microrganismos pode produzir proteólise devido à presença de proteases microbianas no meio, causando alterações nas características organolépticas. A detecção em amostras de alimentos de amônia e gás sulfídrico produzidos no processo de degradação protéica, tem sido adotados por vários laboratórios como controle de qualidade (SOUSA et al, 2000).

Três componentes da carne são consideradas substratos primários que influenciarão na conservação da carne: umidade, gordura e proteína. A quantidade destes componentes, seu tipo e seu estado físico-químico influenciam importantes parâmetros de qualidade necessários à conservação e determinação da qualidade final dos produtos (SHIMOKOMAKI et al., 2006).

Segundo Nassu (1999), as características físico-químicas dos alimentos devem ser levadas em consideração durante a produção e comercialização, uma vez que estas podem ser influenciadas por fatores ambientais e de processamento e são necessárias para que se acompanhe a evolução da qualidade dos produtos.

A avaliação da qualidade microbiológica das carnes está baseada em parâmetros higiênico-sanitários, os quais permitem uma avaliação global da

higiene e limpeza durante o processamento, transporte e armazenamento e da provável vida útil do produto. Os parâmetros de avaliação sanitária já têm relação direta com a presença de contaminantes microbianos potencialmente patógenos, pois os alimentos derivados de animais estão sujeitos à contaminação microbiana a partir de várias fontes. O próprio animal é um contribuinte importante quanto à contaminação por microrganismos tanto patógenos como deteriorantes (LOGUERCIO et al., 2002).

Nas especificações de qualidade, levam-se em conta muitos parâmetros estabelecidos a partir de critérios técnicos - como no caso das questões higiênicas sanitárias na fazenda, na indústria e no comércio - priorizando a produtividade e a saúde da população.

3.5 Condições higiênicas - sanitárias

As condições higiênicas do ambiente de trabalho e o cumprimento das exigências oficiais e legais são fatores importantes na produção e comercialização de alimentos seguros e de qualidade aos consumidores.

A carne é um dos alimentos mais perecíveis, necessitando sempre da utilização de métodos de conservação eficientes e também eficazes, especialmente após o abate do animal. Sendo assim um objeto de estudos e preocupações por parte de pesquisadores com relação às condições higiênico-sanitárias, uma vez que os produtos de origem animal têm notável importância na alimentação da população, devido a sua constituição (LUNDGREN, 2009).

Para Fretzen et al. (2006), um dos fatores importantes referentes à qualidade da carne no local de venda é a higiene dos manipuladores, equipamentos e utensílios. Muitos estabelecimentos que comercializam carnes não tomam nenhuma medida de controle higiênico-sanitário, outros chegam a implantar programas de qualidade que caem em desuso devido à falta de cobrança.

Segundo Frota (2009), as condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos processadores de carne, manipuladores, distribuidores e comerciais também são pontos críticos e de risco para a qualidade da carne, embora estes pré-requisitos não sejam observados em muitos pontos de comercialização. Pois estas oferecem condições favoráveis para o crescimento

de bactérias, sendo importantes tanto as deteriorativas como as patogênicas, que podem chegar ao produto pela inadequada manipulação. Portanto, todos esses aspectos poderão comprometer as características sensoriais, assim como a qualidade nutricional e microbiológica das carnes.

Para Lino et al. (2009), para conseguir obter alimentos com boa qualidade microbiológica e evitar a veiculação de microrganismos patogênicos, é importante controlar a contaminação, multiplicação e a sobrevivência microbiana nos diversos ambientes, assim como nos equipamentos, utensílios e manipuladores.

Visando minimizar o risco à saúde do consumidor, a legislação Brasileira vigente preconiza análises microbiológicas de alimentos, inclusive 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 (ANVISA, 2001), do Ministério da Saúde (MS) e físico-química através dos Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes (BRASIL, 1981) e dos Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

3.6 Vida de prateleira e sua conservação

Segundo Oliveira (2008), os alimentos de origem animal, especificamente, a carne, pela sua composição rica em nutrientes e sua elevada atividade de água é bastante susceptível à deterioração microbiana. Sendo um propício meio de cultura para o desenvolvimento de microrganismos e além de estar totalmente ligado a disseminação de microrganismos patogênicos os quais são causadores de enfermidades ao homem.

De acordo com Pinto Neto (2005), a incidência de diferentes microrganismos encontrados na carne fresca é muito variada, principalmente porque a microbiota inicial da carne é profundamente afetada pelas condições pré-abate, bem como pelas fontes de contaminação, incluindo facas, mesas de corte, equipamentos e material fecal.

Para Sengalia (1998), está sendo desenvolvida uma tecnologia que visa à redução dos danos provocados pela contaminação microbiológica, para conservar a carne por um período de tempo maior, como também aumentando a preocupação com as formas de processamento, tudo isso para que se possa conseguir um aumento da vida útil do produto como também garantir a segurança para a saúde do consumidor, podemos então ressaltar como uma dessas tecnologias é o emprego da refrigeração e a utilização de embalagens adequadas.

Portanto, a temperatura de armazenamento baixa é extremamente importante para controlar os microorganismos que se desenvolvem na carne (JAY, 1994; FRANCO e LANDGRAF, 2001). No animal abatido, cessa a oxigenação e a eliminação de CO₂. O ambiente torna-se anaeróbio, favorecendo a ação de certas enzimas que decompõe o glicogênio em ácido lático, o qual é acumulado nos tecidos, baixando o pH da carne que, em tecido vivo era 7, passando então, para 5,4. O ácido lático produzido durante a decomposição do glicogênio cria um ambiente favorável para a ação das enzimas proteolíticas e bactérias, que decompõe a albumina em aminoácidos, o que representa o fim do período de rigor mortis (início da autólise). A dissolução das fibras torna a carne macia e de cheiro agradável, até que esta maturação se transforme em um processo predominantemente microbiano que é a putrefação, sendo difícil de determinar um tempo exato para o início deste processo. Assim, a carne perde a consistência característica, a cor torna-se esverdeada e o odor é pútrido. Quanto ao combate à contaminação bacteriana da carne, é impossível eliminá-la completamente, mas sabe-se que a conservação pelo frio retarda a atividade das enzimas e a multiplicação dos microorganismos (RIEDEL, 1996).

Os tipos mais comuns de deterioração de carnes podem ser classificados de acordo com a atmosfera que envolve os produtos, e se são provocados por bactérias, ou fungos. A temperatura é outro fator de importância que influenciará o tipo de deterioração. Assim, a carne refrigerada será deteriorada por microorganismos que se multiplicam nessas temperaturas, incluindo muitos daqueles capazes de produzir limosidade superficial, alterações da cor e pontos de crescimento superficial. Por outro lado, os microorganismos putrefativos requerem temperaturas mais elevadas (FRANCO e LANDGRAF, 2001).

Outro item muito importante nas embalagens é o prazo de validade, o qual é o período de tempo que os alimentos são conservados de modo a manter as características nutricionais, físico-químicas, sensoriais e microbiológicas próprias para consumo. Este período é determinado pelo fabricante (SILVA JUNIOR, 2001).

Todos os produtos alimentícios devem ter prazo de validade, devendo este ser usado para determinar a quantidade de estoque para as compras e quais os alimentos a serem vendidos primeiro. Este sistema de validade é um valioso método para ajudar na manutenção de um eficiente e higiênico sistema de rotatividade de estoque (HAZELWOOD e McLEAN, 1996). A venda dos produtos após o vencimento do prazo de validade é expressamente proibida (ARRUDA, 1997; HOOBS e ROBERTS, 1999; SILVA JUNIOR, 2001).

De acordo com Gomes (2003), os supermercados têm desempenhado papel cada vez mais importante, na distribuição e comercialização de alimentos perecíveis como a carne. Comandam e aprimoram parte do valor gerado pelas cadeias de produção de alimentos. Uma das iniciativas desse setor para reduzir custos é implantar centrais de manipulação e acondicionamento de produtos perecíveis.

3.7 Embalagem

Em todas as fases de seu processamento, das fontes de produção, até o consumidor, o alimento deve estar livre e protegido de contaminação física, química e biológica, que pode ser de procedência humana, animal e do meio ambiente (SILVA JUNIOR, 1997).

A embalagem tem a função de armazenar e proteger o alimento das condições ambientais adversas, tais como, luz, ar, umidade, temperatura e do ataque ou do desenvolvimento dos microorganismos desde a sua fase de produção até o momento de uso pelo consumidor final. Também tem a função de informar o consumidor sobre o produto nele contido como: sua composição, aditivos, informações sobre conservação e prazo de validade (BARUFFALDI e OLIVEIRA, 1998; GERMANO e GERMANO, 2001).

A indústria de carnes é um setor de alimentos de grande relevância econômica. A manutenção da qualidade de carnes pode ser obtida por longos

períodos em embalagens capazes de retardar a deterioração microbiológica, de manter uma coloração desejável, retardar a perda de umidade e a oxigenação de gorduras, permitindo uma ampliação do alcance do sistema de distribuição destes produtos perecíveis

A embalagem influencia a qualidade e durabilidade de carnes *in natura*, pois altera o ambiente ao redor do produto, criando condições que retardam as reações de deterioração. A embalagem previne a redução de umidade do produto, evitando perdas de peso e alterações de aparência, textura e aroma. Contudo, a maior alteração no ambiente que circunda o produto, provocada pela embalagem, é quanto à composição gasosa. Esta atmosfera irá determinar a cor do produto, o tipo e a extensão da deterioração microbiológica e da velocidade de oxidação dos seus componentes (SARANTÓPOULOS et al., 2001).

Para carne *in natura* têm sido utilizados filmes de PVC (policloreto de vinila) ou poliolefinicos coextrusados, esticáveis ou encolhíveis, com permeabilidade na faixa de 8.000 a 20.000 cm³ em condições normais de temperatura e de pressão O₂ (m².dia) a 25°C e 1 atmosfera (SARANTÓPOULOS et al., 2001).

Normalmente os produtos comercializados no varejo em cortes são colocados sobre bandejas de poliestireno expandido, antes de serem envolvidos pelos filmes esticáveis ou encolhíveis. Este sistema de embalagem não exerce controle sobre a deterioração microbiana.

Quando os envoltórios de filmes encolhíveis são utilizados para carnes *in natura* permitem o firme contato da embalagem com o produto, o que minimiza a exsudação de líquidos. Isto melhora a apresentação dos produtos para o consumidor e favorece a conservação, pois o líquido exsudado, circulando na superfície do produto, promove uma disseminação da contaminação microbiológica (AZEVEDO, 2006).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nos meses de setembro e outubro de 2011. Realizou-se, em uma primeira etapa uma pesquisa a campo em quatro estabelecimentos comerciais de distribuição no varejo (supermercados) do município de Francisco Beltrão – PR, denominados aqui neste estudo como A,

B, C e D. Com o objetivo de obter a informação do consumo de cortes de carnes mais comercializadas pelos estabelecimentos, para que as análises microbiológicas e físico-químicas fossem realizadas. Os supermercados onde foi realizada a pesquisa são considerados os maiores em termos de vendas de carne no município. A coleta das amostras se procedeu nesses estabelecimentos, tendo em vista sua abrangência de vendas.

Foram coletadas duas amostras em cada supermercado, sendo uma amostra da peça inteira da carne bovina que estava acondicionada em balcão térmico sem embalagem (costela) e uma amostra de carne bovina pré - preparada (em forma de bife, coxão mole), que estava embalada em bandejas de isopor com plástico filme em balcão térmico, sendo que as carnes foram escolhidas aleatoriamente e todas estavam expostas e prontas para serem comercializadas.

As carnes estavam acondicionadas em bandejas de polipropileno, revestidas com filme de polietileno. A rotulagem indicava a data do corte, o prazo de validade, o preço por quilograma do produto e de cada corte exposto à venda. As temperaturas foram investigadas em todos os balcões de refrigeração de cada supermercado.

As carnes frescas estavam penduradas em guinchos de aço inoxidável, dentro do balcão de refrigeração. Não existiam lâmpadas dentro do refrigerador. Nos três supermercados, havia o mesmo tipo de balcão refrigerado horizontal, no qual os produtos embalados são armazenados lado a lado.

As amostras foram coletadas em um único dia, no período da manhã, sendo embaladas em sacos estéreis, identificadas, acondicionadas em caixa isotérmica contendo gelo e encaminhadas imediatamente para o laboratório especializado em análise de alimentos, o Centro de Diagnóstico de Alimentos de Francisco Beltrão, Paraná, iniciando-se a seguir, as análises microbiológicas e físico-químicas.

4.1 Procedimentos para as análises físico-químicas

As análises físico-químicas realizadas nas amostras de carne bovina foram: pH e temperatura.

4.1.1 *Temperatura*

Para a verificação do monitoramento da temperatura das carnes expostas no balcão térmico nos quatros supermercados, foi realizado um acompanhamento de temperatura através de uma planilha (ANEXO 1), durante uma semana em dois horários distintos (manhã e a tarde), sendo que foram analisadas as temperaturas dos mesmos cortes de carnes coletas para as análises. Foi utilizado um termômetro com infravermelho Center 350, pois esse equipamento permite à rápida leitura da temperatura e ainda evita a contaminação cruzada, pois não há contato de superfícies com os alimentos.

4.1.2 *pH*

O preparo das amostras para as análises de pH foram realizadas da seguinte maneira: retirou-se as porções de várias regiões da peça, sem grandes vasos, ossos, peles, tecidos adiposos e aponeuroses, tendo, entretanto, o cuidado de não descaracterizar a amostragem. Realizou-se a homogeneização das amostras, passando o material três vezes em moedor de carne, utilizando disco de 3 mm de diâmetro, misturando bem após cada moagem (BRASIL, 2005).

Para a análise do pH o procedimento foi realizado com a pesagem de 10g da amostra em um béquer e dilui-se com auxílio de 100 mL de água. O conteúdo foi agitado até que as partículas, caso houvesse, ficassem uniformemente suspensas (BRASIL, 2005).

4.2 **Análises microbiológicas**

Para o preparo das amostras foi procedido primeiramente à assepsia da embalagem usando algodão embebido em solução desinfetante e etanol 70% ou etanol 70° GL. Com auxílio de pinças, tesouras ou bisturis, previamente esterilizados, foi cortado e pesado, assepticamente, $25 \pm 0,2$ g da amostra de carne bovina, colhida de vários pontos (superfície e profundidade) em sacos para “stomacher”. Posteriormente foram adicionados 225 mL de solução salina peptonada 0,1% e homogeneizado por aproximadamente 60 segundos em “stomacher” sendo realizadas em seguida as análises microbiológicas (BRASIL, 2003).

4.2.1 *Salmonella*

De acordo com a Instrução Normativa nº 62/2003 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2003), a pesquisa de *Salmonella* baseia-se na incubação a 37 °C por 16 a 20 horas, de 25g de amostra adicionada em 225 mL de diluente específico - água peptonada. Foram pesados assepticamente 25g de creme e transferidos para 225 mL de água peptonada 0,1%. Homogeneizou-se durante 2 minutos. Deixou-se por 1 hora em temperatura ambiente. O pré - enriquecimento foi realizado através da incubação de alíquotas das amostras preparadas a 37°C por no mínimo 16 horas e máximo 20 horas. Em sequência inoculou-se nos meios líquidos seletivos.

4.2.2 *Staphylococcus coagulase positiva*

De acordo com a instrução normativa nº 62/2003 do MAPA, a determinação de *Staphylococcus coagulase positiva* baseia-se na inoculação das diluições desejadas das amostras em ágar Baird-Parker, cuja composição evidencia a habilidade desse micro-organismo de crescer na presença de 0,01 a 0,05% de telurito de potássio em combinação com 0,2 a 0,5% de cloreto de lítio e 0,12 a 1,26% de glicina. O *Staphylococcus aureus* reduz anaeróbia e aerobiamente telurito de potássio, produzindo colônias negras. O ágar Baird-Parker suplementado com solução de gema de ovo possibilita a verificação das atividades proteolítica e lipolítica do *Staphylococcus aureus*, por meio do aparecimento de um halo de transparência e um de precipitação ao redor da colônia. Foram pesados assepticamente 25 g da amostra e adicionados 225 mL de solução salina peptonada 0,1%. Homogeneizou-se por aproximadamente 60 segundos. Essa é a diluição 10^{-1} . A partir da diluição inicial 10^{-1} , efetuaram-se as diluições desejadas. Inoculou-se, sobre a superfície seca do ágar Baird-Parker, 0,1 mL de cada diluição selecionada. Com o auxílio de alça de Drigalski espalhou-se o inóculo cuidadosamente por toda a superfície do meio, até sua completa absorção. Utilizaram-se no mínimo duas diluições decimais ou duplicata da mesma diluição. Incubou-se as placas invertidas a 37°C por 30 a 48 horas.

Foram selecionadas as placas que continham entre 20 e 200 colônias. Contar as colônias típicas (T): negras brilhantes com anel opaco, rodeadas por um halo claro. Contar também colônias atípicas (A): acinzentadas ou negras brilhantes, sem halo ou com apenas um dos halos. Registrar separadamente as contagens de colônias típicas e atípicas. Selecionar 3 a 5 colônias de cada tipo (T) e/ou (A) e semear cada colônia em tubos contendo BHI (Agar infusão de cérebro e coração, composto por nutrientes de cérebro e coração de gado, peptona e dextrose) para confirmação. Incubar a 37°C, por 24 horas.

Para a prova de coagulase, transferiu-se 0,3 mL de cada tubo de cultivo em BHI para tubos estéreis contendo 0,3 mL de plasma de coelho. Incubou-se a 37°C por 6 horas. Verificou-se a presença de coágulos, considerando os critérios da formação de coágulo pequeno, da não formação de coágulo e da formação de coágulo grande.

4.2.3 Determinação de coliformes

Baseia-se na inoculação da amostra em caldo lauril sulfato de sódio, em que a presença de coliformes é evidenciada pela formação de gás nos tubos de Durham, produzido pela fermentação da lactose contida no meio. O caldo lauril sulfato de sódio apresenta, em sua composição uma mistura de fosfatos que lhe confere um poder tamponante impedindo a sua acidificação. A seletividade do meio se deve à presença do lauril sulfato de sódio, um agente surfactante aniônico que atua na membrana citoplasmática de micro-organismos gram positivos, inibindo o seu crescimento.

A confirmação da presença de coliformes totais é feita por meio da inoculação das colônias suspeitas em caldo verde brilhante bile 2% lactose e posterior incubação a 37°C. A presença de gás nos tubos de Durham evidencia a fermentação da lactose presente no meio. A análise consiste em pesar 25 g da amostra, adicionar 225 mL de solução salina peptonada 0,1% e homogeneizar por aproximadamente 60 segundos. Esta é a diluição 10^{-1} . Incuba-se os tubos a 36°C por 24 a 48 horas. A presença de coliformes totais é confirmada pela formação de gás ou efervescência. Inocular as culturas suspeitas de coliformes termotolerantes em tubos contendo caldo EC (*Escherichia coli*). Incubar os tubos a 45 °C, por 24 a 48 horas em banho maria com agitação ou circulação de água. A presença de gás nos tubos de Durham

evidencia a fermentação da lactose presente no meio. O caldo EC apresenta em sua composição uma mistura de fosfatos que lhe confere um poder tamponante impedindo a sua acidificação. A seletividade é devido a presença de sais biliares responsáveis pela inibição de micro-organismos Gram positivos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foi efetuada uma pesquisa de campo para saber qual seria o melhor corte de carne para realizar as análises. A pesquisa ocorreu nos 4 supermercados selecionados, aonde o objetivo era saber qual corte é o consumido. Obtendo-se o seguinte resultado:

Local	Bandeja	Balcão
Supermercado A	Coxão mole	Costela
Supermercado B	Coxão mole	Alcatra
Supermercado C	Coxão mole	Costela
Supermercado D	Coxão mole	Costela

Tabela 1 - Levantamento de dados sobre corte mais consumido

Conforme Tabela 1 pode-se notar que 100% do corte para bandeja ficou o bife coxão mole como o mais consumido e para carne de balcão 95% do consumo ficou por conta do corte costela. Portanto, utilizou-se este cortes citados acima para realização das análises físico-químicas e microbiológicas.

5.1 Análises físico – químicas

5.1.1 Temperatura

A Portaria nº 304/96 (BRASIL, 1996) determina que os estabelecimentos de abate de bovinos, bubalinos, suínos e aves, somente poderão ser distribuídos em cortes padronizados, devidamente embaladas e identificadas, à temperatura de até 7°C. Na estocagem e na entrega devem ser observadas as condições tais que garantam a manutenção em temperaturas inferiores a 7°C no centro térmico da musculatura da peça. Todos os cortes deverão ser

apresentados para comercialização contendo as marcas e carimbos oficiais de inspeção, com a rotulagem de identificação.

Durante o período de pesquisa, foi possível verificar que todos os estabelecimentos de venda não apresentaram conformidades com a legislação vigente no que se refere às carnes acondicionadas em balcões térmicos, como pode ser observado no Gráfico 1. Ressaltam-se as temperaturas obtidas no supermercado B, onde este apresentou uma média de temperatura de 30,3°C destacando-se com as temperaturas mais elevadas dentre os supermercados analisados.

Foi constatado após a análise de dados que o supermercado D apresentou a menor média de temperatura com 12,2°C, entretanto mesmo com esse dado também não está de acordo com a legislação.

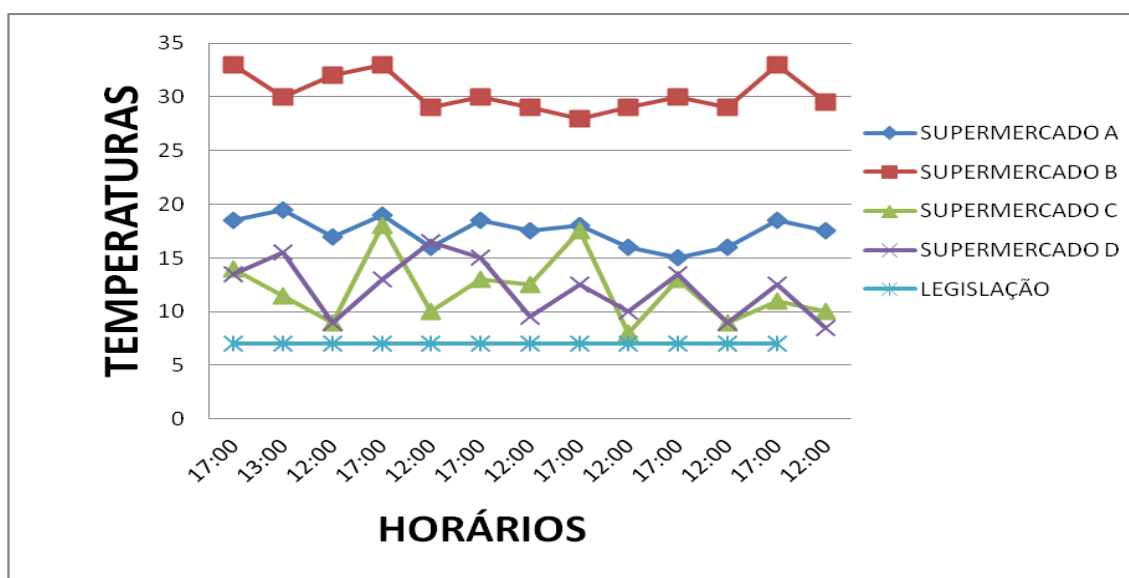


Figura 1 - Temperaturas de cortes de carnes aferidas em balcão refrigerado

As temperaturas acima de 10°C, em balcões de resfriamento, podem permitir o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos nos alimentos, colocando em risco a segurança dos produtos e sua vida-útil (MACÊDO, et al., 2000; MENDES et al., 2001).

Os tipos mais comuns de bactérias encontradas em carnes frescas são as pseudomonas, os estafilococos, os micrococcos, os enterococos e os coliformes. As temperaturas baixas, nas quais as carnes frescas são armazenadas, favorecem o crescimento de microrganismos psicrófilos. (PELCZAR ET AL, 1996).

Deve-se destacar, também, a presença de bolores como *Penicillium*, *Cladosporium*, *Thamnidium*, *Mucor* e *Rhizopus* e de algumas leveduras como as dos gêneros *Torulopsis*, *Cândida* e *Rhodotorula* (CONTRERAS ET AL, 2003).

Lima (2009) avaliou as condições de conservação de carne bovina comercializada em supermercados do Recife-PE e também verificou níveis de temperatura acima de 7°C nos balcões térmicos, uma vez que os dados demonstram variação média para menos de até 2,8°C.

No estudo de Prado (2009), que avaliou a temperatura de conservação de produtos cárneos em geladeiras frigoríficas de açougues do município de Ribeirão Preto, também verificou níveis de temperatura acima do recomendado entre 9°C e 15°C, e considerou muito alta para a conservação apesar da rapidez de consumo.

Para Jonke (1997), o funcionamento irregular dos equipamentos também pode oferecer tais problemas ao alimento, tendo em vista que complicações dessa forma não ocorrem apenas em pequenos estabelecimentos, mais também em grandes redes de supermercados.

Para a análise realizada nas carnes em bandeja nos supermercados pode-se verificar conforme Gráfico 2 que dos estabelecimentos avaliados apenas o supermercado D apresentou uma média de temperatura de 2,8°C estando abaixo de 7°C seguindo as especificações da Portaria nº 304/96 para carne *in natura* comercializadas em bandejas.

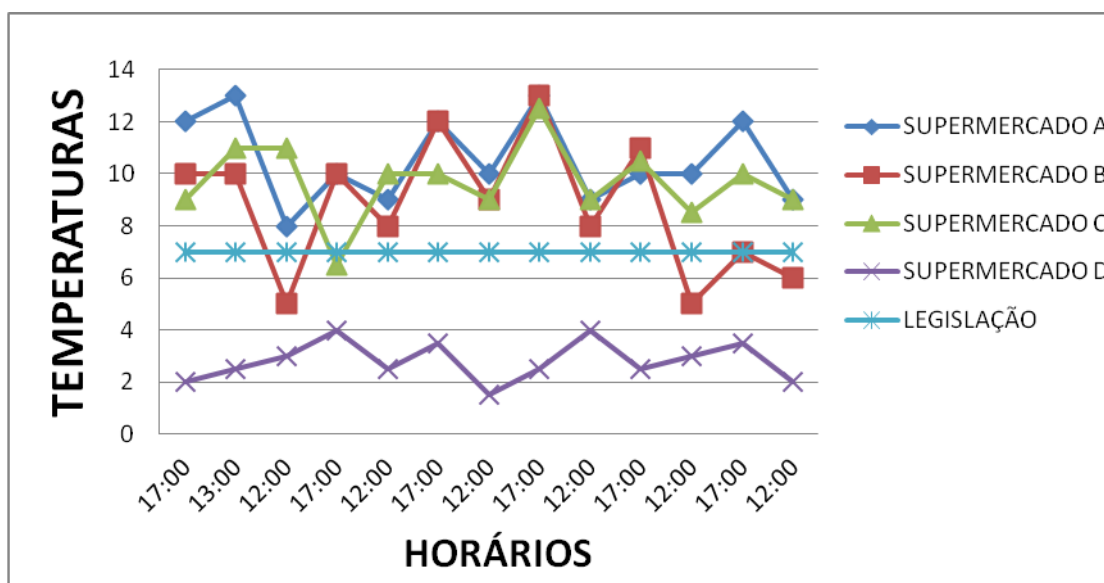


Figura 2 - Temperaturas de cortes de carnes aferidas em bandejas de polietileno.

Como pode ser observado no Gráfico 3 apenas 36% dos valores das temperaturas coletadas em produtos carnes nas bandejas estavam dentro do valor exigido para temperatura de resfriamento, que é de 0°C a 7°C. Contudo, os 64% restantes apresentavam temperaturas acima do preconizado.

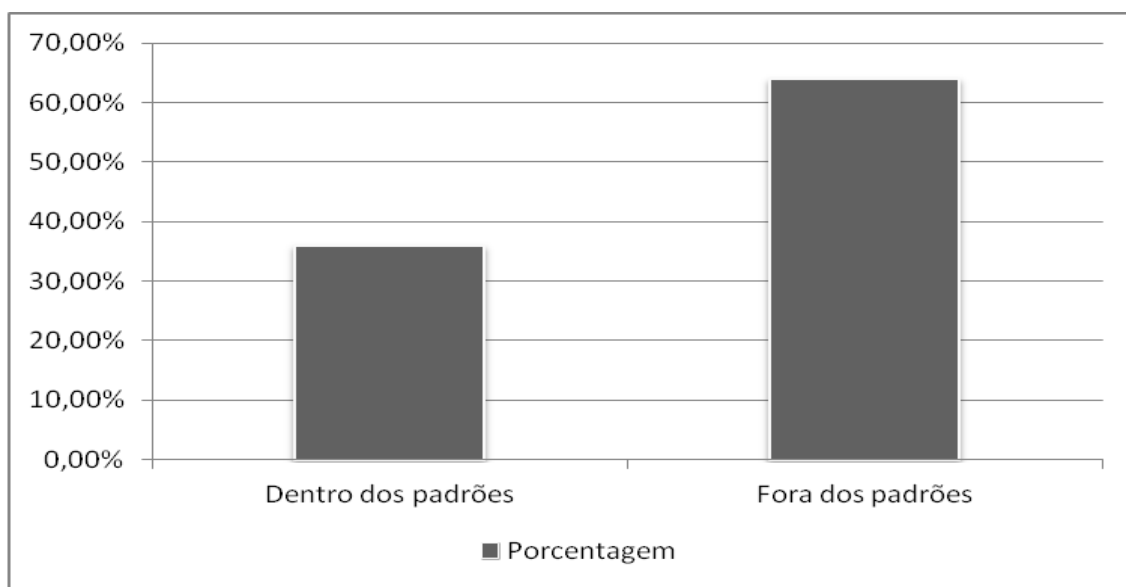


Figura 3 - Adequação de temperaturas de cortes de carnes aferidas em bandejas de polietileno.

Segundo Mendes (2001), em estudo sobre as condições de comercialização da carne em supermercados da cidade de Salvador, foi possível constatar o mau funcionamento dos equipamentos refrigerados assim como a falta de controle adequado das temperaturas de conservação, o que coloca em risco a qualidade dos produtos e a sua utilização.

5.1.2 pH

O pH tem um papel determinante na qualidade da carne, pois influencia muita das outras características, sendo determinante para os parâmetros da cor, capacidade de retenção de água, textura, suculência e estabilidade microbiológica (Stephens et al.2006).

Segundo Terra (2005), as carnes devem apresentar o seguinte resultado de pH:

- pH: 5,8 a 6,2 – carne boa para o consumo
- pH : 6,4 acima- apenas para consumo imediato

Conforme a Tabela 1, pode-se verificar que apenas os supermercados C e D apresentavam pH superiores ou iguais a 6,4 para carnes acondicionadas em bandejas de polietileno estabelecimentos. Em relação as carnes acondicionadas em balcões térmicos, todos apresentaram pH inferiores, conforme Tabela 1.

Local	Balcão pH	Bandeja Ph
Supermercado A	6,2	6,1
Supermercado B	6,3	6,2
Supermercado C	6,5	6,3
Supermercado D	6,4	6,0

Tabela 2 - Verificação dos pH nas carnes acondicionadas em balcões térmicos e bandejas.

Carne com pH em torno de 5,5 geralmente é macia, com boa coloração e de paladar saboroso. Se o músculo contém menos glicogênio ao abate, haverá menos ácido láctico. Peças com pH em torno de 5,8 a 6,2 tendem a ser mais escuras, duras e impróprias para consumo. Carnes com pH entre 6,2 e 7,0 são escuras, firmes e secas à cocção e somente poderão ser comercializadas se manufaturadas.

Pardi et al., 1996 afirmaram que o crescimento microbiano em carnes, embora seja possível em uma ampla faixa de pH, se desenvolve principalmente em pH 7,0 ou próximo da neutralidade, dependendo de cuidados no período que antecede ao sacrifício, descanso, jejum e estresse. Chevillon (2000), em concordância com Pardi et al., 1996, também concluíram que o pH está diretamente correlacionado com a medida de acidez do músculo dos 25 a 30 minutos após o atordoamento e afirmam, ainda, que uma queda brusca no pH da carne também é indesejável, pois, gera uma desnaturação das proteínas dos músculos, provocando o aparecimento de carne PSE (pale, soft and exudative), ou seja, pálida, mole e exudativa.

Portanto, os valores encontrados não se encontravam tão próximo a faixa de neutralidade (7,0) ou seja, o pH de melhor desenvolvimento microbiano. Mas por outro lado, as características da carne encontrados

situaram-se entre 6,0 a 6,4, as quais encontram-se carnes com características mais escuras e duras as quais deveriam ser utilizadas para manufatura.

Segundo o Laboratório Nacional de Referencia Animal- LANARA (Brasil,1981) considera-se como a carne apta para o consumo, aquela com valor de pH entre 5,8 a 6,2 e para consumo imediato a carne que apresente pH ate 6,4 e valores acima deste ultimo, em estagio inicial de decomposição.

5.2 Análises microbiológicas

Amostra	Coliformes totais UFC/g	Coliformes Termotolerantes	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i>
---------	----------------------------	-------------------------------	----------------------------------	-------------------

Os resultados do presente trabalho demonstram a importância de medidas higiênico-sanitárias assegurando o controle de patógenos nos produtos cárneos para que estes cheguem em perfeitas condições para o consumo humano.

Em relação às análises microbiológicas, podemos verificar nas tabelas 02 e 03, que tanto nas carnes acondicionadas em balcão refrigerado, como as em bandejas de polietileno não apresentaram contaminação em relação aos microorganismos analisados, considerando a Resolução RDC nº 12/2001.

Para verificar a influência da manipulação e exposição da carne, foram pesquisados microrganismos patogênicos (*Staphylococcus aureus* e

Amostra	Coliformes totais UFC/g	Coliformes Termotolerantes	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella</i>
A	200 UFC/g	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	Ausência
B	5,7 x10 ² g	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	Ausência
C	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	Ausência
D	1,0 x10 ² g	1,0 x10 ² g	< 100 UFC/g	Ausência

Tabela 3 - Análises microbiológicas de cortes de carnes em bandejas de polietileno (*Salmonella*) e indicadores da qualidade higiênico-sanitária (coliformes totais e coliformes fecais).

A	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	Ausência
B	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	Ausência
C	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	Ausência
D	< 100 UFC/g	< 100 UFC/g	300 UFC/g	Ausência

Considerando a Resolução RDC nº 12/2001 para carne *in natura*, em função da ausência de bactérias do gênero *Salmonella* em 25g de amostra, a carne analisada estaria apropriada para o consumo. Ressente-se na Legislação Brasileira para o produto em questão, da falta de padrões para contagem de bactérias aeróbias mesófilas, coliformes totais e fecais e *Staphylococcus aureus*, uma vez que estes parâmetros são importantes e imprescindíveis, para a avaliação da qualidade dos alimentos especificamente da carne comercializada *in natura*.

A contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* em alimentos tem

Tabela 4 - Análises microbiológicas de cortes de carnes acondicionadas em balcão refrigerado como finalidade: relacionar este microrganismo à saúde pública, para confirmar o seu envolvimento em surtos de intoxicação alimentar, e para controlar a qualidade higiênico-sanitária nos processos de produção e manipulação de alimentos. Neste último caso, serve como indicador de contaminação pós-processo ou das condições de sanitização das superfícies que entram em contato com alimentos (SILVA, 2002). A presença de fungos filamentosos e leveduras viáveis em índices elevados nos alimentos podem fornecer informações sobre condições higiênicas deficientes nos equipamentos e utensílios, matéria-prima contaminada, falha no processamento ou na estocagem (VELD, 1996).

Apesar de a Legislação Brasileira não especificar padrões para esses microrganismos em carne e produtos cárneos, Silva (2002), afirma que um alimento dessa natureza, que contenha elevada contagem microbiana (10^5 – 10^6 UFC/g), apresenta graves riscos de estar deteriorado, além de ter suas características nutricionais e sensoriais comprometidas.

Segundo Silva (2002) a higiene ambiental constitui um dos fatores que influenciam a qualidade sanitária de um serviço de alimentação, determinando, assim, o nível de sanidade dos alimentos e de segurança para os consumidores. Durante a coleta das amostras observou-se os locais de comercialização, os manipuladores se encontravam usando jaleco, bota e boné

dos equipamentos proteção individual observando que em alguns estabelecimentos alguns manipuladores não utilizavam luvas.

Segundo o estudo de Facco et al.,(1999), a análise microbiológica de cortes de carne bovina embalada e refrigerada, na cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, mostrou que 24% das peças estavam impróprias para o consumo antes do fim do prazo de validade e que o crescimento bacteriano era maior na sua parte inferior do que na superior. Embora o trabalho não cite as temperaturas em que se encontravam as carnes no supermercado, ele apresenta importante informação sobre o crescimento bacteriano na parte inferior das bandejas, geralmente não visível ao consumidor, e serve de aviso para o risco da conservação imprópria de carnes.

Não foi detectada a presença de *Salmonella* em nenhuma amostra, sendo este o mesmo resultado encontrado por Mendes (2001), estando às amostras em conformidade com os padrões da Resolução RDC nº12, que dispõe sobre as normas e padrões microbiológicos para produtos de origem animal, aprovando carne para consumo humano, quando não se detecta a presença de *Salmonella* em 25g do produto.

Embora o produto analisado esteja em bom estado sanitário e dentro do padrão exigido pela legislação brasileira, que aprova para consumo humano carne que não se detecta *Salmonella* em 25g de amostra, nem todos os estabelecimentos não estão cumprindo as exigências no que diz respeito às boas práticas de higiene e manipulação de alimentos, bem como o cuidado com a refrigeração aonde são acondicionados as carnes. Apesar das normas, portarias e leis exigindo-se aplicação de boas práticas de fabricação nos estabelecimentos que comercializam alimentos, tal prática ainda não é uma realidade em todas as cidades do Brasil. O descumprimento da legislação pode estar relacionado com a incapacidade numérica de funcionários nos órgãos fiscalizadores ou a deficiência estrutural e financeira da vigilância sanitária e epidemiológica, cabendo aos órgãos fiscalizadores, maior atuação para que a atividade da vigilância sanitária se torne uma realidade nacional.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que as carnes comercializadas em supermercados de Francisco Beltrão – PR apresentaram, de maneira geral, uma boa qualidade microbiológica. Tendo em vista as demais características das carnes, é importante ressaltar que a vigilância se preocupe em ter um controle microbiológico e operacional sistemático.

Ressalta-se a necessidade de maior controle das temperaturas de armazenamento, as quais somente um dos supermercados analisados está em conformidade com a legislação, o restante se encontra fora dos padrões exigidos, alterando significativamente as características da carne bem como proporcionando o desenvolvimento de microrganismos o qual poderá afetar diretamente a saúde do consumidor. Ainda fica sugerido o oferecimento por parte do frigorífico de treinamento aos funcionários orientando-os quanto à importância do controle de temperaturas e suas implicações, tornando-os dessa forma pessoas cada vez mais bem preparadas para atender o cenário mercadológico.

Os dados são pertinentes ao estudo de um dado momento, refletindo assim a sua situação. Sugere-se o acompanhamento em diferentes períodos do ano, e uma maior abrangência de supermercados, assim como a implantação de um plano para monitorar a temperatura das carnes, desde o recebimento até a venda.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, L.C. et al. **Qualidade da Carne**. São Paulo: Varela, 2006.
- AZEVEDO, P. R. A. de. O valor nutricional da carne. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, nº 372, 18-29, 2008.
- ARRUDA, G.A. **Manual de boas práticas- hotéis e restaurantes**. 2. ed. São Paulo: Ponto Crítico, 1997. 111p.
- BARUFFALDI, R. e OLIVEIRA M.N. **Fundamentos de tecnologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, v. 3, 1998, 317p.
- BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Brasília, 2001. Disponível em <http://e-legis.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em 02/09/2011
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz**, 4ª ed., 2005. Disponível em: http://www.gipescado.com.br/arquivos/met_fis-qui_ial/cap13.pdf. Acesso em: 02/11/2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Laboratório Nacional de Referência Animal. **Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes**. Brasília/DF, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. **Curso conhecendo a carne que você consome**. Campo Grande, MS. Qualidade da carne bovina. Embrapa Gado de Corte, 1999. 25p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 77). Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc77/02carnealimento.html>. Acesso em: 05/10/2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n.304, de 22 de abril de 1996. Estabelece critérios para introdução de modificações nas atividades de distribuição e comercialização de carne bovina, bubalina e suína, visando à saúde do consumidor. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília,DF, 23 abr. 1996. Seção 01, p.6856. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>. Acesso em: 7 nov. 2005.
- BROMBERG, R. Armazenamento da Carne e Segurança do Produto. CTC Tecnocarnes – **Boletim de Conexão Industrial do centro de Tecnologia de Carnes do ITAL**, v.VIII, n1, p.2-4, jan/fev., 1998.
- CONTRERAS, J.C.; ET AL. **Higiene e sanitização na indústria da carne e derivados**. São Paulo, Editora Varela, 2003.

FACCO, E.M.P.; GUADAGNIM, S.G.; MILANI, I.G.M.; KUBOTA, E.H. & FRIES, L.L.M. Condições microbiológicas de cortes de carne bovina embalada e refrigerada. In: III Simpósio Latino-Americano de Ciência de Alimentos, Campinas, 3, 1999.

FELÍCIO, P. E. **Anais do Simpósio sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA)**, Campinas. São Paulo: p.92-99, 1998.

FELÍCIO, P. E. Fatores ante e post-mortem que influenciaram na qualidade da carne vermelha. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., Rio de Janeiro, 1993. **Palestras dos simpósios...** Niterói: SBZ, 1993. p.43-52.

FRANCO, B.D.G.M. LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Editora Atheneu, São Paulo, 1996.

FROTA, G.L. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne bovina “in natura” abatida no Matadouro Público do Município de Sertânia – PE**. UFERSA. Recife, 2009. Disponível em: equalis.com.br/biblioteca_online/download_pdf.php?artigo=35. Acesso em 11 de Nov. 2010.

FRITZEN et al. Análise microbiológica de carne moída de açougues pertencentes a 9 regional de saúde do Paraná. **Higiene Alimentar**. V 20, n 144 set 2006. GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2001.

GERMANO, P.M.L. e GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. 629p.

GOMES, T. C. S. **Estabilidade microbiológica e da cor de carne bovina em embalagem de transporte com alta concentração de CO²**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

GONCALVES, P.M.R.; FRANCO, R.M. **Coliformes Fecais, Salmonella e Staphylococcus aureus em Queijo Minas Frescal**. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v.3, n.1, p.05-09, jan/abr.1996.

HAZELWOOD, D. e McLEAN, A.C. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos**. São Paulo: Varela, 1996. 140p.

HOBBS, B.C. & ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico sanitário de alimentos**. 4. ed., São Paulo: Varela, 1999. 376p.

JAY, J.M. **Microbiologia moderna de los alimentos**. 3. ed. Zaragoza: Acribia, 1994.

JONKE, L. A.C. **Refrigeração no varejo da carne: a última etapa da cadeia do frio**. Revista Nacional da Carne, 1997.

JUDGE, M. D et al. **Principles of meat Science**. Second Edition. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company, 1989. 351 p.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005

LIMA, M. B. O. **Conservação de carne bovina resfriada exposta à venda em supermercados da cidade do Recife**. Monografia (Especialização em Gestão da Qualidade e Vigilância Sanitária em Alimentos) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2009.

LISTON, P. **Avaliação da temperatura na rede de frio em mercados no município de Pinhais- Pr-** Univer. Castelo Branco. Curitiba,2008.Disponível em:<<http://www.qualittas.com.br/documentos/Avaliacao%20da%20Temperatura%20-%20Paulo%20Henrique%20Linston.pdf>> Acesso em: 15 de Nov. 2010

LOGUERCIO, A. P. SILVA, W. P. ALEIXO, J. A. G. **Condições Higiênico-Sanitárias** no Processamento de Carne Bovina Moída. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n.98, julho 2002.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: Luchiari Filho, 2000. 135p.

LUNDGREN, P. U; SILVA, J. A; MACIEL, J. F; FERNANDES, T. M. **Perfil da Qualidade HigiênicoSanitária da Carne Bovina Comercializada em Feiras Livres e Mercados Públicos de João Pessoa/PBBrasil**. Alim. Nutr., Araraquara ISSN 0103-4235, v.20, n.1, p. 113-119, jan./mar. 2009.

NASSU, R. T. **Utilização de carne de caprinos no processamento de embutido fermentado, tipo salame**. Tese Doutorado em Tecnologia dos Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 1999.

MACÊDO, J. A.. B et al. Avaliação da temperatura de refrigeração nas gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de Juiz de Fora/MG. **Revista Leite e Derivados**, n. 53, p.20-30, 2000.

MENDES, A. C. R et al. **Condições de comercialização de cortes cárneos em supermercados da cidade de Salvador, BA**. Aspectos higiênico sanitários e de conservação. **Revista Higiene Alimentar**, 2001

MENDES, A. C. R et al. Condições de comercialização de cortes cárneos em supermercados da cidade de Salvador BA, Rev. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v15 n83, 2001, p 58-62

OLIVEIRA, N. M. S.; NASCIMENTO, L. C.; FIORINI, J. E. **Isolamento e identificação de bactérias facultativas mesófilas em carnes frescas bovinas e suínas**. Hig. Alim., São Paulo, v.16, n. 94, p.68-74, 2008.

ORNELLAS, L.H. **Técnicas dietética , seleção e preparo de alimentos** . 6º edição. São Paulo. Atheneu.1995.

PARDI, M. C., et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**, Vol. I, UFG, 1995.

PARDI, M. C et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2ª edição. Goiânia: Editora UFG, v.1, 2001.

PARRY, R. T. **Envasado de los alimentos en atmósfera modificada**. Madrid(España): A Madrid Vicent, p.13-31, 1993.

PELCZAR, Júnior Michael; Et al. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. vol. 2. 20 Ed., São Paulo: Makron Books, 1996.

PINTO NETO, M. **Embalagem da carne vermelha**. Rev. Nac. Carne, n. 318. Ago. 2003. Disponível em: http://www.dipemar.com.br/carne/318/materia_pesquisa_carne.htm. Acesso em: 20 Set 2011.

PRADO, F. F. Descrição de Temperaturas de produtos cárneos, em açougues do município de Ribeirão Preto, São Paulo. Rev. Hig. Alimentar. Vol 23, nº 174-175. Jul/Ago, 2009.

RIEDEL, G. **Controle sanitário dos alimentos**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 1996. 320p.

ROÇA, R.O. **Refrigeração**. F.C.A-UNESP – São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://puhrs.campus2.br/~thompson/Roca108.pdf>>. Acesso em: 10 de Nov. 2010.

SARCINELLI et al. **Características da Carne Bovina**. Espírito Santo, 2007.

SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; OLIVEIRA, L.M. CANAVESI, E. **Requisitos de Conservação de Alimentos em Embalagens Flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 2001.

SENGALIA, S. W. B. et al . Implantação do HACCP no processamento da charque visando S. aureus. Rev. Nac. Carne, São Paulo, v.11, n. 2, p. 30-36, 1998.

SGARBIERI, V.C. **Proteínas em alimentos protéicos**. São Paulo, SP: Varela, 1996. p. 517.

SHIMOKOMAKI, M. et al. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes**, São Paulo: Varela, 2006.

SILVA, E. N. **Contaminação e deterioração da carne**. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos- Departamento de Tecnologia de Alimentos- UNICAMP, São Paulo, 1999.

SILVA Jr., E. A. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos**. Ed. Varela. São Paulo.1995.

SILVA, N. **Manual de métodos de análise microbiológico de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. S. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela, 2002. 295p.

SOUSA, C.L, et al. **Avaliação da Qualidade Microbiológica e Físico-química da Carne Bovina Moída em Açougues do Município de Macapá – AP.** Revista Higiene Alimentar, v.14, n.72, p.60-65, maio, 2000.

TERRA, Nelcindo Nascimento. **Apontamentos de tecnologia de carnes.** Editora Unisinos, São Leopoldo- RS, 2005.

VELD, J. H. J. Microbial and biochemical spoilage of foods: an overview. International Journal of Food Microbiology. V.33, p.1-18, 1996.

ANEXOS

ANEXO 01

PLANILHA DE CONTROLE DE TEMPERATURA

Data	Horário	Temperatura	Tipo	Obs
			Balcão	
			Bandeja	
			Balcão	
			Bandeja	
			Balcão	
			Bandeja	
			Balcão	
			Bandeja	
			Balcão	
			Bandeja	