

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E HIGIENE DE
ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL

MICHELLE SALZMANN MONTEIRO GROSS

PRINCIPAIS CAUSAS DE DEVOLUÇÕES DE CARNE BOVINA RESFRIADA A
VÁCUO EM UMA CENTRAL DE DISTRIBUIÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL

Porto Alegre
2015

MICHELLE SALZMANN MONTEIRO GROSS

PRINCIPAIS CAUSAS DE DEVOLUÇÕES DE CARNE BOVINA RESFRIADA A
VÁCUO EM UMA CENTRAL DE DISTRIBUIÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL

Monografia apresentada como requisito para Pós-
Graduação em Produção, Tecnologia e Higiene de
alimentos de origem animal.

Orientador: Prof. Guiomar Pedro Bergmann

Porto Alegre
2015

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidata: Michelle Salzmann Monteiro Gross
Título da Dissertação: Principais causas de devoluções de carne bovina resfriada a vácuo em uma central de distribuição do Rio Grande do Sul
Orientador: Prof. Guiomar Pedro Bergmann

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa para Pós-Graduação em Produção, Tecnologia e Higiene de alimentos de origem animal, em sessão pública realizada a/...../..... considerou () **Aprovada** () **Reprovada**

Comissão de avaliação:

Examinador(a): Assinatura:.....
Nome:

*“A minha família maravilhosa, pelo amor, carinho,
respeito e brincadeiras”.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, ao meu Deus pela força e por esta conquista. A minha família linda, pelo apoio e incentivo. As minhas irmãs pelos ensinamentos, brincadeiras, gargalhadas, enfim por todos os momentos juntos. Ao meu marido pelo incentivo, encorajamento, companheirismo, amor e respeito. Ao professor Guiomar pela dedicação.

“Tudo posso naquele que me fortalece”.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as principais causas de devoluções de carne bovina resfriada á vácuo em uma central de distribuição do Rio Grande do Sul. Os dados foram coletados de planilhas de devoluções mensais. Foram analisadas as informações correspondentes aos meses de julho a dezembro de 2014. A principal causa de devolução refere-se á ausência de vácuo, cuja média foi de 74 por cento das devoluções. O segundo principal motivo apontado é a presença de corpo estranho, sendo 19,5 por cento a média. Encontramos diferenças na terceira causa, sendo que em julho o resultado indicou temperatura fora do padrão, agosto ausência de termógrafo, setembro e novembro coloração alterada, outubro vácuo rompido e dezembro embalagem secundária avariada como terceira principal causa de devolução. As demais causas apresentaram diferenças nos seis períodos analisados, sendo data fora da política de recebimento, coloração alterada, embalagem secundária avariada, vácuo rompido, temperatura fora do padrão e data ilegível os principais motivos.

Palavras-chave: carne bovina resfriada, ausência de vácuo, presença de corpo estranho, ausência de termógrafo, coloração alterada, embalagem secundária avariada.

ABSTRACT

The objective of this job was to analyze the main causes of vacuum frozen meats that return from a distribution center in Rio Grande do Sul. Data were collected from spread sheets of monthly returns. The information corresponding was analyzed in a period of July to December 2014. The main cause of return refers to the absence of vacuum, with an average about 74 percent of returns. The second main reason pointed out is the presence of strange body, with 19.5 percent average. We found differences in the third cause, in July the result indicated temperature nonstandard, in August absence of thermograph, in September and November a changed color, in October broken vacuum and December failed secondary packaging as the third leading cause of return. The other causes showed differences in six periods analyzed; with date out of receiving policy, changed color, broken secondary packaging, broken vacuum, temperature and nonstandard date unreadable were the main reasons.

Keywords: chilled meat, no vacuum, strange body, no thermograph, changed color, broken secondary packaging.

LISTA DE FIGURAS

1. Principais motivos de devolução referente aos meses de Julho a Dezembro de 2014.....	28
2. Total de devoluções correspondentes aos meses de Julho a Dezembro de 2014.....	29
3. Principal causa de devolução.....	31
4. Segunda principal causa de devolução.....	32

SUMÁRIO

1.	Introdução	11
2.	Revisão bibliográfica	13
2.1	Cadeia produtiva da carne bovina	13
2.2	Características da carne bovina.....	15
2.3	Cor.....	16
2.4	Maciez.....	18
2.5	Marmorização.....	19
2.6	Capacidade de retenção de água.....	20
2.7	pH.....	21
2.8	Embalagem a vácuo.....	23
3.	Material e métodos.....	25
4.	Resultados e discussão.....	27
5.	Referências.....	37

1. INTRODUÇÃO

A qualidade de um produto agroalimentar tem duas características importantes. Existem as características e exigências de qualidade que são ocultas como, por exemplo, as normas e regulamentos sanitários e os padrões de qualidade de apresentação, ou representação, que afetam a decisão do consumidor (Batalha, 1997).

A higiene alimentar é o conjunto de medidas necessárias para garantir a qualidade, salubridade e bom estado de conservação dos produtos destinados à alimentação em todas as fases de preparação, incluindo a proteção do risco de contaminação, ausência de multiplicação de microrganismos no alimento e destruição dos microrganismos em caso de contaminação (Reis-Júnior & Brandão, 1996).

A Organização de Alimentação e Agricultura das Nações Unidas define bem sobre segurança alimentar como obtenção de alimento estável, autônomo e sustentável em longo prazo. Segurança alimentar deve ser uma atividade preventiva e não corretiva (Who, 1980).

A qualidade da carne envolve vários aspectos que determinam na decisão dos consumidores, como pH, capacidade de retenção de água, cor, firmeza, textura, quantidade e distribuição da gordura, maciez, sabor e suculência (Lawrie, 2005).

O consumidor moderno está cada vez mais exigente e seletivo. Existe um novo cenário econômico cujas novas formas de comercialização tornam-se cada vez mais

comuns, favorecendo a produção e o consumo de carne bovina de qualidade (Mantese, 2004). Diante deste cenário, os frigoríficos devem garantir a segurança dos seus produtos, cumprindo as normas estabelecidas nas legislações, procedimentos de boas práticas de fabricação e análises de pontos críticos de controle.

Numa época de elevado grau de consciência sobre segurança alimentar, ambos os governos e indústria de alimentos tem se empenhado para garantir a segurança das fontes alimentares. A maioria dos órgãos de regulamentação tem mudado sua estratégia sobre o assunto, enfatizando a prevenção ao invés da detecção de falhas no produto final. Paralelamente, a indústria de alimentos tem adotado medidas preventivas, para o gerenciamento da segurança dos alimentos por ela produzidos (Kerner, 2001).

Este trabalho analisou as principais causas de devoluções de carne bovina a vácuo em uma central de distribuição do Rio Grande do Sul. A intenção é dar visibilidade das não conformidades encontradas no recebimento destes produtos durante os meses de julho a dezembro de 2014. Observou-se a necessidade de um controle mais efetivo dos procedimentos de boas práticas de fabricação e das análises de perigos e pontos críticos de controle nos estabelecimentos frigoríficos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cadeia produtiva da carne bovina

O setor agroindustrial brasileiro está sofrendo um processo crescente de integração ao mercado, ocasionando mudanças em suas estratégias de produção e distribuição para melhoria de sua capacidade competitiva. Este processo tem fundamentação em uma série de fatores, tais como: a crescente preocupação com a qualidade, a ampliação da variedade de produtos com maior valor de mercado, a adequação das formas organizacionais às necessidades de mercado, a globalização, os novos hábitos de consumo alimentar, a rápida transmissão de informações, entre outros (Batalha, 1997).

Em toda cadeia produtiva da carne bovina estão acontecendo mudanças com intuito de modernizar cada segmento do setor. Nos últimos anos, a utilização de bovinos zebuínos em rebanhos de raças europeias tornou-se uma prática muito comum na região sul, assim como a utilização de raças europeias em rebanhos Nelores no centro do País, objetivando melhores índices produtivos dos rebanhos (Whiplle et al., 1990; Vaz & Restle, 2001).

No Brasil o sistema de alimentação predominante é em pastagem, com terminação em confinamento. De acordo com o FNP, 2007, no país são produzidos 2.181.050 bovinos em confinamento, 2.365.160 em semiconfinamento e 846.990 animais em pastagens de inverno. Percebe-se grande variação nos sistemas empregados para a criação de bovinos. Estes diferentes sistemas de terminação influenciam na qualidade nutricional da carne bovina, principalmente o teor e a composição da gordura (Nurnberg et al., 1998).

O sistema de terminação predominante no Rio Grande do Sul é em pastagens de inverno (FNP, 2007) e isto é ocasionado principalmente pelas características de seus campos naturais de grande diversidade florística, parte do Bioma Pampa, além das forrageiras implantadas (Boldrini, 1997).

A cadeia produtiva da pecuária de corte está se desenvolvendo a partir da aplicação da nova sistemática de comercialização, com embalagens adequadas para cada tipo de corte, etiquetas, informações ao consumidor e demais atributos relativos á diferenciação do produto, tendo em vista que, da mesma forma que o mercado externo recompensa os grandes frigoríficos pela qualidade de seus produtos, o mercado interno certamente recompensará todos os agentes da cadeia, a partir das garantias de qualidade, sanidade e procedência, proporcionando a agregação de valor ao produto final (Quadros, 2001).

O consumidor é o mantenedor financeiro de toda a cadeia, ou seja, o elo do qual partem os recursos necessários para os vários agentes se financiarem, o sistema que queira se manter no mercado, deve focar seus esforços no entendimento e atendimento das necessidades deste consumidor (Bánkuti, 2002).

Atualmente, é cada vez maior a preocupação com a satisfação dos clientes por parte das empresas produtoras de alimentos (Batalha, 1997), isso porque parte dos consumidores estão cada vez mais exigentes nos requisitos de qualidade.

2.2 Características da carne bovina

A qualidade da carne refere-se à combinação de características que resultam em um alimento comestível que é atrativo na aparência, apetitoso, nutritivo e saboroso após o cozimento (Briskey & Kauffman, 1971).

As características de qualidade da carne bovina são influenciadas pela estrutura do músculo, composição química, interações entre seus constituintes químicos, alterações *post mortem*, estresse, efeitos pré-abate, processamento, estocagem, contaminação microbiana e métodos de cozimento (Miller, 1994). Deve apresentar marmorização fina e uniformemente distribuída no tecido muscular de cor vermelha, com superfície livre de exsudações, preferentemente oriunda de novilhos jovens (Briskey & Kauffman, 1971).

2.3 Cor

Conforme Honikel (1998) há três fontes de variação na cor da carne. O primeiro, o conteúdo de pigmento, a mioglobina, é intrínseco ao músculo, sendo dependente de fatores primários de produção, como espécie, idade e nutrição do animal. Em segundo lugar, o período pré e pós abate, o modo e a tecnologia empregados, condicionam a extensão e queda do pH e da temperatura, influenciando na cor da carne. Em terceiro, a estocagem, distribuição e apresentação da carne.

A intensidade da cor depende, principalmente, da quantidade de mioglobina presente. Além da concentração, o tipo de molécula e o estado químico da mioglobina também influenciam nesse parâmetro, aliada a condição química e física dos outros componentes da carne, que por sua vez, são dependentes de diversos fatores individuais (Lawrie, 2005).

A quantidade de mioglobina varia conforme a espécie, o sexo, a idade, a localização anatômica e a atividade física. Diferenças entre espécies são visíveis quando se compara a carne suína rosada com a carne vermelho brilhante de bovinos. A cor do músculo bovino é escura, intermediária nos ovinos e clara nos suínos (Briskey & Kauffman, 1971; Hedrik et al., 1994).

A dieta alimentar e a natureza nutricional também afetam a concentração de mioglobina. O elevado consumo de alimentos energéticos diminui a concentração de pigmentos hemínicos, enquanto que dietas à base de pastagens produzem uma coloração mais escura na carne de bovinos. Isto pode ser explicado pela riqueza de pigmentos naturais, como os carotenos e xantofilas, nestes alimentos (Cañeque &

Sañudo, 2000). A diferença observada em bovinos mantidos em diferentes regimes alimentares também pode ser explicada pelo fato de os bovinos terminados a pasto se exercitarem mais e, geralmente serem abatidos com idade mais avançada (Felício, 1999).

Quando a carne fresca é colocada diretamente com o ar, os pigmentos reduzidos irão reagir com o oxigênio molecular e formar um pigmento relativamente estável chamado oximioglobina. Este pigmento gera a cor brilhante da carne bovina (Hedrik et al., 1994).

Após o corte, moagem ou exposição prolongada ao ar, os pigmentos na carne sofrem mudanças devido às suas reações com o oxigênio. Quando pequenas quantidades de oxigênio estão disponíveis, como no vácuo parcial ou em embalagens semipermeáveis comumente utilizadas pelas marcas de carne bovina, a porção férrica do pigmento torna-se oxidada ao ferro férrico, de coloração marrom. Neste estado oxidado, o pigmento é chamado de metamioglobina. O desenvolvimento desta cor constitui-se em um sério problema na comercialização da carne, uma vez que os consumidores não a aceitam, pois associam esta cor escura com carnes estocadas por longo período ou oriunda de bovinos velhos (Briskey & Kauffman, 1971; Winkel, 1992; Hedrik et al., 1994; Lawrie, 1998).

Segundo Lawrie (2005), características como cor e odor, percebidos antes e após o cozimento, conferem ao consumidor sensações de suculência, textura, maciez, sabor e aroma mais prolongados. Coloração de carne vermelho-escura ou amarronzada são indicativos para os consumidores de carne deteriorada ou oriunda de animais velhos. Carnes de coloração claramente anormal, como esverdeada, são de fato indicativas de deterioração microbiana. A carne de coloração vermelha-cereja ou

vermelho-brilhante costuma ser percebida como carnes recentemente obtidas e/ou oriundas de animais de menor idade e indicativas de carne saudável.

2.4 Maciez

Diversos fatores podem influenciar a maciez da carne, desde a idade ao abate do animal, condições de crescimento, raça e outras condições pré e pós-abate. No entanto, as alterações bioquímicas no processo de transformação de músculo em carne (*rigor mortis*) são as principais responsáveis pelo amaciamento *post-mortem* da carne (Felício, 1998). Após a morte do animal, o músculo esgota as fontes de energia (glicogênio) por contração e passa a ter metabolismo anaeróbico, com consequente formação de ácido láctico e decréscimo de um pH mais alcalino para um pH de média 5,4 a 5,8 (Alves & Mancio, 2007).

A maciez da carne pode ser afetada por proteínas proteolíticas, dentre elas as catepsinas e calpaínas. As catepsinas são ativadas quando o pH atinge valor abaixo de 6, ocorrendo dessa maneira a degradação proteica. Já as calpaínas, enzimas dependentes do cálcio presente nos músculos, controlam a proteólise e assim como as catepsinas proporcionam aumento da qualidade sensorial da carne. Elas são inibidas pela calpastatina, um inibidor específico e presente naturalmente nos músculos. Esses fatores são definidos pela genética animal. Diante disso, a maciez da carne aumenta durante sua estocagem devido ao um processo de maturação, onde ocorre a degradação

enzimática e desnaturação proteica, favorecendo o relaxamento muscular (Alves & Mancio, 2007).

Segundo Koohmaraie (1994), durante a estocagem *post mortem* em temperatura de refrigeração várias alterações ocorrem no músculo, que levam à maturação, algumas das quais resultam em perda da integridade do tecido explicando o aumento da maciez da carne.

Wheeler et al. (1994) verificaram uma pequena, porém positiva relação entre o grau de marmorização e maciez tanto na carne de *Bos taurus* como na carne de *Bos indicus*. Os autores verificaram que a força de cisalhamento diminui levemente com o aumento no grau de deposição de gordura intramuscular, concordando com diversos autores para os quais apenas 5 a 10% da variação na maciez pode ser explicada pelo teor de gordura intramuscular.

2.5 Marmorização

A marmorização da carne, também chamada marmoreio, é a quantidade de gordura entremeada entre as fibras musculares da carne do animal (Mantese, 2004).

Diversos fatores influenciam na deposição de gordura intramuscular, tais como nutrição (sistema de alimentação, relação concentrado: volumoso), grupo genético, idade e sexo. As características biológicas dos músculos, dentre as quais a presença de

gordura intramuscular (marmorização) e subcutânea, determina a qualidade dietética e sensorial da carne (Geay et al., 2001).

A quantidade de gordura intramuscular é relacionada com a palatabilidade, sabor, suculência e maciez da carne bovina (Miller, 1994; Myung, 2001; Wheeler et al., 1994).

A relação entre gordura intramuscular e suculência ocorre devido a fatores diretos e indiretos. Num primeiro momento, a gordura promove uma maior salivação, além disso, há o efeito protetor da gordura sobre a perda de água e degradação de proteínas durante o cozimento. Como a gordura conduz o calor de uma forma mais lenta que a água, em carnes com alto conteúdo de gordura intramuscular, o cozimento ocorre de maneira mais lenta, preservando maiores quantidades de água e gordura na carne (Miller, 1994). O efeito do grau de marmorização sobre a maciez pode também ser devido ao efeito lubrificante da gordura, afetando a mastigação (Blumer, 1963).

2.6 Capacidade de retenção de água (CRA)

A capacidade de retenção de água é uma das características mais importantes da carne, já que a água é o componente mais abundante da carne, sendo uma dos principais responsáveis por sua suculência e maciez, determinando sua aparência antes e durante o cozimento. A capacidade de retenção de água também está ligada à

qualidade nutricional da carne, já que uma CRA baixa determina grande exsudação de líquido no cozimento e, portanto, eliminação de nutrientes, além de uma carne seca e maciez comprometida pela desnaturação proteica advinda do processo de cozimento (Pardi et al., 2001).

Do ponto de vista econômico, a baixa CRA provocada por processos industriais deficientes na obtenção de carnes, gera perdas na indústria por gotejamento excessivo durante o armazenamento, transporte e comercialização. Esse excesso de gotejamento indica o predomínio do metabolismo aeróbico, um excessivo encurtamento de sarcômero provenientes de fenômenos de encolhimento, que ocorrem quando se refrigeram carnes antes do desenvolvimento do rigor mortis ou se descongela uma carne que foi congelada pré-rigor (Ramos & Gomide, 2007).

2.7 PH

O potencial hidrogeniônico (pH) é uma característica indicativa do grau de deterioração da carne e está associado ao acúmulo de ácido láctico no músculo. Durante o *rigor mortis* o músculo utiliza a via anaeróbica para obter energia para contração. Assim, o glicogênio é transformado em glicose e através da glicólise, há formação de ácido láctico que faz com que o pH diminua de 7 para cerca de 5,5 (Felício, 1998).

A velocidade de queda do pH, bem como o pH final da carne após 24-48 horas é muito variável. A queda do pH é mais rápida nos suínos, intermediária nos ovinos e mais lenta nos bovinos. Para bovinos, normalmente a glicólise se desenvolve lentamente, o pH inicial em torno de 7,0 cai para 6,4 a 6,8 após 5 horas *post mortem* e para 5,5 a 5,9 após 24 horas (Roça et al., 2001).

A queda muito rápida do pH, ou seja, glicólise muito rápida, pode resultar em uma carne PSE (pálida, mole e exsudativa), enquanto que uma queda mais lenta leva a uma carne no tipo DFD (escura, firme e seca). Os fatores que afetam esse processo estão ligados diretamente ao estresse do animal no pré-abate, seja na nutrição (jejum), transporte, carregamento ou na própria formação de grupos de animais para o abate. Altos valores de pH, ou seja, carnes DFD, favorecem o desenvolvimento microbiano e conseqüentemente, a degradação precoce do produto cárneo. Alterações na cor, aparência, sabor, textura, odor e capacidade de retenção de água (CRA) da carne são dependentes do valor do pH (Maghanini et al., 2007).

O pH 6,0 tem sido considerado como linha divisória entre o corte normal e do tipo DFD, porém alguns autores também utilizam valores de 6,2 a 6,3. No Brasil, os frigoríficos só exportam carne com $\text{pH} < 5,8$, avaliado diretamente no músculo *Longissimus*, 24 horas *post-mortem* (Roça et al., 2001).

2.8 Embalagem a vácuo

Na atualidade temos uma nova visão da qualidade, que é a satisfação total do cliente, onde não só parâmetros intrínsecos do produto são importantes, como também aqueles aspectos subjetivos e pessoais deverão ser considerados. O produto deverá proporcionar não só aspectos físico-químicos, mas também qualidade na sua embalagem, orientação para o uso, imagem e todas as demais características (Batalha, 1997).

No sistema de embalagem a vácuo, o ar é retirado de embalagens plásticas impermeáveis aos gases e em seguida são seladas a quente. Desta forma, altera-se a composição gasosa ao redor do produto, diminuindo assim o oxigênio e ocorrendo um aumento de gás carbônico, como resultado da respiração dos tecidos e microorganismos. É um método adequado e muito utilizado para carnes, pois retarda o crescimento de microorganismos aeróbios, minimiza o encolhimento do produto e retarda oxidação e descoloração, aumentando a vida de prateleira e a segurança do produto (Jay, 2005).

O principal objetivo da embalagem a vácuo é isolar o produto cárneo do contato com o oxigênio do ar, pois o oxigênio favorece o crescimento de microorganismos aeróbios que são potencialmente deteriorantes, e por consequência, alteram as características da carne. Sem o contato com o oxigênio, predominam bactérias lácticas que causam menor alteração na qualidade das carnes (Sarantópoulos & Soler, 1991).

A embalagem a vácuo contribui para um maior tempo de vida de prateleira da carne devido à diminuição do desenvolvimento de microrganismos aeróbios, oxidação lipídica e descoloração superficial do corte cárneo. Em contraponto, formam uma atmosfera com baixos níveis de oxigênio ao longo da estocagem já que o oxigênio residual é consumido pela respiração celular do tecido e existe, então, um acúmulo de gás carbônico dentro da embalagem. Em consequência dos baixos níveis de gás carbônico é conferida uma cor arroxeada a marrom nas carnes e um ambiente favorável ao desenvolvimento de bactérias lácticas (Sarantópoulos et al., 2001).

3. MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada em uma Central de Distribuição de Perecíveis localizada em Esteio. A unidade recebe diversos produtos, dentro os quais carne bovina embalada á vácuo. Estes itens são entregues por três fornecedores distintos.

O recebimento é realizado da seguinte forma:

1. Quando as portas dos veículos são abertas, aferi-se a temperatura dos produtos, utilizando o termômetro a laser, caso a temperatura estiver acima do exigido pelo fornecedor, utiliza-se o termômetro de espeto. O termômetro deve ser inserido no centro geométrico dos produtos;
2. O termógrafo deve registrar temperatura conforme no trajeto;
3. Caso a temperatura e/ou registro do termógrafo estiverem não conforme, as mercadorias são devolvidas. Neste caso, os produtos não são descarregados.

4. Se a temperatura e o registro do termógrafo estiverem conforme, os produtos são descarregados na plataforma de recebimento. A temperatura da plataforma é controlada.

5. Após a descarga dos produtos, a equipe de Segurança Alimentar inspeciona as mercadorias. Esta inspeção é realizada por amostragem, seguindo as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

6. As mercadorias não conformes são devolvidas para o fornecedor e as conformes são transferidas para a câmara de resfriados em temperatura de 0°C a 4°C.

Os dados fornecidos correspondem aos meses de julho a dezembro de 2014. As informações descrevem os principais motivos de devolução de carne bovina embalada a vácuo.

4. RESULTADOS E DISCURSSÃO

Os resultados obtidos referem-se aos meses de julho a dezembro de 2014. As informações abaixo descrevem as principais causas de devoluções de carne bovina resfriada embalada a vácuo. Os cortes recebidos na central e referente à pesquisa são acém, acém fracionado, alcatra com maminha, capa de filé, contra filé, coração da alcatra, costela desossada, costela para grelha, coxão duro, coxão mole, filé mignon, fraldinha, lagarto, maminha, músculo duro e mole, paleta, patinho, peito, picanha, recorte de alcatra, recorte de filé mignon e recorte de coxão mole.

Os resultados encontrados podem ser visualizados na Figura 1. A principal causa de devolução correspondente aos meses de julho a dezembro, refere-se a ausência de vácuo, cuja média foi de 74 por cento das devoluções. O segundo principal motivo apontado é a presença de corpo estranho, sendo 19,5 por cento a média. Encontramos diferenças na terceira causa, sendo que em julho o resultado indicou temperatura fora do padrão, agosto ausência de termógrafo, setembro e novembro coloração alterada, outubro vácuo rompido e dezembro embalagem secundária avariada como terceira principal causa de devolução. As demais causas apresentaram

diferenças nos seis períodos analisados, sendo data fora da política de recebimento, coloração alterada, embalagem secundária avariada, vácuo rompido, temperatura fora do padrão e data ilegível os principais motivos.

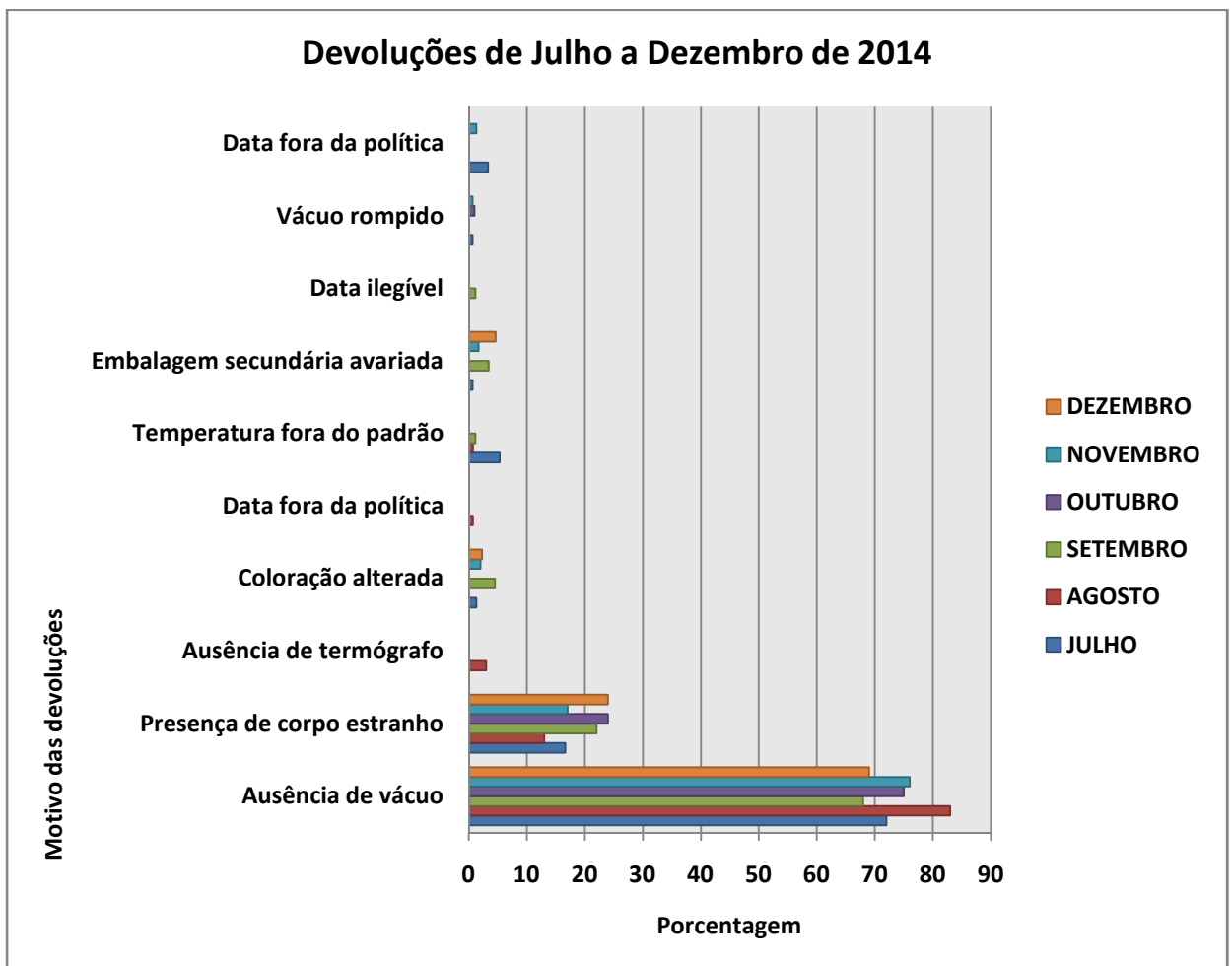


Figura 1. Principais motivos de devolução referente aos meses de Julho a Dezembro de 2014.
A principal causa de devolução correspondente ao período analisado refere-se à ausência de vácuo.

A figura 2 apresenta a quantidade de devoluções efetuadas no período analisado. Os resultados apontam os meses de julho, agosto e novembro com maiores índices de devoluções.

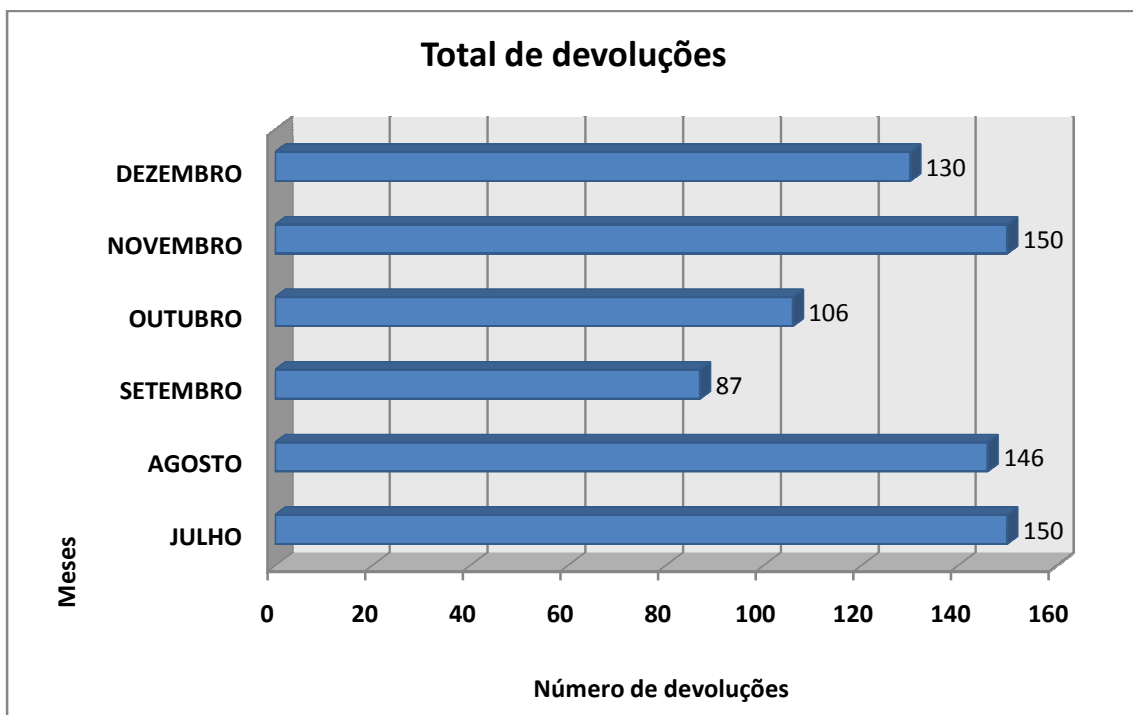


Figura 2. Total de devoluções correspondente aos meses de Julho a Dezembro de 2014
Os resultados apontam os meses de julho, agosto e novembro com maiores índices de devoluções.

A propriedade mais importante do material de uma embalagem a vácuo é a barreira a gás, em particular, a taxa de permeabilidade ao oxigênio. Outras propriedades importantes são a baixa permeabilidade ao vapor d' água (para evitar desidratação superficial, com conseqüente perda de peso, descoloração e necessidades de aparas), barreira a aromas, alta resistência mecânica (para resistir às solicitações de manuseio e transporte), excelentes características de soldabilidade (afim de evitar

vazamento e conseqüentemente perda de vácuo), boa maquinabilidade, boas características de impressão e/ou transparências e custo compatível com a aplicação, podendo ser do tipo encolhível ou não. Todas estas propriedades são necessárias para os sacos pré-formados e para os materiais das máquinas automáticas (Sarantópolis, 1991).

A embalagem a vácuo garante padrões excepcionais de conservação, pois mantém o produto sem contato com o oxigênio, responsável pela oxidação dos lipídeos e gás necessário para o crescimento microbiano. No entanto, dentro da embalagem a vácuo a carne fica com uma cor um pouco mais escura, o que é natural e se deve à falta de contato de oxigênio. Sua coloração voltará ao vermelho-cereja natural de carnes frescas alguns minutos após a abertura da embalagem. Nas carnes embaladas a vácuo, o plástico deve estar bem aderido à peça. Caso não esteja, isso indica que a embalagem não está bem vedada (Sarantópolis, 1991).

A ausência de vácuo ilustrada na Figura 3 pode ser ocasionada por falhas operacionais, falha na solda, tipo de embalagem utilizada e manuseio mecânico inadequado.

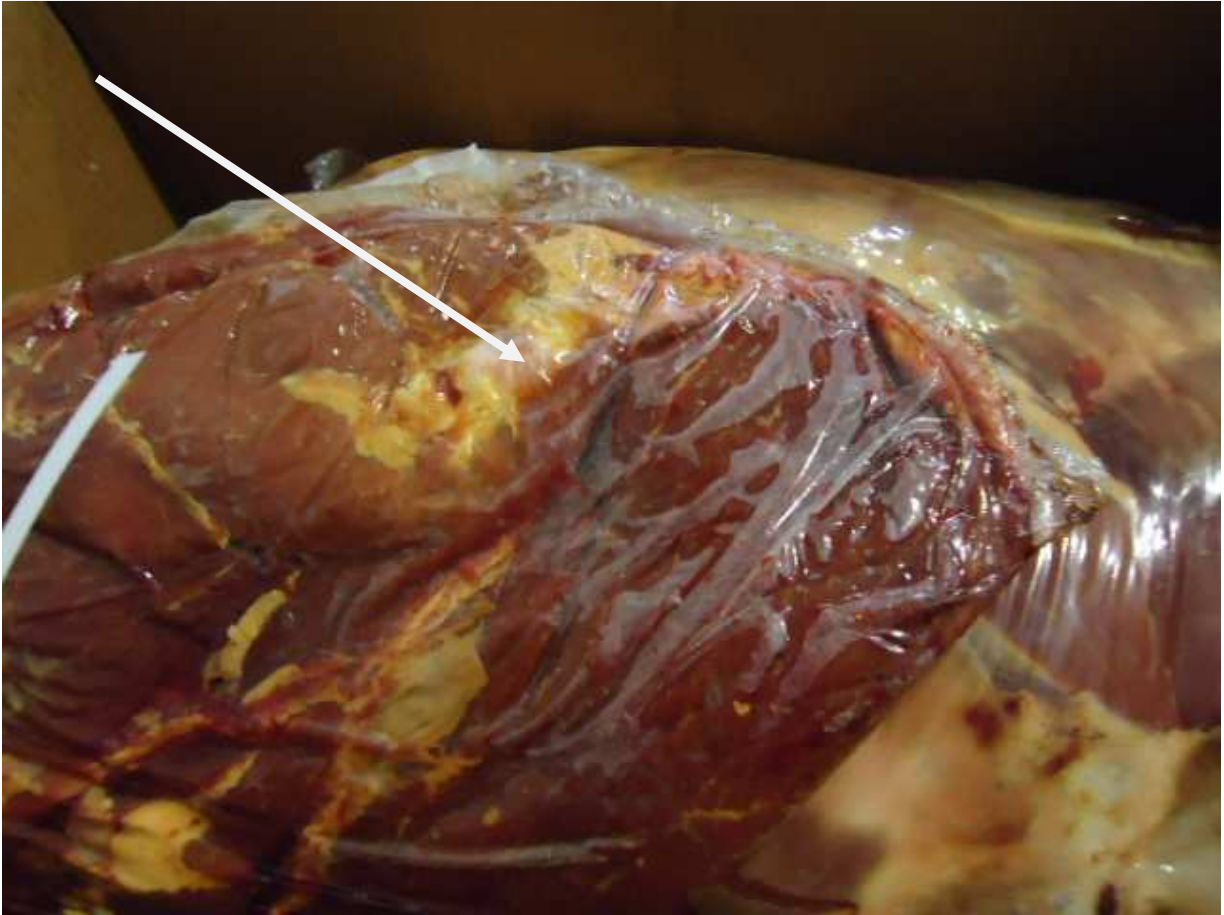


Figura 3. Principal causa de devolução.

A segunda principal causa de devolução na central de distribuição é a presença de corpo estranho (pelo) visualizada na Figura 4. Este motivo indica falhas na implementação das boas práticas de fabricação e HACCP (análise de perigos e pontos críticos de controle). Importante destacar, que provavelmente há falhas na realização da esfolação bovina.



Figura 4. Segunda principal causa de devolução. Presença de corpo estranho (pelo) na carne bovina resfriada a vácuo.

A esfolagem consiste na retirada da pele do animal de forma a não permitir o contato da porção externa da pele com a região esfolada. Inicia-se com a riscagem da pele com o fio da faca para cima e com a outra se inicia o processo de esfolagem para a retirada da pele. As facas devem ser lavadas e mergulhadas nos esterilizadores após a esfolagem de cada animal. No Brasil a operação de esfolagem nos estabelecimentos sob inspeção federal já é feita sistematicamente pelo método de esfolagem aérea, ou seja, com animais suspensos no trilhamento (Pardi et al., 1993). Esta fase deve ser realizada cuidadosamente, a fim de evitar a contaminação das carcaças pela pele e pelos.

A esfolagem constitui um ponto crítico de controle porque é elevada a contaminação microbiana da superfície da pele, que pode incluir diversos germes patogênicos. Durante as operações posteriores ao sacrifício para preparar a carcaça, a

carne e as vísceras comestíveis e ainda superfícies expostas da carcaça são objetivos de contaminação procedentes da pele ou couro (Pardi et al., 1993).

Devem-se aplicar medidas higiênicas adequadas para prevenir a contaminação através das mãos, equipamentos, serras e roupas. O controle da operação de esfolação não é absoluto. A presença de pelo, matéria fecal sobre as carcaças ou na carne é um sinal de que a higiene não é satisfatória, devendo melhorar as medidas de controle (melhor supervisão, mudança de atitudes, modificações nos equipamentos ou redução no ritmo de sacrifícios) (Pardi et al., 1993).

A manipulação e o armazenamento inadequado, equipamentos e utensílios higienizados de forma incorreta, estão entre as principais fontes de contaminação da carne (Germano & Germano, 2008).

No mês de julho, a terceira principal causa de devolução refere-se a temperatura fora do padrão de recebimento. O modo de conservação da carne bovina resfriada a vácuo dos três fornecedores são iguais. Deve-se manter em temperatura de 0°C a 7°C. Os produtos que registraram temperatura inferior ou superior ao estabelecido foram devolvidos.

O limite de 7°C para a estocagem de carnes resfriadas tem como objetivos manter a qualidade higiênico-sanitária, uma vez que a temperatura tem efeito sobre a capacidade de sobrevivência e crescimento da maioria dos microrganismos veiculados pela carne considerados como potenciais causadores de toxinfecções alimentares ao homem. A estocagem de carne bovina resfriada em temperaturas superiores a 7°C põe em risco a saúde pública. Além disso, a carne embalada a vácuo quando refrigerada em temperaturas acima de 6°C sofre alterações de aroma e de coloração (Prandl et al., 1994).

O controle de temperatura é crucial, pois as baixas temperaturas atuam na inibição ou na destruição de microorganismos de putrefação e no retardamento da atividade enzimática, aumentando o prazo de vida comercial da carne. A temperatura adequada é essencial para controle das infecções e toxinfecções alimentares, uma vez que inibem o rápido crescimento dos agentes em temperaturas em torno de 7°C (Felício, 1998).

A terceira principal causa no mês de agosto foi à ausência de termógrafo. O termógrafo registra temperatura de transporte em todo o trajeto. É essencial este registro, para verificar possíveis oscilações de temperatura.

O objetivo da refrigeração é manter a qualidade original do alimento até o ato de sua ingestão, transporte, transformação industrial ou submissão a outros processos de conservação (Evangelista, 2001).

Nos meses de setembro e novembro a coloração alterada foi o terceiro principal motivo de devolução. A coloração da carne pode ser influenciada por diversos fatores, podendo ser a alimentação (confinados ou a pasto), a raça, idade e sexo dos animais. Fatores extrínsecos também podem influenciar, como temperatura, disponibilidade de oxigênio, exposição à luz, desenvolvimento microbiano e tipo de embalagem (Bekhit & Faustman, 2005). Carnes com pH final elevado são mais suscetíveis à proliferação de microorganismos e geralmente são mais escuras (Felício, 1998). Estas carnes com pH alto, escura e seca (carne DFD), tem uma vida útil curta em ambientes refrigerados, por isso é importante a manutenção dos padrões de qualidade com monitoração do pH da carne que será embalada a vácuo (ICMSF, 1986).

No mês de outubro a terceira principal causa foi o vácuo rompido e no mês de dezembro a embalagem secundária (caixa de papelão) avariada. Segundo Santos e Castro (1998), a embalagem enfatiza as funções básicas dos produtos, relacionadas à

proteção física do conteúdo durante as fases que incluem o período de armazenagem, transporte e manuseio, ao suprimento físico das unidades de consumo, viabilizando o processo da comercialização, bem como aquelas voltadas, especificamente para o sistema de troca e venda.

A inadequada movimentação e acondicionamento das caixas no palete são as principais causas das caixas avariadas e vácuo rompido.

Os resultados obtidos nesta pesquisa, demonstram a necessidade de adequações nas plantas frigoríficas, afim de tratar as causas das devoluções efetuadas e prevenir falhas no produto final. As indústrias devem fornecer alimentos seguros para os consumidores, todos os parâmetros de qualidades dos produtos devem ser atendidos. De acordo com Batalha (1997) é fundamental que os produtos distribuídos no mercado atendam as normas e regulamentações, garantam o padrão de qualidade como sabor, textura, odor, teor de gordura intramuscular, com o qual o consumidor está acostumado. Isso não é um fator de diferenciação, mas uma obrigação para a permanência no mercado (Batalha, 1997).

5. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente trabalho concluem que as principais causas de devoluções na central de distribuição de carne bovina resfriada a vácuo são ausência de vácuo, presença de corpo estranho, temperatura fora do padrão, ausência de termógrafo, coloração alterada, vácuo rompido e embalagem secundária avariada. Verificou-se a necessidade de maiores controles dos procedimentos de boas práticas de fabricação e das análises de perigos e pontos críticos de controle nos frigoríficos, afim de garantir a entrega de produtos confiáveis e seguros aos consumidores.

REFERÊNCIAS

ALEZ, D. D.; MANCIO, A.B. **Maciez da carne bovina: uma revisão**. Revista da FZVA Uruguaiana, v. 14, n.1, p 193-216, 2007.

BANKUTI, F.I. Entraves e Incentivos ao abate clandestino de bovinos no Brasil. 2002. 159 f. Dissertação (Mestrado em Gestão da Produção). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

BATALHA, M.O. **Gestão Agroindustrial**. vol. 1. São Paulo: Atlas S.A., 1997.

BEKHIT, A.E.D.; FAUSTMAN, C. **Metmyoglobin reducing activity**. Meat science, Barking, v. 71, p 407-449, 2005.

BLUMER, T.N. Relationship of marbling to the palatability of beef. **Journal of Animal Science**, v. 22, p. 771-778, 1963.

BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, n. 56, 1997, p 1-39.

BRISKEY, E.J.; KAUFFMAN, R.G. Quality characteristics of muscle as a food. In: PRICE, J.F.; SCHWEIGERT, S.B. **The science of meat and meat products**. 2º ed. San Francisco: Freeman & Company. 1971. P. 367-401.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes**. Madri: Instituto Nacional de Investigación y tecnología Agraria y Alimentaria. 2000. 255p.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo. Editora Atheneu, 2001.

FELÍCIO, P.E. Avaliação da qualidade de carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais**: São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), 1998, p.92-99.

FELÍCIO, P.E. Qualidade da carne bovina. Características Físicas e Organolépticas. In: XXXVI REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais**: Porto Alegre: Sociedade de Zootecnia, p. 89-98. 1999.

FNP. **Anualpec 2007** – Anuário de pecuária brasileira. São Paulo, 2007. 368p.

GEAY, Y.; BAUCHART, D.; HOCQUETTE, J.F. et al. Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. **Reproduction Nutrition Development**, v.41, n.1, p. 1-26, 2001.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 3.ed. Barueri: Manole, 2008. 986p.

HEDRICK, H.B.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C. et al. **Principles of Meat Science**. 3° ed. Dubuque: Kendall/ Hunt, 1994, 354p.

HONIKEL, K. Reference methods for the assessment physical characteristics of meat. **Meat Science**, v. 49, n. 4, p. 447-457. 1998.

ICMSF – International Commission on Microbiological Specifications for foods. Microorganisms in Foods. Vol 2. Sampling for Microbiological Analysis: Principles and Specific Applications, 2 edn. University of Toronto Press, Toronto. 1986.

JAY, J. M. Microbiologia dos alimentos. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

KERNER, L; Why HACCP systems are prove to failure. Food Safety, v. 6, 17-19, 2001.

KOOHMARAIE, M.. Muscle proteinases and meat aging. **Meat Science**, v. 36, p. 93-104. 1994.

LAWRIE, R.A. **Lawrie's Meat Science**. 6° ed. Cambridge: Woodhead Publishing Limited. 1998. 336p.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6ª ed.,. Porto Alegre: ARTMED, 2005. 384P.

MAGANHINI, M.B., MARIANO, B., SOARES, A.L., GUARNIERI, P.D., SHIMOKOMAKI, M., IDA, E.I. **Carnes PSE (Pale, soft, exudative) e DFD (Dark, firm,**

dry) em lombo suíno numa linha de abate industria. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 27 (supl.): 69-72, 2007.

MANTESE, D.G.F. **Avaliação da qualidade da carne bovina comercializada no município de Porto Alegre, RS.** 2004. 122F. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

MILLER, R.K. **Quality Characteristics.** In: MILLER, R.K. **Quality Characteristics Muscle Foods.** Cap. 11, p. 296-332. 1994.

MYUNG, K. H. Nutritional Strategies for better marbled beef production. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON “NEM CHALLENGES FOR ANIMAL SCIENCE IN A NEW CENTURY”, Sendai, 2001. P. 136-1139.

NURNBERG, K.; WEGNER, J.; ENDER, K. et al. Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 56, n. 1, p. 145-156, 1998.

PARDI, M. C. SANTOS, IF., SOUZA, R.E. PARDI, H.S. Tecnologia e Inspeção Sanitária de produtos de Origem Animal, um desafio para a Medicina Veterinária. Goiânia/GO – 1993 – Higiene Alimentar vol.1.

PARDI, M.C. et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne.** 2º edição ver Goiânia: Editora UFG, 2001. V.2.

PRANDL, O.; FISCHER, A.; SHMIDHOFER, T.; SINELL, H-J. **Tecnologia e Higiene de la carne**. Zaragoza: Acribia, S.A. 2ª ed., 1994.

QUADROS, C.W.B. Uso da embalagem de carne pelo frigorífico: mudanças na cadeia produtiva da carne bovina na perspectiva do frigorífico e do produtor rural. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Administração, UFRGS. Porto Alegre, 2001.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes**: fundamentos e metodologias. 2º Ed. Viçosa: UFV, 2007. 599p.

REIS-JÚNIOR, J.S.; BRANDÃO, S.C.C. Fiscalização de alimentos de origem animal: custos e benefícios. Revista Higiene Alimentar, v. 10, n. 41, p. 05-06, 1996.

ROÇA, R.O.; PADOVANI, C.R.; FILIPI, M.C. et al. Efeitos dos métodos de abate de bovinos na eficiência da sangria. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 21, n. 2, p. 244-248, 2001.

SANTOS, R.C.; CASTRO, V.M.F. Uma proposição sistêmica para o desenvolvimento de embalagens. RAE – Revista de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, v. 38, nº 2: 26-35, Abr./Jun., 1998.

SARANTÓPOLIS, C.I.G.L. Embalagem a vácuo e com atmosfera modificada para carnes frescas. In: Embalagens para produtos cárneos – ITAL – Campinas, S.P., 1991.

SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; OLIVEIRA, L.M.; CANAVESI, E. **Requisitos de conservação de alimentos de embalagens**. Campinas CETEA/ITAL. 2001. 213 p.

VAZ, F.N.; RESTLE, J. Efeito da raça e heterose para características de carcaça de novilhos de primeira geração de cruzamento entre Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 409-416. 2001.

WHEELER, T.L., CUNIFF, L.V.; KOCH, R.M. Effect of marbling degree on beef palatability in *Bos Taurus* e *Bos indicus* cattle. **Journal of Animal Science**. V. 72, p. 3145-3151. 1994.

WHIPPLE, G., KOOHMARAIE, M., DIKEMAN, M.E. et al.. Evolution of attributes the affect longissimus muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. *Journal Animal Science*, v.68, n.9, p. 2716-2728. 1990.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Report of the Who/ICMSF meeting on hazard analisis: critical control point system in foof hygiene. Geneva, Switzerland, 910 jun., 1980.

WINKEL, C. The effect of breed on the colour of the muscle *Longissimus dorsi* in cattle. In: 38 Ico Mst. **Anais...**France, 1992, p. 157-160.

