

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

ANGELA MARIA DE LIMA DOS SANTOS

LEILA CRISTINA HENTGES

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE CARNE
SECA (CHARQUE)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2015

ANGELA MARIA DE LIMA DOS SANTOS

LEILA CRISTINA HENTGES

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE CARNE
SECA (CHARQUE)**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Petri Guerra
Co-orientador: Prof. Dr. Valdemar Padilha Feltrin

MEDIANEIRA

2015

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio de nossos familiares e amigos que torceram pela nossa graduação e que junto conosco comemoram essa etapa concluída em nossas vidas.

Ao nosso professor orientador que nos auxiliou com muita paciência na conclusão deste trabalho.

Aos nossos entes queridos, já desencarnados, que sempre torceram pelo nosso sucesso.

A todos os professores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em especial, ao núcleo de ensino do curso de Tecnologia em Alimentos, são todos muito preparados, e buscam sempre nos capacitar para sermos ótimos profissionais nesta área.

A todos os nossos colegas que durante esses anos, vivenciamos momentos de superação e estamos nos tornando profissionais e seres humanos melhores, sempre compartilhando experiências boas e construtivas.

“É justamente a possibilidade de realizar um sonho que torna a vida interessante”

Trecho do livro O Alquimista

Paulo Coelho

RESUMO

SANTOS, HENTGES. Angela Maria de Lima dos, Leila Cristina. **Avaliação Físico-Química e Microbiológica de Carne seca (Charque)**. 2015. 52 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Tecnologia em Alimentos -Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

O charque é um produto cárneo salgado e seco ao sol obtido por desidratação da carne bovina, preservando-se, assim, por longo tempo. Apesar da tecnologia de produção do charque, ainda pode haver contaminação e crescimento de microrganismos. Na cidade de Matelândia – PR é produzida a carne seca (Charque) de modo artesanal e comercializada em um supermercado. Portanto o presente estudo teve como objetivo de avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do charque artesanal. As análises foram realizadas em triplicata, uma pesquisa centesimal dos parâmetros físico-químicos como: proteínas, cinzas, cloretos avaliando também a atividade de água e a umidade do produto artesanal, as análises microbiológicas também foram realizadas em triplicata para Coliformes 35 e 45°C, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* e bactérias halofílicas. Os seus resultados discutidos de acordo com RIISPOA e com a legislação RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 respectivamente. De acordo com os resultados obtidos, foi orientado aos responsáveis pela produção do charque sobre a necessidade de mudanças nos hábitos higiênicos de funcionários, bem como troca de equipamentos de produção, que estariam gerando crescimento de microrganismo indesejável no produto e causando aspectos desfavoráveis no processo em relação a qualidade do produto final.

PALAVRAS CHAVE: Carne seca; Charque; Análises Físico-químicas; Análises Microbiológicas.

ABSTRACT

SANTOS, Angela M. L., HENTGES, Leila. C. **Physical Chemical and Microbiological of dried meat (Charque)**. 2015. 52 p. Completion of Course Work – Food Technology, Federal Technological University of Parana, Medianeira, 2015.

Charque is a salted and sun dried meat product, obtained by the dehydration of beef, thus being preserved for a long time. Despite the technology of charque production, there may still be contamination and growth of microorganisms. In a rural area of Matelândia is produced the dried meat (charque) of craft mode production, where is sold on a supermarket. Therefore, this study aimed to evaluate the characteristics physical-chemical and microbiological of charque handmade. Analysis were performed in triplicate a proximate the search parameters physical-chemical as proteins, ashes, chlorides and evaluating too and water activity and the humidity of product handmade, the microbiological analysis were also performed in triplicate for Coliforms 35 and 45°C, Staphylococcus aureus, Salmonella and halophilic bacteria. The results obtained discussed in accordance with RII SPOA and the normative resolution number 12 of 02 January 2001 respectively. According to the results, it was directed to those responsible producing be of handcrafted charque the need of changes in hygienic habits of works as well as exchange of production equipment, that would be generating growth of microorganism undesirable in product and generating appearance unfavorable in process related to the quality of final product.

KEY WORDS: Dried meat; Physical and Chemical analysis; Microbiological analysis.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Características físico-químicas entre os produtos cárneos salgados	17
Tabela 2 – Resultados das Análises Físico-Químicas.	35
Tabela 3 – Resultados das Análises Microbiológicas.....	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
3 JUSTIFICATIVA	14
4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
4.1 PRODUTOS CÁRNEOS SALGADOS.....	15
4.1.1 Conservação da carne pela adição de cloreto de sódio	18
4.1.1.1 Carne.....	21
4.1.1.2 Sal	21
4.2 CHARQUE	23
4.2.1 Dados de Produção.....	23
4.2.2 Dados de Consumo.....	25
4.2.3 Processo de Produção.....	25
4.3 MICROBIOTA DA CARNE	26
4.3.1 Coliformes a 35°C e45°C.....	28
4.3.2 <i>Staphylococcus Aureus</i>	29
4.3.3 Bactérias Halofílicas	30
5 MATERIAL E MÉTODOS	31
5.1 PREPARO DA AMOSTRA	31
5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	31
5.2.1 Determinação do pH	31
5.2.3 Determinação de Umidade e Atividade de Água.....	31
5.2.4 Determinação de Cinzas	32
5.2.5 Determinação de Proteína.....	32
5.2.6 Determinação de Cloretos.....	32
5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	33
5.3.1 Contagem de Bactérias Halofílicas	33
5.3.2 Contagem <i>Staphylococcus Aureus</i>	33
5.3.3 Contagem de Coliformes a 35 °C e 45°C	34

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
6.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	35
6.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	38
6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
7 CONCLUSÃO	43
9 REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

Desde que se verificou que o homem poderia aumentar a durabilidade ou conservar por mais tempo o seu alimento, várias técnicas foram sendo desenvolvidas. Com o passar do tempo, processos, insumos e tecnologias foram aprimoradas, visando melhores resultados no aumento do tempo sem alterações desagradáveis para seu consumo. A deterioração dos alimentos é indesejável, devido á questão de perda econômica, bem como a questão de danos a saúde pública, ocasionada principalmente por contaminações microbiológicas, químicas ou físicas. A carne é um alimento muito perecível, devido sua baixa resistência á alterações ocasionadas por micro-organismos, quando armazenada sem refrigeração adequada (AMOSON, 2006).

O charque é um produto tipicamente brasileiro, e muito consumido no Brasil, podendo ter sido esse, o primeiro produto cárneo industrializado no país. Sua disseminação, popularidade e grande consumo, devem-se ao seu fácil transporte, conservação e durabilidade, pois não necessita de refrigeração ou tratamento térmico para ingestão. É um produto obtido com salga de pedaços de carne desossada, que passa por um processo de secagem, sob condições que permitam sua conservação á temperatura ambiente (BRASIL, 2000).

O produto atinge as especificações necessárias, devido as mudanças na estrutura proteica sob a ação de pressão osmótica, ocorrendo a migração do cloreto de sódio para o interior das fibras, o que induzirá a uma diminuição da atividade de água. Como a atividade de água é um dos fatores intrínsecos mais favoráveis ao desenvolvimento de micro-organismos, sua redução contribui diretamente para que ocorra maior controle da população microbiana, bem como reduzindo a velocidade de reações indesejáveis, proporcionando assim, um maior *shelf-life* do produto elaborado. A adição de sal, aliada com a baixa atividade de água e a temperatura de secagem utilizada no processamento do charque, são fatores que condicionam a catalisação do processo de oxidação lipídica do produto, no qual o sal aumenta a atividade catalítica do ferro e reduz a atividade de enzimas antioxidantes, e a baixa atividade de água facilita as interações entre os componentes do alimento (AZEVEDO, 2008).

Porém, mesmo com tantas vantagens do ponto de vista tecnológico, existem alguns micro-organismos que podem se desenvolver em meios com atividade de água reduzida e com concentrações razoáveis de sal, alguns desses micro-organismos podem ser patógenos como *Stafilococcus aureus* e *Salmonella* Sppe outros são micro-organismos que apontam a má higiene durante a fabricação que são os micro-organismos do grupo dos *Coliformes*. Ainda, existem bactérias que possuem justamente a capacidade de se desenvolver somente em meio salino, as chamadas *bactérias halofílicas* (CARVALHO, 2001).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as características físico-químicas e microbiológicas da carne seca (charque), produzida artesanalmente, para posterior orientação sobre os pontos favoráveis e desfavoráveis do processo em relação a qualidade do produto final.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar os parâmetros físico-químicos através da análise da composição centesimal (umidade, atividade de água, proteína total e cinzas), pH e teor de cloretos no charque produzido artesanalmente.

- Determinar os parâmetros microbiológicos do charque produzido artesanalmente, através da contagem de colônias de Coliformes a 35 e 45°C/g, *Staphylococcus aureus* e *Bactérias halofílicas*.

- Orientar o fabricante sobre melhorias higiênico-sanitárias que podem ser aplicadas durante o processo de desenvolvimento do charque, caso seja encontrado algum resultado positivo nas análises microbiológicas.

3 JUSTIFICATIVA

O charque produzido de forma tradicional e artesanal pode apresentar riscos à saúde do consumidor, uma vez que, durante seu processamento as deficiências higiênicas associadas à obtenção da matéria-prima são agravadas pela ausência de refrigeração. Além disso, o baixo teor de Cloreto de sódio(NaCl) utilizado, é suficiente apenas para reduzir a atividade de água para valores que inibem o crescimento de *Pseudomonas sp.*, mas favorecem o desenvolvimento de bactérias Gram-positivas, como *Staphylococcus*, que pode ser determinante para as altas contagens de micro-organismos nesse produto. Os coliformes, indicadores de higiene no processamento de alimentos e índice de contaminação fecal, podem ser resistentes a concentrações suaves de sal (até 5%) nos alimentos (PINTO et al., 2002).

Assim, visando à conquista de faixas mais exigentes de consumidores, alguns estabelecimentos buscam a melhoria das condições higiênicas de processamento. Neste sentido, avaliar os métodos de salga e secagem, com análises físico-químicas e microbiológicas torna-se importante para a obtenção de um produto final com qualidade.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 PRODUTOS CÁRNEOS SALGADOS

Carnes salgadas e dessecadas são conhecidas e apreciadas em todo o mundo. Muitas vezes são caracterizadas por associarem seu consumo a determinados grupos de pessoas ou de determinadas regiões, e devido a isso, podem ser denominadas de tradicionais. Geralmente possuem tecnologias simples de produção, passada de geração em geração e, por esse motivo, há muita variação na qualidade desses produtos (GOMEZ, 2006).

A Instrução Normativa N.º 6, de 15 de Fevereiro de 2001 define Produtos cárneos salgados, os produtos cárneos industrializados, obtidos de carnes de animais de açougue desossados ou não, tratados com sal, adicionados ou não de sais de cura, condimentados ou não, cozidos ou não (BRASIL, 2001).

A combinação da elevada concentração de cloreto de sódio e baixa atividade de água, garantem uma maior vida de prateleira ao produto cárneo salgado, mesmo estando na temperatura ambiente (AMBIEL, 2004). Os produtos cárneos salgados e secos em temperatura ambiente que são mais conhecidos no Brasil são: a carne de sol, o charque e o *jerkedbeef* (LIRA; SHIMOKOMAKI, 1998).

A maioria da população identifica charque, *jerkedbeef* e carne de sol como simplesmente carne seca, porém diferem entre si, desde a fabricação, matéria-prima, composição química e vida de prateleira (CARVALHO JÚNIOR, 2002).

Charque é um produto cárneo típico brasileiro, obtido por desidratação da carne bovina, através da salga e exposição ao sol, de longa preservação. A carne do charque é definida pela legislação brasileira, como um produto de 40 a 50% de umidade, 10 a 20% de sal dentro da porção muscular e um valor final de aw entre 0,70 a 0,75 (LARA et al., 2003).

O charque tem como característica uma cor mais escurecida, sabor mais salgado e tende a ser mais rígido. Também apresenta uma maior "quebra", tem maior perda de porção muscular em seu processo quando comparado com o charque *jerkedbeef*. As carnes utilizadas para fabricação do charque são: ponta de

agulha e dianteiros, podendo também ser fabricado com cortes como cupim, lagarto, dentre outros (FARIAS, 2010).

A carne de sol não possui uma regulamentação técnica, a elaboração deste produto segue conceitos ou normas típicas regionais. SOUZA (2005), define a carne de sol como produto semi-dessecado e conservado pelo cloreto de sódio, produzido com carne exclusiva de origem bovina, e processamento baseado na tecnologia artesanal, que consiste, na salga e secagem, durante a exposição das peças de carne ao ar livre ou ambiente ventilado.

A carne de sol é elaborada a partir de cortes de toda a carcaça bovina, submetida aos processos de salga e secagem conseguindo-se assim uma maior durabilidade quando comparada com carne fresca. A carne de sol apresenta umidade entre 64% e 70% e teor de cloreto de sódio entre 5% e 6%. É um produto do nordeste brasileiro, avaliada como um alimento nutritivo e com alto teor calórico e proteico, que possui grande aceitação entre os consumidores por suas características sensoriais peculiares (NÓBREGA; SCHNEIDER, 1983; SHIMOKOMAKI et al., 2006; FARIAS, 2010).

Sua preservação consiste na adição de sal e diminuição de água, por meio de processo de secagem, porém é considerado um produto de alta atividade de água e curta vida de prateleira, aproximadamente cinco dias em temperatura ambiente (AMBIEL, 2004).

De acordo com a instrução normativa nº 22/2000 do MAPA, *Jerkedbeef* é um derivado do charque e classificado como carne bovina curada salgada e seca, com adição de nitrito de sódio na salmoura, onde o produto final deve possuir até 55 % de umidade na porção muscular e ser embalado a vácuo (BRASIL, 2000).

O processo de fabricação do *jerkedbeef* se assemelha ao do charque, porém é adicionado de nitrato e nitrito de sódio e potássio, e embalado a vácuo. Além disso, esse produto tem teor de umidade superior ao do charque, devido à quantidade de sal usada na salga e aos processos de salga empregados (LIRA; SHIMOKOMAKI, 1998).

O *jerkedbeef* é uma variedade do charque, tendo como matéria-prima as carnes do dianteiro e de ponta agulha, mas também, coxão duro e traseiro como um todo (LIRA; SHIMOKOMAKI, 1998; PICCHI, 1998).

O uso de nitratos e nitritos na produção do *jerkedbeef* tem o propósito de conservar o aroma, impedir o crescimento de micro-organismos e, especialmente

conferir e fixar a cor rósea avermelhada, atributo dos produtos curados (FARIA et al., 2001).

A principal diferença no processo de fabricação do charque e do *Jerkedbeef* é que o último utiliza a introdução de injetoras de salmoura para substituir a salga úmida, com a presença de nitrato e/ou nitrito, ao contrário do charque que requer um ambiente climatizado tornando possível a produção de um produto salgado com maior atrativo aos novos consumidores (CARVALHO JÚNIOR, 2002).

As características físico-químicas podem ser observadas na Tabela 1 através do estudo de Lira e Shimokomaki (1998) sobre as diferenças entre a carne de sol, charque e *Jerkedbeef*.

Tabela 1- Características físico-químicas entre os produtos cárneos salgados.

Característica	Carne de Sol	Charque	JerkeedBeef
Teor de sal	5 - 6 %	15-20%	15 - 20%
Umidade	64 – 70 %	45 – 50 %	45 – 50 %
aW	0,92	0,70 – 0,80	0,70 – 0,80
Embalagem	Ausente	Ausente	Vácuo
Aditivo	Ausente	Ausente	Nitrato e Nitritos
Tipo de Músculo	Patinho, Coxão Mole e Alcatra.	Ponta de Agulha, Acém e Pescoço	Ponta de Agulha, Acém e Pescoço
Processamento	Regional	Industrial	Industrial
Vida de Prateleira	3 a 4 dias (21-31°C)	4 meses (21-31°C)	6 meses (21-31°C)

Fonte: Lira e Shimokomaki (1998)

4.1.1 Conservação da carne pela adição de cloreto de sódio

Atualmente, existem diversos métodos que ajudam a conservar os alimentos e, assim, aumentar sua vida de prateleira (AMBIEL, 2004). No caso da carne, em tempos remotos, antes da difusão da conservação de alimentos pelo frio, altas concentrações de sal e secagem ao sol originavam um produto com vida de prateleira relativamente longa, se comparada com a carne fresca, mesmo quando armazenada em temperatura ambiente (COSTA; SILVA, 1999).

O charque adquiriu ao longo dos anos um processo de fabricação industrial, sendo caracterizado como um produto de atividade de água intermediária (a_w 0,75), por ter concentração de sal em torno de 15% e sofrer uma dessecação maior que a carne de sol (AMBIEL, 2004).

A retenção de água ligada na carne é influenciada por mudanças na estrutura proteica, pela distribuição do fluido em espaços intracelular e extracelular, pH, força iônica e forças físicas, tais como pressão e calor durante o processamento (JONSSON et al., 2001).

Lakshamanan et al (2007) definem a capacidade de retenção de água (CRA) como uma habilidade do músculo resistir à perda de água, que é importante tanto do ponto de vista comercial como do consumidor. A CRA e perdas de peso por cozimento e exsudação determina a utilidade da carne para utilização e adaptação no processo industrial (DABÉS, 2001).

O cozimento induz as mudanças estruturais e diminui a CRA da carne que está ligada à suculência. Em temperatura de 60 a 70 °C, a rede do tecido conectivo e fibras musculares conjuntamente encolhem de modo longitudinal, e a extensão deste encolhimento aumenta com a temperatura. Em consequência, tem-se grande perda de água durante o cozimento. Presume-se que a água é expelida pela pressão exercida por este encolhimento no tecido conectivo, exercendo influência na percepção sensorial de suculência nas amostras de carne (SILVA et al., 2007).

O aumento da CRA pode ser acompanhado pela adição de cloreto de sódio acima do ponto isoelétrico proteico (pI) em sistemas cárneos. No entanto, mudanças no conteúdo de água e no músculo podem influenciar importantes atributos de qualidade como textura, aparência e estabilidade na estocagem. Especificamente, a distribuição celular, o estado de ligação e a mobilidade da água são mais

importantes que o total de água contido na determinação da qualidade e estabilidade do alimento (RUAN; CHEN, 1998).

Parâmetros indicadores da qualidade da carne, como a capacidade de retenção de água, traduzem sensação de suculência para o consumidor no momento da mastigação. A menor capacidade de retenção de água da carne implica perdas do valor nutritivo através do exsudato liberado, resultando em carne mais seca e com menor maciez (DABÉS, 2001).

As perdas de água, sejam pela exsudação durante o resfriamento, pela pressão sob os tecidos durante a estocagem ou pela desnaturação das proteínas durante o cozimento, confere ao produto características sensoriais indesejáveis, como diminuição da suculência e perda de peso. O pH final é relevante na determinação da capacidade de retenção de água, nas perdas de peso e em outros atributos de qualidade da carne (BRESSAN et al., 2001).

Existem várias formas de controlar a água livre em alimentos: essa água pode ser removida por secagem, solidificada por congelamento ou indisponibilizada pela adição de eletrólitos como o NaCl. Os micro-organismos não conseguem desenvolver-se se não houver água livre nos alimentos, e o alimento torna-se então estável contra a deterioração microbiana (MBUGUA; KARURI, 1994).

Na conservação pela salga, conhecida por reduzir a atividade de água, ocorre o processo de desidratação osmótica, entre o meio adicionado de cloreto de sódio e o interior do alimento, sendo a água exsudada do alimento, ocasionando assim, a entrada do cloreto de sódio. Durante esse processo o teor de água livre no alimento é reduzido, promovendo a redução do crescimento de micro-organismos (PICCHI, 1998).

Sendo a água o meio universal das reações biológicas, sua presença afeta diretamente as reações que ocorrem na carne durante o armazenamento e processamento (SÁ, 2004). Com isso as carnes frescas são mais alteradas por bactérias, já que a sua atividade de água está em torno de 0,98 a 0,99 (SILVA, 2002).

O efeito preservativo do sal deve-se exclusivamente a sua capacidade desidratante e a propriedade de reduzir a pressão parcial de vapor das soluções em que se encontra. Ao interagir com as moléculas de água presentes no alimento, torna-as aos micro-organismos (AMBIEL, 2004).

Os processos de desidratação de carnes provocam alterações estruturais e na sua composição; as carnes se tornam mais rígidas pela redução de água (ARAÚJO et al., 2006).

Quando a concentração de sal está entre 7 % e 12% há uma diminuição da água livre e os feixes musculares da carne deixam de fixar água e perdem parte de sua própria água. Se for adicionado mais sal, chegará a um ponto em que os feixes musculares não perdem mais água e devido à alta concentração salina haverá uma desnaturação das proteínas. Quando a concentração de sal é alta, o suco que se desprende da carne é formado por sais minerais solúveis em água, por compostos nitrogenados não proteícos, por albumina e globulina e certa quantidade de mioglobina e hemoglobina que tingem de vermelho o exsudado (GOUVÊA; GOUVÊA, 2007).

FELLOWS (2006) relata que, com o aumento da pressão osmótica ocasionada pelo sódio, há redução da atividade de água, o que já exerce uma ação antimicrobiana. Para a maioria dos micro-organismos o sal é bastante tóxico e os poucos que conseguem proliferar na microbiota da carne são da espécie *Micrococcus*, algumas leveduras e bactérias Gram negativas halófilas, aquelas bactérias que dão uma pigmentação avermelhada nas carnes salgadas.

O efeito bactericida ou bacteriostático do cloreto de sódio depende da sua concentração, pois o efeito inibitório é decorrente da concentração salina na fase aquosa. O efeito preservativo do cloreto de sódio deve-se exclusivamente à sua capacidade de funcionar como agente desidratante e à sua propriedade de diminuir a pressão de vapor das soluções em que está presente. Ao interagir com as moléculas de água presentes no alimento, torna-as indisponíveis a utilização pelos micro-organismos atuando, assim, como agente redutor da atividade de água (AMBIEL, 2004).

Para obter o charque, a carne irá passar por processamentos com o intuito de promover a diminuição da atividade de água nos tecidos, com a adição do cloreto de sódio e a etapa de secagem ao sol, dificultando, assim, o desenvolvimento de micro-organismos patógenos (GOMEZ, 2006).

4.1.1.1 Carne

Denominam-se carnes “as partes musculares comestíveis de diferentes espécies de animais de açougue, sendo manipuladas em condições higiênicas e provenientes de animais que no abate se apresentam em boas condições de saúde e certificados por um médico veterinário responsável pelo serviço de inspeção” (BRASIL, 2005).

A carne é composta de cinco tipos básicos de tecidos: muscular, epitelial, adiposo, nervoso e conjuntivo, sendo que os músculos são os principais componentes (LAWRIE, 2005). São quatro os componentes da carne considerados substratos primários que influenciam na qualidade desta matéria-prima para fins de processamento. São eles: umidade, gordura, proteínas e minerais, a porcentagem das substâncias, o tipo e o estado químico influenciam nos importantes parâmetros necessários à industrialização e determinarão a qualidade final do produto (OLIVO, 2015).

A composição química das carnes difere devido a fatores como espécie, idade, raça, sexo, tipo de alimentação, corte ou músculo analisado. A carne é composta principalmente de água (65% a 80%), proteína (16% a 22%), gordura (3% a 13%) e cinzas embora também existam pequenas quantidades de outras substâncias, como as nitrogenadas não proteicas, carboidratos, ácido láctico, minerais e vitaminas (OETTERER, 1999). Possui proteínas de alto valor biológico tanto no aspecto qualitativo como no quantitativo. Rica em aminoácidos essenciais, e de forma balanceada supre aproximadamente 50% das necessidades diárias do ser humano (AZEVEDO, 2008).

O charque é produto resultante da carne bovina desossada, geralmente a ponta de agulha, que consiste na salga e desidratação da mesma, de modo a permitir sua conservação em condições ambientes. Traseiros e dianteiros dos bovinos também podem ser usados para a fabricação de charque (CANHOS; DIAS, 1985).

Se proveniente de meias-carcaças com osso, o charque pronto apresentará de 45 a 50 % de rendimento final, dependendo do grau de gordura e dessecação.

Quando a carne empregada é desossada, o rendimento varia de 59,3 % a 63,9 % (PARDI et al, 1996).

Qualquer corte de carne pode ser utilizado na fabricação do charque, o que irá definir o seu destino final é a necessidade do mercado e a lucratividade da atividade. A ponta de agulha é um corte comumente refugado para o consumo, é quase que sistematicamente destinada à produção do charque. Após a separação dos cortes cárneos, estes são adelgaçados em mantas de três a quatro centímetros de espessura, onde sofrem cortes penetrantes com distâncias e profundidades variáveis conforme a espessura. Este procedimento tem a finalidade de facilitar a penetração do sal durante o processo de salga(PARDI et al., 2001).

4.1.1.2Sal

O cloreto de sódio é amplamente encontrado nos alimentos e muito utilizado na indústria para realçar o sabor e preservar os alimentos. Quase todos os produtos industrializados possuem quantidades consideráveis de sal (MOLINA et al., 2003).

O sal de alta pureza é o que tem teor de cloreto de sódio (NaCl) superior a 96,5%, com menos de 3% de sais solúveis, tendo como impurezas o cloreto de cálcio (CaCl_2) e o cloreto de magnésio (MgCl_2) no sal proveniente de salinas (OETTERER; PERUJO, 2003).

A concentração do sal é fator limitante da sua penetração nos tecidos musculares. Assim, quanto mais elevada for a concentração do sal, maior será sua penetração nos tecidos, até que seja estabelecido o equilíbrio osmótico do processo de salga. Juntamente com a concentração do sal a temperatura da carne vai facilitar uma melhor absorção, por isso deve-se utilizar sempre a carne resfriada para uma penetração mais fácil do sal (GOUVÊA;GOUVÊA, 2007).

Entretanto, o sal utilizado durante o processamento de salga pode comprometer a qualidade do produto final, uma vez que o cloreto de sódio se contaminado por bactérias halofílicas produz no alimento pigmentação vermelha, portanto sendo importante a utilização de sal de boa qualidade (VAZ et al., 2007).

O sal possui uma microbiota contaminante, halófila ou halo-resistente considerável, ressaltando entre estes micro-organismos as sarcinas, bactérias halofílicas cromogênicas causadoras da coloração vermelha indesejável em

produtos proteicos salgados. Nem todos os micro-organismos halófilos são prejudiciais dos produtos salgados, verificando-se entre estes a ocorrência de algumas espécies que contribuem para a fermentação desses produtos (PINTO et al., 1998).

4.2 CHARQUE

A carne seca surgiu como uma alternativa á preservação frente ao excedente de produção da carne bovina, diante das dificuldades encontradas na sua conservação por refrigeração (GOUVÊA; GOUVÊA, 2007). O charque é um derivado cárneo salgado e seco ao sol, não sendo necessário utilizar cadeia de frio para sua conservação. É preparado de modo similar ao da carne seca, sendo o diferencial, a maior quantidade de sal e de exposição ao sol ao qual o charque é submetido, garantindo uma maior durabilidade.

Estando sempre presente na culinária popular em pratos tão apreciados como a feijoada e o arroz-de-carreteiro o charque vem conquistando as cozinhas dos melhores restaurantes do país (FELLOWS, 2006).

O charque surgiu por volta do século XVIII, na região Nordeste, como uma alternativa para contornar as dificuldades decorrentes da alta perecibilidade da carne, agravada por outros fatores como a sazonalidade da oferta da carne bovina e a dificuldade de distribuição e armazenamento devido ao clima quente e à grande extensão (PARDI et al.,1996). Devido ao período de estiagem prolongado que dizimou o rebanho bovino nordestino, no final do século XVIII, um português chamado José Pinto Martins, emigrando do Ceará, mudou-se para as margens do rio São Gonçalo levou com ele a técnica de conservação da carne, fundando a primeira charqueada gaúcha (NOGURÓL et al., 2007, PARDI et al., 2001, FAGUNDES, 1982).

O charque brasileiro foi muito representativo comercialmente, pois a especialização do sul na produção da carne seca, em escala industrial, permitiu que o país exportasse a carne para o mercado europeu e norte- americano (CARNEIRO, 2003). Atualmente, ocupa lugar de destaque entre os produtos industrializados de

origem cárnea, alcançando grande penetração popular e vultosa comercialização. (FAYRDIN, 1998).

De acordo com o RIISPOA (BRASIL, 1950), em seu artigo nº 431, define charque da seguinte maneira: “Entende-se por “charque”, sem qualquer especificação, a carne bovina curada e dessecada”. Ainda, o parágrafo primeiro desse artigo especifica: “Quando a carne empregada não for de bovino, depois da designação “charque” deve-se esclarecer a espécie de procedência”.

GARCIA et al (2001) e CORREIA (2003) definem charque como um produto cárneo típico brasileiro, obtido por desidratação da carne bovina, através da salga e exposição ao sol, de longa preservação. A carne charque é definida pela legislação brasileira, como um produto com 40% a 50% de umidade, 10 a 20% de sal dentro da porção muscular e um valor final de Aw entre 0,70 a 0,75.

O uso de matéria-prima de qualidade microbiológica inadequada, bem como condições insatisfatórias de higiene durante e após o processamento do charque, podem resultar em um produto de elevada carga microbiana (SINIGALIA et al., 1998).

4.2.1 Dados de Produção

O Brasil se destaca mundialmente no setor de produção de rebanho bovino. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2010) revelaram que a produção de bovinos em 2010 foi de 209,54 milhões de cabeças. A informação é confirmada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2013), que ressalta que o Brasil possui o segundo maior rebanho efetivo do mundo.

A partir do crescimento e da procura do charque, é criada a Associação Nacional da Indústria da Carne Seca (Anics). Segundo a entidade, a carne seca é comercializada hoje no Brasil com mais de 30 mil toneladas por mês, ou 360 por ano e, em termos de volume, seus 20 produtores associados, estão concentrados em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, respondem por 75% do mercado nacional. Eles comercializam em torno de 30 mil toneladas de carne seca por mês. Na média anual, a produção beira entre 350 mil e 450 mil toneladas (ANICS, 2015).

4.2.2 Dados de Consumo

Apesar de ser um dos produtos cárneos industrializados mais consumidos no país, sua expansão no mercado consumidor está longe de ser completamente explorada (SHIMOKOMAKI et al., 2006). O principal público consumidor do charque no Brasil está nas regiões Nordeste, Centro Oeste e Sul. Há ainda populações de nordestinos fixadas na região Sudeste que consome esse tipo de produto (LIRA; SHIMOKOMAKI, 1998).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em sua última pesquisa de orçamentos familiares constatou que no ano de 2010 o maior consumo de charque em termos regionais ocorre na Região Nordeste, com um consumo anual per capita de 1,059 kg, e destaque principalmente para os estados de Pernambuco e da Paraíba com 2,904 kg e 1,849 kg, respectivamente (IBGE, 2010). A maioria das capitais nordestinas, atualmente, apresenta índice de aceitação tão expressiva que pode afirmar que seja o alimento predileto dos nordestinos (BOTELHO, 2006).

Na região sul, devido a presença dos colonizadores italianos, alemães e poloneses, somados aos hábitos indígenas, para o consumo da carne seca, desenvolveu-se uma cozinha com comidas que atendessem as necessidades culturais dos colonizadores. Originando assim, o carreteiro, prato típico sulista que uniu a técnica de conservação da carne com o hábito dos risotos italianos (FERNANDES, 2001).

Considerando a importância desse produto tipicamente nacional que chegou a ser exportado para alguns países em pequenos volumes, a crescente demanda por alimentos étnicos e a existência de colônias brasileiras em países como o Japão e os Estados Unidos podem alavancar a exportação do produto, ofertando assim maior expansão de consumo do charque (FELLOWS, 2006).

4.2.3 Processo de Produção

As charqueadas, como estabelecimentos voltados para o abate de bovinos destinados a fabricação de charque, desapareceram a partir da década de 1940,

quando foram exigidas pelo governo a se regulamentarem em matadouros industriais (PARDI et al., 1996). A produção do charque integra o setor de carnes dessecadas, estando atualmente localizada quase que exclusivamente no Brasil Central (SILVA et al., 2000). A carne dessecada também pode proporcionar melhor aproveitamento industrial das sobras de frigoríficos agregando valores á essas partes.

O ambiente para a produção do charque deve ser mantido em rigorosas condições de higiene, tanto no que se refere aos setores de salga e cura, quanto nos varais, pátios e plataformas de descanso. Os equipamentos que entram em contato com a carne, como facas, machados, mesas, deverão ser de aço inoxidável e de fácil limpeza (PARDI et al., 1996).

O processamento do charque após a seleção da matéria-prima, desossa e manteação (que é uma redução na espessura do corte cárneo, para obter peças mais uniformes, que facilitam as demais etapas) são: salga úmida, salga seca, ressalga, “pilha volta”, “tombagem”, lavagem, secagem ou dessecação e embalagem (CANHOS, DIAS, 1985).

4.3 MICROBIOTA DA CARNE

Os alimentos de origem animal, especificadamente, a carne, por sua composição rica em nutrientes e sua elevada atividade de água, se torna bastante susceptível a deterioração microbiana. Sendo um excelente meio de cultura para que se desenvolvam micro-organismos e podendo estar ligado á disseminação de micro-organismos patogênicos, causadores de enfermidades ao homem (OLIVEIRA, 2008).

A carne devido as suas características intrínsecas, com composição rica em nutrientes e o seu elevado teor de água estão expostos a contaminação por micro-organismos desde a sangria até o ato do consumo, e frequentemente está envolvida na disseminação de patógenos que causam enfermidades no homem e em animais (SOUZA, 2005).

Os tipos mais comuns de deterioração da carne podem ser classificados de acordo com a atmosfera que envolve os produtos e se são provocados por bactérias, bolores ou leveduras (CARVALHO, 2001).

As doenças transmitidas pelos alimentos podem ter origem física, química ou microbiológica. As de origem microbiológicas são consideradas como o problema de saúde pública mais abrangente no mundo atual, levando a diminuição da produtividade, perdas econômicas que afetam os países, empresas e simples consumidores (MICHELOTTI, 2002). As qualidades nutritivas, elevado conteúdo hídrico e pH elevado fazem da carne um meio de cultura ideal para numerosos micro-organismos. O desenvolvimento destes e, conseqüentemente, o tipo de alteração são influenciados por uma série de fatores, entre os quais o tipo e o número de micro-organismos contaminantes e sua dispersão na carne; propriedades físico-químicas da carne, e disponibilidade de oxigênio e temperatura do meio (LAWRIE, 2005).

A contaminação da carne é indesejável, porém uma consequência inevitável do processo pelo qual animais vivos se convertem em carne para consumo dos seres humanos. A carne sendo fresca ela constitui-se num substrato, com condições excelentes para o desenvolvimento de muitos micro-organismos, devido a sua umidade, pH e riqueza de nutrientes, além dos fatores externos que também são favoráveis ao crescimento, tais como, a temperatura, atmosfera gasosa, condições higiênicas, podendo se proliferar com muita rapidez e causar danos a saúde (BROMBERG, 1998).

A maioria das bactérias se desenvolvem em ambiente de pH (medida de acidez e alcalinidade dos alimentos) quase neutro, ou seja, entre seis e sete o pH, se tornando um problema, visto que o pH das carnes está entre 5,3 e 6,4 (LAWRIE, 2005). O uso de matéria prima de qualidade microbiológica inadequada, bem como condições insatisfatórias de higiene durante e após o processamento do charque, pode resultar em um produto com elevada carga microbiana (SHIMOKOMAKI et al., 2006).

São encontradas frequentemente bactérias entéricas como coliformes a 45°C e estreptococos fecais, o que indica que uma forte corrente de contaminação é o intestino. Os micro-organismos produtores de toxi-infecções alimentares que mais preocupam, na carne, estão associados a contaminação entérica (BOULOS;BUNHO, 1999).

A contagem de bactérias aeróbias mesófilas é frequentemente empregada na indicação da qualidade higiênica dos alimentos. Mesmo que micro-organismos patógenos ausentes e não tenham ocorrido alterações organolépticas no alimento,

um número elevado de micro-organismo indica que o alimento é insalubre. Uma contagem elevada pode indicar o uso de matérias-primas contaminadas, processamento insatisfatório ou erros durante o armazenamento. A maioria das bactérias patogênicas de origem alimentar é mesófila. Portanto, uma alta contagem de mesófilos significa que houve condições para que patógenos se multiplicassem no alimento (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

4.3.1 Coliformes a 35°C e 45°C

Os coliformes podem ser diferenciados por dois grupos: o de coliformes 35 °C e o de coliformes 45 °C, sendo conhecidos mais vulgarmente como coliformes totais (35 °C) e fecais (45°C) (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

O grupo de coliformes 35°C inclui as bactérias na forma de bastonetes Gram negativos, não esporogênicos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24 a 48 horas a 35°C. O grupo inclui cerca de 20 espécies, dentre as quais se encontram tanto bactérias oriundas do trato gastrointestinal de humanos e de outros animais de sangue quente, como também diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas. Sua presença em alimentos processados é considerada como uma indicação útil de contaminação pós-sanitização ou pós-processo (principalmente no caso da pasteurização), evidenciando práticas de higiene e de sanitização aquém dos padrões requeridos para o processamento de alimentos (SILVA et al., 1997).

O grupo dos coliformes totais é composto por bactérias da família *Enterobacteriaceae* caracterizados pela capacidade de fermentar a lactose produzindo gás quando estes são incubados a 35-37 °C, por até 48 horas. São bacilos Gram-negativos não formadores de esporos. Dentre os pertencentes a este grupo, pode-se dizer que há predominâncias dos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*. São utilizados como indicadores microbiológicos para a avaliação da qualidade dos alimentos (HARRIGAN, 1998).

Os coliformes podem crescer em temperaturas que variam de -2 a 50°C, entretanto, nos alimentos, o crescimento deste grupo é pobre e lento em temperaturas baixas. Podem crescer na faixa de pH entre 4,4 e 9,0. Uma

característica importante deste grupo e que favorece seu isolamento seletivo é a capacidade de crescimento em presença de sais biliares, os quais inibem o crescimento de bactérias Gram-positivas (JAY, 2005).

Dentro do grupo dos coliformes totais está o grupo dos coliformes fecais que possuem a capacidade de continuar fermentando a lactose com produção de gás, quando incubadas à temperatura de 45 °C +/- 0,5 °C. O principal representante deste grupo é a *Escherichia coli* (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

A *Escherichiacoli* é o organismo aeróbio mais frequente no trato digestivo do ser humano e dos animais de sangue quente. Em geral, as estirpes de *E. coli* que colonizam o trato gastrintestinal são comensais inofensivas ou desempenham um papel importante na manutenção da fisiologia intestinal. No entanto, mesmo não sendo patogênicas, podem ser oportunistas e causar infecções em indivíduos imunocomprometidos. Deve ser registrada ainda a existência de algumas cepas de *E. coli* patogênicas que, quando ingeridas, causam infecções gastrintestinais em indivíduos saudáveis (HUSS, 1997).

4.3.2 *Staphylococcus Aureus*

A doença transmitida por *S. aureus* é uma intoxicação, provocada pela ingestão de toxinas formadas no alimento, quando ocorre a multiplicação das células. As toxinas produzidas são proteínas simples facilmente solúveis em água e em soluções salinas, resistentes à ação de enzimas e termorresistentes. Nos alimentos não são totalmente inativadas pela cocção normal, pasteurização e outros tratamentos térmicos correntes (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Os sintomas são evidenciados entre duas a seis horas depois da ingestão, incluindo náusea, vômitos, cólicas, prostração, pressão baixa e queda de temperatura. A recuperação ocorre em torno de dois dias e as complicações ou morte são raras. O diagnóstico é fácil, especialmente quando há um surto com predomínio de sintomas gastrointestinais superiores, com intervalo curto entre a ingestão e o início dos sintomas. As cepas de *S. aureus* são cocos Gram Positivos que, caracteristicamente, se dividem em mais de um plano, formando aglomerados de células que lembram um cacho de uva (SILVA et al., 2007).

A presença de *Staphylococcus aureus* nos alimentos é interpretada, em geral, como indicativo de contaminação a partir da pele, boca e das fossas nasais dos manipuladores de alimentos, bem como da limpeza e da sanitização inadequada dos materiais e dos equipamentos (NEDER, 1992).

4.3.3 Bactérias Halofílicas

Segundo o autor JAY 2005, as bactérias halofílicas são incapazes de se desenvolver em meios sem cloreto de sódio e frequentemente exigem altos teores dessa substância para seu desenvolvimento. São geralmente bactérias e comumente mais tolerantes ao sal que organismos não halofílicos.

Os microrganismos ligeiramente halofílicas, que crescem em meio contendo de 2% a 5% de sal, são de origem marinha, principalmente dos gêneros *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter* e *Flavobacterium*. Aqueles que crescem em meios contendo de 5% a 20% de sal são chamados de moderadamente halófilos tendo como exemplos as bactérias das famílias *Bacillaceae* e *Micrococcaceae*. Bactérias que crescem em meios contendo concentrações de 20% a 30% de sal são extremamente halofílicas como o *Halobacterium* spp e *Halococcus* spp. O pH ótimo para crescimento situa-se entre 5,0 e 7,5 (JAY, 2005).

As bactérias halofílicas provocam contaminação e deixam uma cor vermelha na carne, geralmente de peixe ou carnes brancas. São exemplos dessas bactérias: *Sarcinalitoralis* e *Pseudomonas* spp (JAY, 2005).

5 MATERIAL E MÉTODOS

As análises físico-químicas e microbiológicas do charque foram realizadas nos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira.

5.1 PREPARO DA AMOSTRA

A amostra de charque artesanal, produzida na área rural de Matelândia, foi coletada e mantida sob-refrigeração a uma temperatura em torno de 10°C. Para a realização das análises microbiológicas foi realizado uma assepsia da embalagem usando algodão embebido em solução desinfetante de etanol 70%. Com o auxílio de pinças e bisturi, foram cortados assepticamente aproximadamente 25 gramas da amostra do charque, colhidos de vários pontos, e depositados em sacos “stomacher” aos quais foram adicionados 225 mL de solução peptonada 0,1%, seguindo a homogeneização no “stomacher”. Após a amostra ser processada para as análises microbiológicas esta foi utilizada para as análises físico-químicas e microbiológicas.

5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

5.2.1 Determinação do pH

A leitura do pH foi realizada através de medição direta utilizando um medidor digital. O aparelho foi devidamente calibrado com soluções tampão pH 7,0 e 4,0.

5.2.2 Determinação de Umidade e Atividade de Água

Para a determinação da umidade foi utilizado o determinador de umidade infravermelho, marca MARTE, modelo ID. Para a determinação de atividade de água foi utilizado o aparelho AQUALAB – Analisador de atividade de água, modelo S4TE.

5.2.3 Determinação de Cinzas

A determinação de Cinzas foi realizada de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz – Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 2005.

Foram pesadas 5 gramas da amostra do charque, as quais foram acondicionadas em cadinho de porcelana previamente aquecido, sendo transferido para a mufla 550°. Após a completa eliminação do carvão, as cinzas foram transferidas para o dessecador para serem resfriadas. Procedeu-se à pesagem e posteriormente realizado o cálculo de cinzas por gramas de amostra.

5.2.4 Determinação de Proteína

A determinação de Proteína foi realizada em triplicata, pelo método de Kjeldahl, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz – Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 2005. Foi pesado 1 grama de amostra e adicionado 6 gramas de mistura catalítica em uma capela com exaustor, para que ocorresse a digestão da amostra. O tubo permaneceu em bloco digestor em temperatura de 360 ° até que seu conteúdo obtivesse coloração azul-esverdeada. A destilação foi realizada adicionando-se hidróxido de sódio no sistema de destilação e adicionando-se ácido bórico a 4% e 4 gotas de indicador misto no tubo contendo a amostra digerida. Foram coletados 50 ml do destilado em um béquer e a titulação foi realizada com ácido clorídrico usando indicador misto, até que a coloração voltasse a ficar azul- esverdeada.

5.2.5 Determinação de Cloretos

Para a determinação de cloretos foram adicionadas à matéria mineral 3 gotas de ácido nítrico e 10 mL de água quente. Essa solução foi filtrada, neutralizada com carbonato de cálcio e aquecido em banho maria até não haver mais desprendimento de dióxido de carbono. Nessa solução foi adicionado 1 ml de cromato de potássio.

Após esse procedimento titulou-se a solução com nitrato de prata 0,1 N até o aparecimento de coloração vermelho tijolo (LANAGRO, 2014).

5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

5.3.1 Contagem de Bactérias Halofílicas

A análise de bactérias halofílicas foi realizada em triplicata de acordo com a metodologia da Instrução normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 – Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Foram realizadas diluições da amostra 10^{-1} a 10^{-3} , e, após, semeado 1 mL de cada diluição em placas de Petri estéreis e adicionados 20 mL de ágar PCA fundido a 10% de NaCl. Após a homogeneização foi esperado que o ágar solidificasse na placa e então foram invertidas as placas e incubadas a 25°C por cinco dias. Passou-se o período de incubação e as colônias foram contadas. Após a contagem das colônias foi feita a coloração de Gram, para saber se eram realmente bactérias halofílicas.

5.3.2 Contagem de *Staphylococcus Aureus*

A contagem de *Staphylococcus Aureus* foi realizada de acordo com a metodologia da Instrução normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 – Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.

O procedimento foi realizado em triplicata, através de três diluições adequadas da amostra e inoculado 0,1% de cada diluição na superfície de placas de Ágar Baird-Parker (BP), previamente preparadas e secadas. O inóculo foi espalhado com uma alça de Drigalski, das placas de maior para as placas de menor diluição, até que todo o excesso de líquido seja absorvido. Após a secagem do conteúdo as placas foram incubadas, invertidas, a 35-37°C/45-48 horas. Para os resultados positivos valem as colônias que apresentassem coloração negra, crescimento em superfície e formação de um halo (para as típicas).

5.3.3 Contagem de Coliformes a 35 °C e 45°C

O método utilizado para contagem de coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* no charque foi o do Número Mais Provável (NMP) de acordo com Instrução normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 – Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água

Para este método foi utilizado o meio de cultura LST (Caldo Lauril Sulfato Triptose). Após ser adicionado 25 g da amostra em 225 mL de água peptonada a 0,1% e homogeneizada, foram realizadas mais três diluições. Estas alíquotas foram inoculadas em três séries de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), sendo adicionados 10 mL da primeira diluição na primeira série de tubos, 1 mL da segunda diluição na segunda série de tubos e 0,1 mL da terceira diluição na terceira série de tubos.

Estes tubos foram incubados por 48 horas a 36 °C. Fez-se então a leitura dos resultados, sendo que os tubos que apresentaram produção de gás nos tubos de Durham e turvação no meio foram considerados positivos. Para a confirmação foram passados os conteúdos para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile e para o Caldo *E. coli* através de uma alçada. Os tubos para a confirmação da presença de Coliformes a 35 °C eram incubados a 35 °C durante 48 horas, já os tubos para a confirmação da presença do grupo Coliformes a 45 °C eram incubados em banho-maria a 45 °C por 48 horas. Passado o tempo de incubação realizou-se a leitura dos resultados: tubos com produção de gás foram considerados positivos.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados das análises físico-químicas efetuadas em triplicata no charque conforme RIISPOA estão demonstradas na tabela 2. Pode-se observar que os resultados para as análises físico-químicas de pH, a_w , proteína e umidade estão dentro dos limites permitidos pela legislação. Já o teor de cinzas está fora dos limites preconizados pela legislação, sendo que esse resultado pode estar relacionado à etapa de salga do produto.

Tabela 2– Resultados das Análises Físico-Químicas.

ANÁLISES	AMOSTRA DO CHARQUE			Média	LEGISLAÇÃO (RIISPOA)
	0 1	0 2	03		
pH	5,58	5,54	5,57	5,56	5.8
aw	0,75	0,75	0,75	0,75	*1
Proteína	21 %	25 %	22%	22,66 %	*1
Umidade	37,35%	44,08%	39,66%	40,36%	45% *
Cinzas	21 %	23 %	23%	22,33 %	15% *
Cloretos	21,65%	22,34%	21,83%	21,94%	15%*

*Variação de 5% para mais ou para menos.

*1: Sem limite de porcentagem.

O charque não possui uma regulamentação técnica específica, entretanto, como qualquer produto de origem animal deve atender à regulamentação prevista no Regulamento Industrial de Inspeção de Produtos de Origem Animal-RIISPOA e na legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Apesar de sua elaboração seguir conceitos típicos e

regionais, o que agrega valor, o produto necessita também que as suas variáveis físico-químicas e microbiológicas sejam conhecidas de modo a garantir a segurança do consumidor.

Segundo os resultados obtidos para as análises físico-químicas como mostra a Tabela 2, o pH (5.56) do charque produzido artesanalmente encontra-se dentro do padrão exigido pela legislação do RIISPOA, e de acordo com CECCHI (2003) o valor do pH é importante do ponto de vista microbiológico, na deterioração do alimento. A concentração hidrogeniônica que determina o valor do pH nos alimentos é fator de importância fundamental que limita os micro-organismos capazes de se desenvolver em um alimento. O pH do charque dificulta o crescimento da maioria dos micro-organismos deterioradores e mesófilos, pois estes buscam pH o mais próximo da neutralidade, entre 6,5 a 7,5.

A atividade de água em um alimento é a medida para se determinar a possibilidade de crescimento de micro-organismos, e pode ser reduzido pela desidratação e pela adição de solutos (MBUGUA, KARURI 1994). Não há limites sobre o limite de a_w para charque na legislação, entretanto, alguns estudos demonstram que a atividade de água para charque é 0,70-0,75 (LIRA, SHIMOKOMAKI, 1998; SILVA et al., 2000 e YOUSSEF, 2000). Sendo assim os valores obtidos nas análises (0.75) estão de acordo com a atividade de água esperada para o charque.

O charque artesanal apresentou valores de umidade (40.36%) dentro do limite regulamentado pela legislação. De acordo com esse resultado pode-se presumir que a técnica de produção, quantidade de sal e tempo de exposição ao sol têm sido executada de forma correta, pois o produto atinge parâmetros físico-químicos esperados. O conteúdo de umidade pode ser utilizado como fator indicativo de propensão à deterioração do alimento. Entretanto, tem se observado que diferentes alimentos com o mesmo conteúdo de umidade podem apresentar diferenças na estabilidade. Sendo assim, o valor da umidade é insuficiente para indicar a perecibilidade do produto, uma vez que, relaciona a interação da água com outros componentes do alimento (WELTI; VERGARA, 1997).

O teor de cinzas do produto artesanal (22,33%) encontra-se acima do valor estabelecido pela legislação considerando a variação de 5%. Este

aumento do teor de cinzas pode estar relacionado com a quantidade de sal utilizado na formulação do charque, pois na queima de matéria orgânica as cinzas se constituem principalmente de resíduos de matérias inorgânicas como o sódio (Na). De acordo com o INMETRO o sal é parte fundamental do processo de fabricação da carne seca, porém quando utilizado em excesso, tende a absorver água e aumentar o peso da carne e no ensaio de cinzas verifica-se o percentual de sal na carne.

O teor de proteína (22,66%) encontrado no charque é satisfatório, tendo em vista que o charque é obtido com cortes bovinos sem presença de osso, e de preferência sem presença de gordura, pois esta pode sofrer oxidação no momento de secagem quando exposto ao sol. SGARBIERI (1998) cita que a adição de sal aumenta a força iônica, melhorando a solubilidade e, conseqüentemente, a funcionalidade das proteínas miofibrilares. Dependendo da concentração salina do meio, as proteínas cárneas podem tanto reter como liberar água. Em força iônica ou concentração salina baixa, a solubilidade das proteínas tende a aumentar, fenômeno conhecido como *salting in*. Porém, a medida que se eleva a concentração salina acima de seus limites, as proteínas tendem a se insolubilizar e precipitar (*Salting out*).

A porcentagem obtida nas análises de cloreto (21,94%) para o charque artesanal, está acima dos dados bibliográficos onde LIRA e SHIMOKOMAKI, (1998), LARA et al. (2003). Relatam ser entre 10-20% de conteúdo salino. Esse resultado confirma o resultado do teor de cinzas também acima do limite, visto que a proporção de sal está ligada à quantidade do teor de cinzas no charque. Em concentrações de 2% o sal já potencializa a ação de outras substâncias conservadoras (YOUSSEF, 2000). No charque o sal atua com efeito bactericida, devido à sua capacidade de atuar como agente desidratante. Ao interagir com moléculas de água presentes no alimento o sal as tornam indisponíveis diminuindo assim a atividade de água (AMBIEL, 2004).

6.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas da carne seca (charque) produzida artesanalmente foram efetuadas conforme a resolução RDC n: 12, de 02 de janeiro de 2001, e os seus resultados estão apresentados na tabela 3. Como pode ser observado, as contagens de Coliformes a 35°C e Coliformes a 45°C obtiveram valores menores que 10 UFC/g, contagem de *Salmonella*, ausência em 25g e contagem de *Staphylococcus Aureus* obteve uma média de $1,3 \times 10^2 \text{ UFC/g}$, demonstrando que os resultados estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação. Já as bactérias halofílicas apresentaram uma contagem alta, média de $2,0 \times 10^3 \text{ UFC/g}$, indicando falhas durante o processo de fabricação do charque, tais como, higienização incorreta das mãos de funcionários e equipamentos e utensílios de manejo na produção com cabos de madeira.

Tabela 3 – Resultados das Análises Microbiológicas.

ANÁLISES	AMOSTRA DO CHARQUE			Média	LEGISLAÇÃO (RDC n: 12, de 02 de janeiro de 2001)
	01	02	03		
Coliformes a 35°C	10 UFC/g	10 UFC/g	10 UFC/g	10 UFC/g	10^3 UFC/g
Coliformes a 45°C	10 UFC/g	10 UFC/g	10 UFC/g	10 UFC/g	10^3 UFC/g
<i>Salmonella</i>	*	*	*	*	Ausência em 25g
<i>Staphylococcus Aureus</i>	$1,3 \times 10^2 \text{ UFC/g}$	$1,5 \times 10^2 \text{ UFC/g}$	$1,1 \times 10^2 \text{ UFC/g}$	$1,3 \times 10^2 \text{ UFC/g}$	$5 \times 10^3 \text{ UFC/g}$
Bactérias Halofílicas	$3,0 \times 10^3 \text{ UFC/g}$	$1,1 \times 10^3 \text{ UFC/g}$	$1,9 \times 10^3 \text{ UFC/g}$	$2,0 \times 10^3 \text{ UFC/g}$	*1

UFC/g: Unidade Formadora de colônias por grama.

*: indica ausência em 25g.

10 UFC/g: indica ausência de crescimento.

*1: Sem limite de porcentagem.

Os produtos cárneos salgados podem conter, indesejavelmente, microrganismos patogênicos (LARA et al., 2003) e a presença de *S. aureus* tem

sido detectada em amostras de produtos cárneos salgados (SANTANA; AZEREDO, 2005). Os coliformes como, por exemplo, a *Escherichia coli*, por sua vez, indicadores de higiene no processamento de alimento e índice de contaminação fecal, podem ser resistentes a concentrações suaves de sal (até 5%) em alimentos (PINTO et al., 2002).

Os alimentos estão sujeitos à contaminação por micro-organismos, que são capazes de levar ao desenvolvimento de enfermidades, causando risco à saúde pública, seja desencadeada por micro-organismos patogênicos ou suas toxinas (CUNHA NETO et al., 2002). Alguns alimentos estão frequentemente envolvidos em surtos de doenças, como leite, ovos, carnes e derivados. Entre os agentes causais mais envolvidos estão *Staphylococcus aureus*, *Salmonellaspp*(GERMANO, 2008).

Os resultados obtidos para a contagem de Coliformes à 35°C e 45°C (tabela 3), nas amostras de charque oriundas de um supermercado da cidade de Matelândia – PR, foram menores que <10UFC/g. O que constata um baixo índice de contaminação fecal na amostra. PALCZAR et al; 1996, cita que o índice de coliformes é utilizado para avaliar as condições higiênicas, sendo que altas contagens significam contaminação pós-processamento, limpeza e sanitização deficientes. A presença dessas bactérias em alimentos com quantidades elevadas indica a possibilidade de contaminação fecal e da presença de outros micro-organismos enteropatogênicos, sendo a qualidade higiênico-sanitária do produto insatisfatória (MOURA, 2011).

A carne de charque pode servir de veículo para micro-organismos e causar surtos alimentares. Isso pode ocorrer devido ao processamento ao qual este produto é submetido, requerendo considerável manipulação, o que propicia a contaminação pelo *S. aureus* (FORSYTHE, 2002). Além disso, o *S. aureus* tem a capacidade de sobreviver em meio a dificuldades, e sua enterotoxina termoestável é capaz de resistir às técnicas convencionais de processamento térmico (PINTO et al., 1998).

Quanto à determinação de *Staphylococcus aureus*, foram observados índices baixos na amostra de charque, em média de $1,3 \times 10^2$ UFC/g, sendo que o limite máximo permitido pela legislação é de 5×10^3 UFC/g, então o charque estava próprio para o consumo humano.

A salmonelose é uma das zoonoses de maior importância no mundo, devido a perdas econômicas causadas na produção animal e por sua implicação em saúde pública (STRECK et al., 2007). A presença desses micro-organismos em alimentos direcionados ao consumo humano é inaceitável, tendo em vista os riscos à saúde que estes causam. Com relação a análise de *Salmonella spp.*, foi observada a sua ausência no charque, apresentando condições aptas para o consumo e processamento, de acordo com o regulamento vigente que determina ausência de *Salmonellaspp* em 25 g (BRASIL, 2001).

Práticas de higiene inadequadas que ocorrem durante o processamento dos alimentos permitem contaminações, sobrevivência e multiplicação de micro-organismos patogênicos, sendo necessário melhorar os métodos de aplicação e implantação de programas de Boas Práticas de Fabricação. Dessa forma, será possível reduzir a incidência das doenças de origem alimentar (AMSON et al; 2006).

As ausências de *Staphylococcus Aureus* e *Salmonellaspp* na amostra de charque confirmam que os procedimentos sanitários e higiênicos foram corretamente seguidos desde a preparação da matéria-prima até a obtenção do produto final.

Os resultados obtidos a partir das análises realizadas evidenciaram que o produto está de acordo com os padrões exigidos pela legislação brasileira, apresentando índices de baixa contaminação de coliformes 35°C e 45°C, mesmo resultado obtido para *Staphylococcus Aureuse Salmonellaspp*, que estavam com baixos índices e ausentes na amostra. Para as bactérias halofílicas, constatou-se em média $2,0 \times 10^3$ UFC/g (Tabela 3), com contagens variando de $1,1 \times 10^3$ UFC/g a $3,0 \times 10^3$ UFC/g. Os padrões microbiológicos atuais da ANVISA não fazem referência a limites de bactérias halofílicas para a carne de charque.

Na obtenção do charque, a carne passa por processamentos com o objetivo de promover a diminuição da atividade de água nos tecidos, com a adição de cloreto de sódio e secagem ao sol, dificultando, assim, o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos (GOMEZ, 2006). Entretanto, o sal utilizado durante o processamento na salga pode comprometer a qualidade final do produto, uma vez que o NaCl contaminado por bactérias

halofílicas pode produzir nos alimentos pigmentação vermelha, sendo importante utilizar sal de boa qualidade (VAZ et al., 2007).

As bactérias halofílicas são incapazes de se desenvolver em meios sem cloreto de sódio e frequentemente exigem altos teores dessa substância para seu desenvolvimento. São geralmente bactérias mais tolerantes ao sal que organismos não halofílicos (JAY, 2005).

Em relação á contagem padrão de bactérias halofílicas, os resultados evidenciaram altos índices, indicando assim uma possível falha ou deficiência durante o processo de fabricação do charque.

6.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao visitar o local de fabricação do charque para identificar alguma deficiência no processo, observou-se que os funcionários não higienizavam as mãos adequadamente, sendo essa higienização, rápida e sem o cuidado com a limpeza adequada entre dedos e antebraços. Também foi observada a presença de equipamentos com cabo de madeira, como facas e *palletes* onde são produzidas as pilhas de carne salgada. Visto que a madeira retém umidade e que há presença de resíduos de carne e sal pode ocorrer um aumento no crescimento de micro-organismos associados aos índices de contaminação.

Após verificar esses possíveis itens de contaminação os responsáveis pela produção do charque foram orientados a realizar melhorias em alguns aspectos da produção do alimento, medidas preventivas para diminuir esses altos índices de contaminação.

Buscando assim orientar os funcionários sobre uma lavagem e sanitização adequada das mãos, fazendo uso de detergentes e sanitizantes específicos para manipulação de alimentos, aplicando cartazes educativos nos lavadores de mãos. Sendo necessário também substituir equipamentos de madeira por outro material como aço inox ou plástico. O material em madeira, se não higienizado de forma correta, pode se tornar um excelente meio de proliferação de micro-organismos, pois na produção de charque esses equipamentos estão em contato com matéria orgânica que serve de substrato para sua proliferação.

7 CONCLUSÃO

- Em uma produção artesanal é possível que os produtos atendam a legislação, desde que seja seguido corretamente o manual de boas práticas de fabricação, bem como utilizando matéria prima e insumos de boa qualidade.
- A produção artesanal do charque ofereceu um produto que atendeu às exigências físico-químicas, porém, estando propício à melhorar quanto à qualidade microbiológica. Este processo de melhoramento será eficiente, se efetuado com o acompanhamento de um tecnólogo e com o apoio dos responsáveis pela produção do produto, revisando alguns pontos de interesse primário e secundário na produção.
- O produto artesanal terá melhores resultados nas análises microbiológicas se efetuadas algumas adequações, como orientado, mas também que a empresa busque sempre melhorias para o processo, que apesar de ser artesanal, não impede que sejam realizadas adequações nas instalações e nos equipamentos de uso diário.

8 REFERÊNCIAS

AMBIEL, C. **Efeitos das concentrações combinadas de cloreto e lactato de sódio na qualidade e conservação de um sucedâneo da carne-de-sol.** 2004. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

AMSON, G.V.; HARACEMIV, S.M.C.; MASSON, M.L. **Levantamento de dados epidemiológicos relativos à ocorrências/surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTAS) no Estado do Paraná - Brasil, no período de 1978 a 2000.** Ciência e Agrotecnologia de Lavras, v.30, n.6, p.1139-1145, 2006.

ARAÚJO, R. S.; CALVET, R. M.; LACERDA, L. M.; LIMA, M. V.; SILVA, M. I. S.; LIMA, B. G.; **Microbiologia do charque produzido em fábrica sob serviço de inspeção estadual em São Luís – MA.** Higiene Alimentar, v.2, p.44, 2006.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚTRIAS DE CARNE SECA (ANICS). **Carne Seca no Menu Mundial.** Disponível em: <http://www.anics.com.br/site/artigos/mostrar/128>. Acesso dia 20 de maio de 2015 às 23:48 hs.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS INDÚTRIAS DE CARNE SECA (ANICS). **Fique Por Cima da Carne Seca.** Disponível em: <http://www.anics.com.br/site/artigos/mostrar/129>. Acesso dia 21 de maio de 2015 às 00:04 hs.

AZEVEDO, P. R. A. de. **O valor nutricional da carne.** Revista Nacional da Carne, São Paulo, nº 372, p.18-29, 2008.

BOTELHO, R. B. A. **Cultura alimentar e alimentação saudável.** Tese de doutorado – Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, 2006.

BOULOS, E.E.M.S.; BUNHO, R.M. **Guia de leis e normas para profissionais e empresas da área de alimentos.** São Paulo, Varela, v.2, p.45, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília. 1950.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal**. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Rio de Janeiro, 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 22- Anexo II de 31 de julho de 2000**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Bovina Salgada Curada Dessecada ou Jerkedbeef. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 31 de julho. 2000.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. **RDC N° 12, de 2 de janeiro de 2001**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2013. **Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>. Acesso em: 06 ago 2014.

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. O. **Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne**. Ciência Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 21, n. 3, p.293-303, 2001..

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.

CANHOS, DORA ANN LANGE; DIAS, ELIANE LARANJA. **Tecnologia de Carne Bovina e Produtos Derivados**. Fundação Tropical de Pesquisa e Tecnologia. V.1, p.234-250, Campinas-SP, 1985.

CARNEIRO, H. **Comida e Sociedade: Uma história de alimentação.**v.3,n.2,p.43, Rio de Janeiro, 2003.

CARVALHO JUNIOR, B. C. **Estudo da evolução das carnes bovinas salgadas no Brasil e desenvolvimento de um produto de conveniência similar à carne-de-sol. 2002.** Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CARVALHO, E. P. **Microbiologia de Alimentos.** Lavras: UFLA/FAEPE,v.5,p.56, 2001.

CECCHI, H. M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos.** Universidade Estadual de Campinas. São Paulo.v.3, p.38-47, 2003.

CORREIA, P.T.R. **Influência da dessalga e cozimento sobre a composição química e perfil de ácidos graxos de charque e jerked beef.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.2,n.23, p. 38-42, 2003.

COSTA, L.E.; SILVA, A.J. **Qualidade sanitária da carne de sol comercializada em açougues e supermercados de João Pessoa – PB.** Boletim CEPPA, Curitiba, v.17, n.2, p.137-144, 1999.

CUNHA NETO, A.; SILVA, C.G.M; STAMFORD, T.L.M; **Staphylococcus enterotoxigênicos em alimentos in natura e processados no estado de Pernambuco, Brasil.** Ciência tecnologia de alimentos, Campinas, 22(3):, set-dez. 2002, 263-271p.

DABÉS, A. C. **Propriedades da carne fresca.** Revista Nacional da Carne, São Paulo, v. 25, n. 288, p. 32-40, 2001.

FAGUNDES, SEBASTIÃO GONÇALVES. **Avaliação de Nova Técnica na Produção de Charque.** (Tese de Doutorado). Universidade Federal Fluminense. p.1-35. Rio de Janeiro. 1982.

FAYRDIN, A. **O sucedâneo do charque ganha mais espaços no mercado.** Revista Nacional da Carne, n.256, p.8-12, 1998.

FARIA, J.A.F.; FELICIO, P.E.;NEVES, M.A.;. ROMANO, M.A. **Formação e estabilidade de produtos cárneos curados.** Rev. Tec. Carnes. v 3(1), p.1-9. 2001.

FARIAS, S. M. O. C. **Qualidade da carne de sol comercializada na cidade de João Pessoa – PB.** Programa de Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal da Paraíba. João pessoa, 2010

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: princípios e prática**/P.J. Fellows; tradução Florencia Cladera Oliveira ... [et al.]- 2 ed. – Porto Alegre: Artemed, 2006.

FERNANDES, C. **Viagem gastronômica através do Brasil.** São Paulo: SENAC, 2001.

FRANCO, B.M.D.G.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**, 1ª ed. São Paulo:Atheneu, 1996. 182p.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar.** trad. MariaCarolina Mardi Guimarães e Cristina Leonhardt. Porto Alegre: São Paulo, 2002, 424p..

GARCIA, A.F.; MIZUBUTI, Y.I.; KANASHIRO, Y.M.; SHIMOKOMAKI, M. **Intermediate moisture meat product: biological evaluation of charqui meat protein quality.**FoodChemistry, n. 75, p. 405-409, 2001.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** São Paulo: Varela, 2008, 629p.

GOMEZ, C.H.M.P. Jerkedbeef fermentado. **Desenvolvimento de nova tecnologia de processamento.** 2006. 101f. Dissertação(Mestrado em Ciência de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos e Medicamentos) – Universidade Estadual deLondrina, 2006.

GOUVÊA, J. A. G.; GOUVÊA, A. A. L. **Tecnologia de fabricação do charque - dossiê técnico.**Bahia: Rede de Tecnologia da Bahia, 2007.

HARRIGAN, W. F. **Laboratory Methods In Food Microbiology.**3. ed. San Diego: Academic Press, 1998.

HUSS, H.H. **Garantia da Qualidade dos Produtos da Pesca.** Roma: FAO, 1997. (FAO Documento Técnico Sobre as Pescas 334). Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/003/T1768P/T1768P01.htm>. Acesso em 04/05/15.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. V. 1. 3. Ed. São Paulo: IMESP, 2005.

INMETRO. **Salsicha em Lata Tipo Viena, Carne Seca (Charque) e JerkedBeef**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/salsicha.asp>. Acesso dia 21 de maio de 2015 às 16:09 hs.

Instrução normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 – **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**.

JAY, J.M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Artmed, 2005, 712p.

JONSSON, A.; SIGURGISLADOTTIR, S.; HAFSTEINSSON, H.; KRISTBERGSSON, K. **Textural properties of raw atlantic salmon (Salmosalar) fillets measured by different methods in comparison to expressible moisture**. *Aquaculture Nutrition*, v. 81, 2001.

LABORATÓRIO NACIONAL AGROPECUÁRIO- LANAGRO. **Determinação de cloretos em produtos de origem animal por argentometria**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/Metodos%20IQA/POA/Carne%20e%20Produtos%20Carneos/MET%20POA%20SLAV%2035%2003%20Determinacao%20de%20Cloretos%20por%20Argentometria.pdf. Acesso em 26 de maio de 2015.

LAKSHMANAN, R.; PARKINSON, J. A.; PIGGOTT, J. R. **High-pressure processing and water-holding capacity of fresh and cold-smoked salmon (Salmo salar)**. *LebensmittelWissenschaftund- Technologie*, 40: 544 -551, 2007.

LARA, J. A. F; SENIGALIA, S. W. B; OLIVEIRA, T. C. R. et al. **Evaluation of Survival of Staphylococcus aureus and Clostridium botulinum in Charqui Meats**. *Meat Science*, Exeter, v.65, n. 1, p. 609-613, 2003.

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

LIRA, G.M.; SHIMOKOMAKI, M. **Parâmetros da qualidade da carne de sol e dos charques**. Revista Higiene Alimentar, v.12. n.58, p.33-35, 1998.

MBUGUA, S. K.; KARURI, E. G. **Preservation of beef using bacteriostatic chemicals and solar drying**. Food and Nutrition Bulletin, v.15, n.3, p.262-268, 1994.

MICHELOTTI, A.C.P. **Avaliação do sistema de controle de qualidade utilizado na elaboração de alimentos destinados a pacientes transplantados de medula óssea**. Dissertação de mestrado, 2002.

MOLINA, B. M. C.; CUNHA, R. S.; HERKENHOFF, L. F.; MILL, J. G. **Hipertensão arterial e consumo de sal em população urbana**. Rev. Saúde Pública [online]. 2003

MOURA, E.S.R. **Aspectos sanitários dos abatedouros municipais do Estado do Rio Grande do Norte**. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal do Departamento de Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2011.

NEDER, R. N. **Microbiologia – Manual de Laboratório**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 1992.

NÓBREGA, D. M.; SCHNEIDER, T. S. **Contribuição ao estudo da carne-de-sol visando melhorar sua conservação**. Higiene alimentar; v.2, n.3, p.150-152, 1983

NORUGÓL, F.P.L; MIGÓWISK, V; GIACOMOLLI, E; DIAS, M; RODRIGUES, D; PINTO, M.S. **Elemento da escravidão no Rio Grande do Sul: A lida com o gado e o “seguro” contra a fuga na fronteira com o Uruguai**, 2007.

OETTERER, M.; PERUJO, S. D.; GALLO, C. R.; ARRUDA, L. F.; BORGUESI, R.; CRUZ, A. M. Monitoring the sardine (*Sardinella brasiliensis*). **Fermentation**

process to obtain anchovies. Scientia Agrícola, v. 60, n.3, p. 511-517, Jul/Set, 2003.

OETTERER, Marília; REGITANO-D'ARCE, Marisa Aparecida Bismara; SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. São Paulo: Manole, 1999.

OLIVEIRA, L. B.; SOARES, G. J. D.; ANTUNES, P. L. **Influência da maturação de carne bovina na solubilidade do colágeno e perdas de peso por cozimento**. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 4, n. 3, p. 166-171, 2008.

OLIVO, R.; SOARES, A. L.; IDA, E. I.; SHIMOKOMAKI, M. **Dietary vitamin E inhibits poutry PSE and improves meat functional proprieties**. Journal of Food Biochemistry, Trumbull, v. 25, n. 4, p. 271 – 283, 2001.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência e Tecnologia da Carne**. 1ª edição, Goiás, Editora UFG. v.1, p.590. 1996.

PARDI, M. C., SANTOS, I. F. S., SOUZA, E. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. 2ª edição rev. Goiânia: Editora UFG, v. 2, 2001..

PALCZAR JR, M.J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. v.1, 2.ed. São Paulo: Makron Books do Brasil,1996, 524p.

PICCHI, VASCO. **Um Breve Histórico Sobre o Jerked Beef**. Revista Nacional da Carne. n. 26. São Paulo. 1998.p.18-26.

PINTO, M.F.; PONSANO, E.H.G.; FRANCO, B.D.G. M.; SHIMOKOMAKI,M. **Controle de Staphylococcus aureus em charques (jerkedbeef) por culturas iniciadoras**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.18,n.2, p.200-204, 1998.

PINTO, M. F.; PONSANO, E. H. G.; FRANCO, B. D. G. M.; SHIMOKOMAKI, M. **Charqui meats as fermented meat products: role of bacteria for some sensorial properties development**. Meat Science, Champaign, v. 61, n. 2, p. 187-191, 2002.

RUAN, R. R., P. L. CHEN. 1998. **Water in Foods and Biological Materials: A Nuclear Magnetic Resonance Approach.** Lancaster, Pa.: Technomic Publishing.

SÁ, E. **Conservação do pescado.** Revista Aqüicultura & Pesca, Ano I, n.1, p.20-26, 2004.

SANTANA, A.S.; AZEREDO, D.R.P. **Comparação entre o Sistema Petrifilm RSA e a Metodologia Convencional para a Enumeração de Estafilococos Coagulase Positiva em Alimentos.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 3, p. 531-535, 2005.

SGARBIERI, V.C. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações.** São Paulo-SP: Livraria Varela, 1998.

SHIMOKOMAKI, M. **Charque, jerked beef e carne-desol.**In: SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANC, B. D. G. M. Atualidades em ciência e tecnologia de carnes. São Paulo: Varela, 2006. cap. 4, p. 47-62.

SILVA, N. ; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo: Varela, 1997, 317p.

SILVA, R.R. da.– **Agronegocio Brasileiro da Carne Caprina e Ovina.** Itabuna: Agora, 2002. 111 p.

SILVA, L. E.; CASTILHO, J. C.; ORTEGA, M. M. E. **Efeito do cozimento na qualidade do músculo semitendinoso.** Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 3; p. 441-445, 2007.

SILVA, GEORGE PEREIRA DA; SOUZA, HÉRCULES MESQUITA DE; GASPAR, ARLENE. **Avaliação do Teor de Umidade em Charque e Jerked Beef Comercializados no Estado do Rio de Janeiro.** Revista Nacional da Carne. n. 279. São Paulo. 2000. p. 24-30.

SINIGALIA, S.W.B.; OLIVEIRA, T.C.R.M.; POPPER, L. O. P.; SHOMOKOMAKI, M. **Implementação do HACCP no Processamento do Charque.** Revista Nacional da Carne. n.251. São Paulo. 1998. p. 30-36

STRECK, A.F.; VAZ, C.S.L.; MARKS, F.S.M.; OLIVEIRA, S.D.; CARDOSO, M.R.I.; CANAL, C.W. **Análise do poder discriminatório da SE-AFLP para Salmonella Enteritidis frente a outras técnicas fenotípicas e genotípicas.** Acta Scientiae Veterinariae, v.35,n.1, p.73-78, 2007.

SOUZA, N. L. **Efeito da Combinação de sal com lactato e diacetato de sódio nas características sensoriais, físico-químicas, cor e textura de um produto similar a carne de sol.** 2005,129f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

VAZ, J.; LOPES, B.; SOUSA, J. **Processamento de bacalhão salgado seco. Processamento Geral de Alimentos.**Coimbra: Instituto Politécnico de Coimbra. Escola Superior Agrária, 2007.

WELTI, J.; VERGARA, F. **Atividade de água / Conceito y aplicación em alimentos com alto contenido de humedad.** In: AGUILERA, J. M. Temas en Tecnologia de Alimentos. Santiago – Chile, v.1, p.11-26, 1997.

YOUSSEF, ELZA YOUSSEF. **Produtos Cárneos de Umidade Intermediária. Mudanças Físico-Químicas nos Componentes que Afetam a Textura e a Cor do Charque e Jerked Beef.** (Tese de Doutorado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas. p. 1-33. São Paulo. 2000.