

Alice Ferreira Drummond

**CARACTERIZAÇÃO DE CARNE DE SOL NO MUNICÍPIO DE SALINAS/
MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada a UFMG como requisito parcial para obtenção do Grau de mestre em Ciência Animal – Tecnologia de Inspeção de produtos de origem Animal

Orientador: Professor Wagner Luiz Moreira dos Santos

BELO HORIZONTE

ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG

2010

D795c Drummond, Alice Ferreira, 1980-

Caracterização da carne de sol na cidade de Salinas/Minas Gerais / Alice Ferreira Drummond. – 2010.

56 p. : il.

Orientador: Wagner Luiz Moreira dos Santos

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária

Inclui bibliografia

1. Carne – Análise – Teses. 2. Carne – Qualidade – Teses. 3. Carne – Composição – Teses.
I. Santos, Wagner Luiz Moreira dos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 664.907

Dissertação defendida e aprovada em _____, pela
comissão examinadora constituída por:

Aprender é a única coisa de que a
mente nunca se cansa, nunca tem
medo e nunca se arrepende."

(Leonardo da Vinci)

Agradecimentos

À Deus pela minha existência.

Ao professor Wagner pela oportunidade, ensinamentos, conselhos e confiança depositada em mim, excelência de um professor.

À minha mãe Corália, grande pessoa, por me ensinar tudo que sei, por estar sempre ao meu lado, por ter acreditado em mim, e graças a você conquisto mais uma etapa de minha vida.

Ao meu pai Rore pelo apoio e incentivo

À minha avó, Quininha, as minhas tias, Colenda e Lúcia, e aos meus primos pelo grande apoio. À minha irmã Suzy, fonte de inspiração e grande amiga. Ao meu irmão Arthur e sua esposa Izabela pela amizade e confiança.

Aos professores Cláudia, Marcelo e Mônica Leite que além de excelentes profissionais se tornaram grandes amigos. Ao Nelson pela confiança e por ceder parte do material necessário à esse projeto.

Ao professor José Maria Ferreira *in memoriam* pelo incentivo e por não deixar que desistisse do meu objetivo.

Aos meus grandes amigos de graduação Leandro, Livinha, Lud, Rachel e Tatiane. Aos meus colegas de mestrado.

À Bianca, Elisa, Fatinha, Fernanda, Camila, Carol e Débora pelos momentos de desconcentração e diversão.

Às minhas veteranas e grandes amigas da pós Andréia e Simone, às minhas estagiárias Alice, Fabiana, Gabriela e Mônica. Ao Eduardo Carvalho, Flávia e Kássia pela paciência depositada em mim na última etapa da minha conquista.

Ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais /IFN-Campus Salinas e a FADETEC pelo financiamento e por tornar essa iniciativa possível.

À Edilene, Daniele e funcionários do IFN por sempre atenderem aos meus pedidos.

Aos produtores de Carne de Sol da cidade de Salinas/ MG pela atenção, interesse e boa vontade.

Ao Laboratório GMO-CENTRO DE PESQUISAS E CONTROLE DE QUALIDADE - Centro de pesquisas e Controle de Qualidade pelo financiamento e interesse no projeto em especial à Dra Gracion e Valéria.

Ao Thiago e Luciana pelo apoio dado durante a minha estadia em Salinas e pela amizade durante esse tempo.

Aos Funcionários do DIPOA, Maura, Fatinha, Valéria , Taynara ,Marco, Miltinho e Evaldo pela amizade e paciência.

Ao Danilo (estatística) por sempre atender meus pedidos e me ajudar a compreender os dados do meu experimento.

Á todos aqueles que de alguma forma tornaram esse projeto possível.

SUMÁRIO

RESUMO	10
1. INTRODUÇÃO	12
2. LITERATURA CONSULTADA	12
2.1 HISTÓRIA	13
2.2 DEFINIÇÃO: PRODUTOS CÁRNEOS SALGADOS.....	14
2.3 PROCESSAMENTO DOS PRODUTOS CÁRNEOS SALGADOS.....	15
2.4 CONSERVAÇÃO PELO SAL	18
2.5 COMPOSIÇÃO E pH	20
2.6 MICROBIOTA	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO.....	26
3.2 AMOSTRAGEM	27
3.3 ANÁLISES FÍSICO QUÍMICAS	28
3.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	28
3.4.1 <i>Salmonella</i> sp.	28
3.4.2 Mesófilos	29
3.4.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	29
3.4.4 Coliformes totais e termotolerantes	29
3.4.5 Bolores e Leveduras	30
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1 PROCESSAMENTO DA CARNE DE SOL.....	30
4.2 COMPOSIÇÃO FÍSICO QUÍMICA E pH	32
4.2.1 Umidade	32
4.2.2 Proteína	34

4.2.3	Gordura	34
4.2.4	Teor de cloretos	34
4.2.5	Cinzas	35
4.2.6	pH	35
4.3	MICROBIOTA	35
4.4	PERFIL SÓCIO ECONÔMICO.....	37
4.4.1	Descrição do produto e produtor.....	37
4.4.2	Comparação entre as respostas obtidas pelo questionário com os resultados da caracterização físico química e microbiológica.....	41
5.	CONCLUSÕES	41
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
7.	ANEXOS	
7.1	Anexo I	46
7.2	Anexo II	47
7.3	Anexo III.....	48
7.4	Anexo IV.....	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Fluxograma de produção da Carne de Sol	16
Figura 2-	Fluxograma de produção do Charque	17
Figura 3-	Fluxograma de produção do <i>Jerked beef</i>	18
Figura 4-	Estrutura da fibra muscular	22
Figura 5-	Cortes na superfície da manta.....	31
Figura 6-	Salga seca.....	31
Figura 7-	Término da salga seca	31
Figura 8-	Processo de dessecação	32
Figura 9-	Purga	32
Figura 10-	Fluxograma de produção da Carne de Sol de Salinas/ MG	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Média, desvio padrão e coeficiente de variação dos parâmetros físico químicos das 40 amostras de Carne de Sol produzidas e comercializadas em Salinas / MG em 2009.....	33
Tabela 2 -	Correlações Lineares de Pearson entre os teores de umidade e NaCl <i>versus</i> as porcentagens médias de umidade, proteína, gordura , cinzas e NaCl	34
Tabela 3 -	Contagens médias, mínimas e máximas de microrganismos presentes na Carne de Sol comercializadas em Salinas/MG no ano de 2009.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS

DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
HST	Higiênico Sanitário Tecnológico
FAO	Food and Agriculture Organization
CRA	Capacidade de retenção de água
AW	Atividade de água
IN	Instrução Normativa
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

RESUMO

A Carne de Sol é um produto elaborado e muito consumido nas regiões de clima semi-árido do Brasil. Devido a sua importância histórica, sócio-econômica, cultural e sanitária, realizou-se esse estudo com o objetivo de avaliar as características físico-químicas, microbiológicas e da produção deste produto comercializado em Salinas/MG. Foram analisadas 40 amostras de Carne de Sol coletadas junto aos estabelecimentos varejistas localizados na cidade de Salinas/ MG. O perfil da produção e o processamento, foram obtidos por meio de visitas e aplicação de um questionário. Os resultados demonstraram que a composição físico química da Carne de Sol apresentou valores médios próximos ao da carne fresca com a umidade de 70,13 %, proteína de 22,35 %, gordura de 2,25 % e cinzas de 5,09 %, NaCl de 3,63 %, em sua porção magra sem gordura aparente e pH médio de 5,8. As variações nos parâmetros físico-químicos foram bastantes significativos, principalmente para os teores de sal e cinzas. Para *Salmonella* sp. 2 amostras foram positivas e para *Staphylococcus aureus* dezesseis (16) apresentaram contagens acima de 10^3 , limites estes superiores à legislação vigente. Quanto a contagem de mesófilos, coliformes à 35° C, coliformes à 45° C e bolores e leveduras, os valores foram $2,50 \times 10^7$ UFC/g, 9,1 NMP/g, 4,3 NMP/g e $1,73 \times 10^4$ UFC/g respectivamente. Os resultados referentes ao questionário demonstram que a maioria dos produtores são homens com idade entre 41- 50 anos, não moram nos estabelecimentos, apreenderam o ofício com os pais, utilizam de mão de obra assalariada. Quanto ao modo de fazer todos não possuem protocolos na produção de Carne de Sol, o que explica as oscilações observadas nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Os resultados demonstram que a Carne de Sol de Salinas/ MG é um produto artesanal, sem padrão definido, cuja composição se assemelha a carne fresca. Observou-se que existe uma importante microindústrias de Carnes de Sol em Salinas. Os produtores demonstraram a vontade de aperfeiçoar o sistema de produção e comercialização desse produto na região. Estes resultados indicam, ainda, que apesar da Carne de Sol possuir boa aceitação junto ao consumidor, é necessário criar um programa de certificação e de orientação higiênico-sanitário e tecnológico/HST de sua produção e comercialização. Essa ação é compartilhada pela grande maioria dos produtores, pois eles entendem que a qualidade garantida expandirá o setor.

Palavras Chaves : Carne de Sol, Salinas, Composição físico química e microbiológica, Qualidade

ABSTRACT

The Carne de Sol is product produced and widely consumed in regions of semi-arid region of Brazil. Due to its historical importance, socio-economic, cultural and health was held in this study to evaluate the physico-chemical, microbiological and production of this product sold in Salinas / MG. We analyzed 40 samples of meat collected from the Sun to retail establishments located in the city of Salinas / MG. The profile of production and processing, were obtained through visits and administering a questionnaire. The results showed that the physical chemistry of Carne de Sol showed values close to the fresh meat with the moisture of 70.13%, 22.35% of protein, 2.25 % of fat, 5.09 of ash and 3.63 of NaCl ,in its portion lean apparent and average pH of 5.8. Variations in physical-chemical parameters were quite significant, especially for levels of salt and ash. Two samples were positive for *Salmonella* sp. and sixteen (16) had counts above 10^3 for *Staphylococcus aureus*, these are upper limits to the Brazilian law. As the count of mesophiles, coliforms at 35 ° C, coliforms at 45 ° C and yeasts and molds, the values were 2.50×10^7 UFC / g, 9.1 MPN / g, 4.3 MPN / g and 1.73×10^4 CFU / g respectively. Results

related to the questionnaire showed that most producers are men aged 41-50 years not living in the premises, seized the office with their parents, use of wage labor. How to make everyone do not have protocols for the production of beef and Sun, which explains the observed fluctuations in physico-chemical and microbiological contaminants. The results show that the meat Sol de Salinas / MG is a handmade product, with no definite pattern, whose composition resembles fresh meat. It was observed that there is an important micro businesses Meat Sun in Salinas. The producers have shown a willingness to improve the system of production and marketing of this product in the region. These results also show that despite the Beef and Sun have good acceptance by the consumer, it is necessary to create a certification program and guidance hygienic and technological / HST on their production and marketing. This action is shared by most producers because they believe that quality assured expand the sector.

Keywords: Carne de Sol, Salinas, physico-chemical and microbiological composition , Quality.

1. INTRODUÇÃO

A salga e a dessecação foram os primeiros métodos utilizados pelo homem para conservar seus alimentos. Dentre estes, os pescados e as carnes, devido as suas características intrínsecas, tiveram preferência na adoção desta técnica milenar de conservação, antes de serem transformados em alimentos, após seu cozimento. O produto obtido pela salga de carnes fatiadas em camadas, acompanhada pela dessecação com a exposição à ventilação amena da noite, denominado de carne de vento ou de sereno, é de origem Platina.

Por ter boa aceitação e apresentar um curto período de vida útil, a tecnologia foi modificada surgindo no mercado outros produtos denominados de Carne de Sol, Carne Serenada, Carne Seca, Charque e o preferido pela indústria cárnea, o *Jerked Beef* (Nóbrega e Schneider, 1983).

A Carne de Sol é preparada pela adição de quantidades variadas de sal, seguida ou não da ação do sol e de ligeira desidratação pela exposição ao ar, seja durante as horas diurnas ou noturnas e possui vida de prateleira curta, com validade máxima de três a quatro dias. Esse produto também pode ser definido como Carne do Sertão, Carne de Vento, Carne Seca, Carne de Viagem e Carne de Paçoca conforme o processamento (Nóbrega e Schneider, 1983).

Apesar de sua importância sanitária o sal (Cloreto de Sódio/ NaCl), não consegue impedir e eliminar a presença de microrganismos como os estafilococos e estreptococos que sobrevivem por semanas em salmouras contaminadas. O *Mycobacterium tuberculosis* e o *M. bovis* resistem também em salmouras contaminadas por 1 a 2 meses, além disso as

toxinas bacterianas não são destruídas pela dessecação (Rodrigues *et al.*, 1989).

Atualmente, existem tecnologias que permitem a expansão e ampliação da produção da Carne de Sol, sem os inconvenientes verificados no passado. Antes, porém, é essencialmente importante conhecer, caracterizar e identificar o produto e as tecnologias atuais de sua obtenção.

Estes estudos permitirão o desenvolvimento e a consolidação de um produto típico do semi-árido brasileiro, como é o caso do município de Salinas. Nota-se na literatura consultada, que praticamente não existem pesquisas que abordaram, de forma sistemática, completa e ampla, a caracterização, identificação e avaliação de toda a cadeia de produção e comercialização da Carne de Sol. Igualmente, não existem sugestões e soluções para a certificação de origem e expansão deste produto, tão apreciado pelos consumidores de Minas Gerais e do Brasil.

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo descrever o processamento desse produto cárneo, caracterizar sua composição e microbiota e verificar a qualidade desse produto. Além disso, foi realizado um questionário sócio econômico com objetivo de conhecer a realidade do produtor e da produção. A partir dos resultados obtidos será possível propor uma possível padronização e identificar os pontos a serem corrigidos.

2. LITERATURA CONSULTADA

2.1 História

A conservação de carne pelo sal, sol e vento datam de épocas muito remotas, tendo sido empregada pelos Maias e Astecas, sendo também conhecida na Ásia, África e

Américas. Este produto, data da pré-história, e os europeus viram-na no Brasil assim que desembarcaram no país (Nóbrega, 1982).

Tanto que o processamento da Carne de Sol foi relatado por Pyrard de Laval (1610): “É impossível terem-se carnes mais gordas e tenras e de melhor sabor. Salgam as carnes, cortam-nas em pedaços bastante largos, pouco espessos. Quando estão bem salgadas, tiram-nas sem lavar, pondo-as para secar ao sol; quando bem secas, podem conservar-se por muito tempo, sem se estragar, contanto que fiquem secas (...) (Cascudo, 1983).

A industrialização da Carne de Sol era disputada pelos estados do Rio Grande do Norte e do Ceará. Esse produto era comercializado pelos rios Assu e Mossoró. No ano de 1780, um cearense, José Pinto Martins de família possuidora de fábricas de Carne de Sol, instalou uma fábrica de carne seca à margem direita do rio Pelotas, no Rio Grande do Sul (Cascudo, 1983).

No ano de 1781, já existia uma preocupação quanto à relação entre saúde pública e o comércio de Carne de Sol na Vila de Santa Cruz do Aracati, tanto que esse assunto foi relato no Auto de Audiência de 12 de fevereiro de 1781: “As ditas Oficinas estão também por si fazendo outro gravíssimo prejuízo ao povo pelas muitas imundícies que geram e fétidos, que causam, de que notoriamente resultam muitas doenças que todos os anos faz perecer muitos indivíduos; e porque este mal pestilento se deve evitar sem demora por ter por objeto a saúde publica”. (Rolim, 2008). Em 1788 o Capitão General de Pernambuco, a quem as capitânicas eram subordinadas, permitiu a indústria das carnes unicamente do Aracati para o Norte. Nesta época o estado do Ceará incentivou sua produção e exportou pelos portos de Camocim, Acarau e Aracati aproximadamente 12.000 arrobas de Carne

de Sol somente para Pernambuco (Cascudo, 1983).

As repetidas secas diminuíram a produção cearense enquanto a do Rio Grande do Sul prosperava incessantemente. Essa carne proveniente do Sul era denominada Charque e segundo Luccock (1809) **citado** por Cascudo, em um só ano foram abatidas 54.00 cabeças para produção de Charque por um produtor conhecido como João Antônio dos Anjos. O processamento desse produto também era informado por Martius (1818): “A carne salgada e seca ao sol, é um importante artigo de comércio dos portos de São Paulo e do Rio Grande do Sul para os portos do Norte e, sobretudo para o Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco e Maranhão, onde, constitui parte principal da alimentação de todo brasileiro, especialmente os escravos negros”. “A demanda por esse produto era tão grande que o Charque de Buenos Aires era importado para suprir essa demanda” (Cascudo, 1983).

Com o declínio da produção de Carne de Sol o Charque começou a ser produzido em maior escala. A partir desse momento, a produção de Charque se tornou o centro da vida econômica da região de Pelotas. Com o dinheiro gerado por elas, Pelotas se transformou. E essa renda permitiu que surgisse um grupo de famílias ricas que cultivavam hábitos sofisticados. A contraparte dessa opulência eram as próprias Charqueadas, onde os enormes grupos de escravos eram submetidos a um trabalho exaustivo (Cascudo, 1983).

Em 1824 foram criados postos aduaneiros na fronteira, para controlar o recolhimento do quinto real, sobre cada animal e os dízimos cobrados sobre couro, Charque, sebo e gordura. Com a guerra de 1825 a 1828, pela independência uruguaia, o funcionamento desses postos foi interrompido. Após a guerra, foi proibido o

fluxo de gado para o Uruguai (Carneiro, 1986).

Em 1830 foram adotadas novas medidas. Entre elas, um imposto de 15% sobre todas as mercadorias que entravam no Império, inclusive o gado uruguaio. No ano seguinte, o governo instalou quatro postos fiscais para o recebimento do dízimo (Carneiro, 1986). Era esse o caso dos Charqueadores, que pagavam altos impostos sobre seu produto, tendo que concorrer com a produção platina, que pagava menos impostos e, portanto era mais barata (Carneiro, 1986).

Em 1835, iniciou a Revolução Farroupilha reduzindo a produção de Charque. Nesta época existia, então, quatorze municípios. Entre eles, três se destacavam: Porto Alegre, capital da província; o porto de Rio Grande, por onde se fazia a maior parte das transações comerciais; e Pelotas, onde prosperava a manufatura do Charque.

A principal forma de transporte de cargas eram as carroças. Isto resultava em um grande isolamento de certas regiões, como a área da fronteira com o Uruguai e Argentina reduzindo ainda mais a produção. Com o fim da guerra em 1845 essa produção e comercialização continuaram do mesmo modo (Carneiro, 1986).

Esse sistema de produção foi mantido até a década de 40. Nesta época as Charqueadas foram substituídas pelos matadouros-frigoríficos, sobretudo no período pós-guerra, quando o ex-DIPOA (Departamento de Inspeção de Produtos de Origem)

Atualmente as Carnes salgadas como o Charque e a Carne de Sol produzidas em escala industrial são considerados produtos de aproveitamento condicional, pela Inspeção Federal (Rodrigues *et al.*, 1989).

2.2 Definição: Produtos cárneos salgados

Toda substância de origem animal ou vegetal, que necessite de tratamento de natureza física, química ou biológica para se tornar alimento deve ser denominada como matéria prima alimentar (Brasil, 2001).

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), entende-se por carne salgada, os produtos preparados com carnes ou órgãos comestíveis, tratados pelo sal (cloreto de sódio) ou misturas de sal, açúcar, nitratos, nitritos e condimentos.

E como “dessecados”, os produtos preparados com carnes ou órgãos comestíveis, curados ou não e submetidos à desidratação mais ou menos profunda (Brasil, 1952).

A. Carne de Sol.

É um produto artesanal, típico das regiões do semi árido brasileiro como o nordeste e norte de Minas Gerais.

Sua matéria prima é composta basicamente por cortes nobres de bovinos e eventualmente cortes suínos e caprinos. Seu processamento consiste na salga seca e desidratação.

È um produto de vida de prateleira curta (Shimokomaki *et al.*, 1987). É pouco salgado, semi desidratado com vida de prateleira de 3-4 dias (FAO, 1985).

B. Carne Serenada

A Carne Serenada é uma variação da Carne de Sol que é salgada por 24 h em tanques de madeira. E depois estas postas de carne serão estendidas em varais de madeira ao sol até as 22 h ou por toda noite (Pardi *et al.*, 1996).

C. Charque

Já o Charque é um produto industrializado e, portanto submetido ao controle higiênico sanitário tecnológico (HST) (Pardi *et al.*,1996)

Segundo o artigo 431 do RIISPOA: Entende-se por Charque sem qualquer outra especificação, a carne bovina salgada e dessecada, se a carne empregada não for bovina depois da designação “Charque” deve-se esclarecer a espécie de procedência (Brasil, 1952).

D. *Jerked Beef*

Outro tipo de carne salgada é o *Jerked Beef*. Entretanto neste produto pode-se adicionar aditivos como sais de cura, permitindo a obtenção de um produto com maior teor de umidade. Além disso, é utilizada a embalagem a vácuo que garante um produto com maior estabilidade (Pardi *et al.*,1996).

E. *Tasajo*

O *tasajo* é um produto tipicamente argentino e é definido como: Um produto preparado com carne bovina salgada e dessecada ao ar (Pardi *et al.*,1996).

Segundo Andujar, 1999 **citado** por Chenoll *et al.*, (2007) o *Tasajo* é um produto salgado proveniente de Cuba , muito parecido com o Charque consumido em países da America do Sul. A carne é salgada e exposta ao sol por três semanas. A carne é submetida a salga úmida em salmoura saturada com 21 % NaCl durante oito horas seguida de salga seca ambas a temperatura de 4° C e secagem à 60 ° C até a perda de 50% do peso.

2.3. Processamento dos produtos cárneos salgados

A matéria prima alimentar utilizada para fabricação de produtos salgados deve ser proveniente de animais abatidos sob a supervisão de um serviço de inspeção

sanitária oficial obedecendo as normas preconizadas para o abate de animais e elaboração de produtos de origem animal.

A. Carne de Sol

As peças ou cortes cárneos utilizados para a fabricação da Carne de Sol são os quartos traseiros e dianteiros provenientes de bovinos.

Após a desossa, a carne é estendida no piso da salgadeira por 4 a 5 horas e as postas de carne são divididas em mantas de 3 a 4 centímetros de espessura. Em seguida são feitos cortes na superfície da carne para melhorar a penetração do sal (Viera Neto, 1982).

A salga é realizada por esfregação do sal na superfície das mantas e essas postas são empilhadas no piso em uma esteira de palha ou tábuas sobre um tanque destinado a recolher a purga (exsudado) (Viera Neto, 1982).

Após a salga a carne é empilhada com a porção muscular voltada para cima e após 6 horas realiza-se o tombo, no qual a gordura passa para a parte de cima (Viera Neto, 1982).

A etapa de lavagem é realizada por alguns produtores e consiste na imersão das mantas na purga antes da exposição ao sol (Viera Neto, 1982).

Em seguida as mantas salgadas são expostas em varais de madeira, voltadas para o sol nascente nas primeiras horas da manhã por 65 minutos com a parte da gordura para cima (Viera Neto, 1982).

Então as mantas são dobradas sobre si mesmas e embaladas em esteiras de madeiras e comercializadas expostas nos balcões de feiras livres e açougues (Viera

Neto, 1982). O Processamento da Carne de Sol pode ser observado na figura 1.

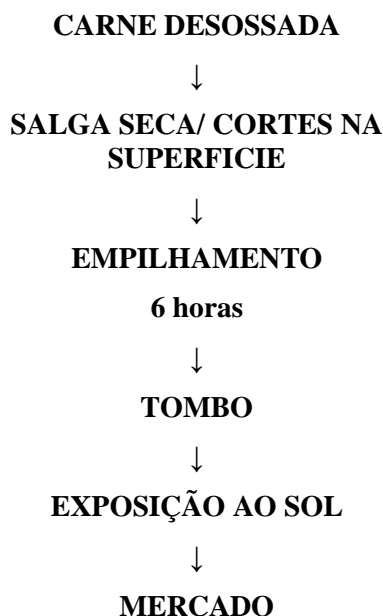


Figura 1: Fluxograma de produção da Carne de Sol

B. Charque

A matéria prima utilizada para elaborar o Charque na maioria das vezes é composta pela ponta de agulha e dianteiros. As carcaças destinadas ao aproveitamento condicional também podem ser utilizadas para elaboração de produtos cárneos salgados, dentre eles o Charque. As massas musculares são separadas em camadas mais delgadas, com objetivo de aumentar a superfície de contato e promover a uniformidade das peças que ficam com aproximadamente 2 cm de espessura. Além disso, são realizados cortes na superfície da peça para aumentar a penetração do agente conservador (Pardi *et al.*, 1996).

Após o manteamento as peças serão salgadas. Realiza-se a salga úmida. Que consiste no emprego do sal comum em solução de 23,5° Baumé ou 95°

salômetros, segundo o manual da *Food and Agriculture Organization* /FAO sobre carnes secas salgadas: Charque e Carne de Sol, a unidade 95° salômetros equivale à 23,5° Baumé que corresponde à 355 g de NaCl por litro da água, em tanques com movimentos constantes por 40 a 60 minutos à temperatura de 15° C. Esse período não deve ser superior, pois dificultara a salga seca. Atualmente em algumas indústrias está sendo utilizada a injeção de salmoura diretamente através de agulhas que inoculam a solução sob alta pressão nas mantas de carne. Após serem submetidas a salga úmida, as peças são retiradas do tanque para formação de pilhas onde é realizada a salga seca com sal seco peneirado (Rodrigues *et al.*, 1989).

O piso é forrado com sal e coloca-se a primeira camada de carne com a porção gordurosa voltada para cima e a camada muscular para baixo. A segunda camada é colocada sobre outra camada de sal e assim sucessivamente, sendo a ultima camada recoberta por quantidade abundante de sal. Essa operação dura em média 12 horas e a altura máxima da pilha não deve ultrapassar 1, 80 m para minimizar a perda de peso (Rodrigues *et al.*, 1989).

A ressalga é realizada e dura de 20 h a 24 h. A ressalga é realizada com a porção muscular voltada para cima e entre as camadas de carne é adicionado sal de primeiro uso. As pilhas devem ter altura máxima de 1,50. Nesta etapa o procedimento é semelhante ao utilizado anteriormente com alternância na posição da peças e utilização de um sal novo com maior penetração e conseqüente cura. Ocorre maior desidratação e escoamento do liquido conhecido como purga, levando a uma quebra de peso de aproximadamente 20 % (Rodrigues *et al.*, 1989).

Em seguida as peças são invertidas e não ocorre à adição de sal, essa operação é chamada de tombo e em média são

realizados de dois a quatro tombos com duração de 48 horas. Em algumas Charqueadas utiliza-se a pilha de inverno ou de espera. A pilha de inverno possui as melhores condições climáticas ou de mercado e é protegida por camadas de sal fino e lona, podendo durar por até 6 meses na regiões mais frias (Rodrigues *et al.*, 1989).

Essas pilhas devem ser mantidas protegidas com objetivo de impedir o desenvolvimento de microrganismos, míases e ataque de ácaros e insetos (Pardi *et al.*, 1996).

Após 24 horas transcorridas depois da ultima movimentação, as peças já estão em condições de serem dessecadas. Se tiver excesso de sal podem ser lavadas em água clorada. As mantas de carne podem ser estendidas em varais com objetivo de dessecar ao sol, em estufas climatizadas ou combinação das duas (Rodrigues *et al.*, 1989).

A primeira dessecação é realizada pela manhã e por pouco tempo em varais de madeira (Rodrigues *et al.*, 1989).

Os varais devem ser posicionados no sentido norte sul para facilitar a exposição e as mantas devem ficar distantes 0,80 m uma da outra. As peças são estendidas com a porção gordurosa voltada para baixo, com a finalidade de evitar a formação de crosta resultante da desidratação da superfície e cristalização do sal, o que dificulta a evaporação da porção interna, reduzindo a vida de prateleira do produto e aumentando os riscos de deterioração (FAO, 1985).

A seguir as peças são empilhadas por um período de dois a três dias. Após esse período é realizada a segunda estendida, com a porção gordurosa para cima e um maior tempo de exposição ao sol, realiza-se um período de descanso e a terceira estendida. Em seguida as peças podem ser

embaladas em sacos ou a vácuo (Rodrigues *et al.*, 1989).

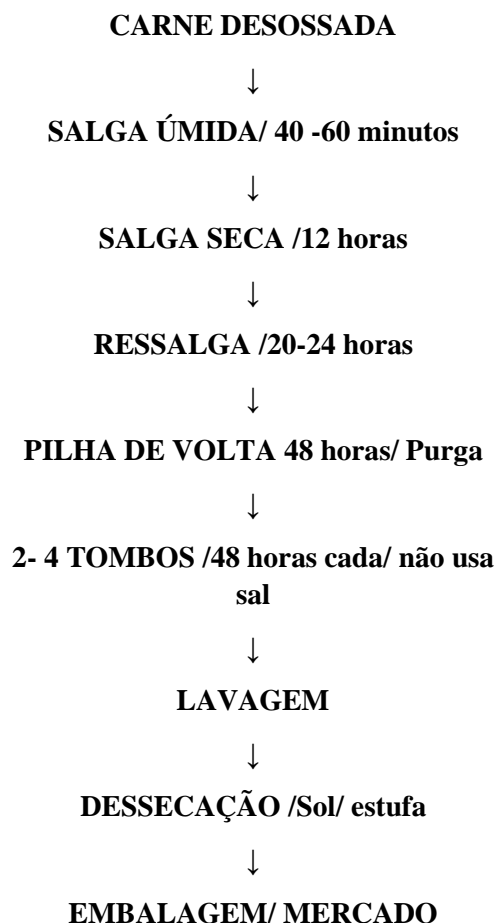


Figura 2 : Fluxograma de produção do Charque

D. *Jerked Beef*

A carne bovina é desossada em ambiente com atmosfera controlada. A carne é cortada em camadas com espessura de três a cinco centímetros. Adiciona-se a salmoura composta por 200 ppm de NaNO₂ (nitrato de sódio) e 25 % de NaCl (Cloreto de Sódio) via micro agulhas inseridas na carne na proporção de 20 %. Passados dois dias, as mantas são submetidas à salga seca e formam-se pilhas com 2,0 metros de altura. Entre cada pilha adiciona-se sal.

Diariamente, as pilhas são invertidas, sem o acréscimo adicional de sal entre as camadas de carne. Esse processo é denominado tomo. São realizados de três a cinco tomos e após terminada a operação de tomo as mantas são lavadas (Pinto *et al.*, 2002).

Depois a carne é exposta ao sol em varais. Após um dia de exposição ao sol, as mantas são recolhidas, empilhadas sobre plataformas e para evitar que reabsorvam umidade são cobertas com lonas impermeáveis. Permanecem nessa pilha coberta até o dia seguinte (abafamento), retornando depois aos varais para mais um período de exposição ao sol (Pinto *et al.*, 2002). Geralmente, são empregados 3 períodos de exposição ao sol. Após esse período o *Jerked Beef* é embalado à vácuo (Pinto *et al.*, 2002).

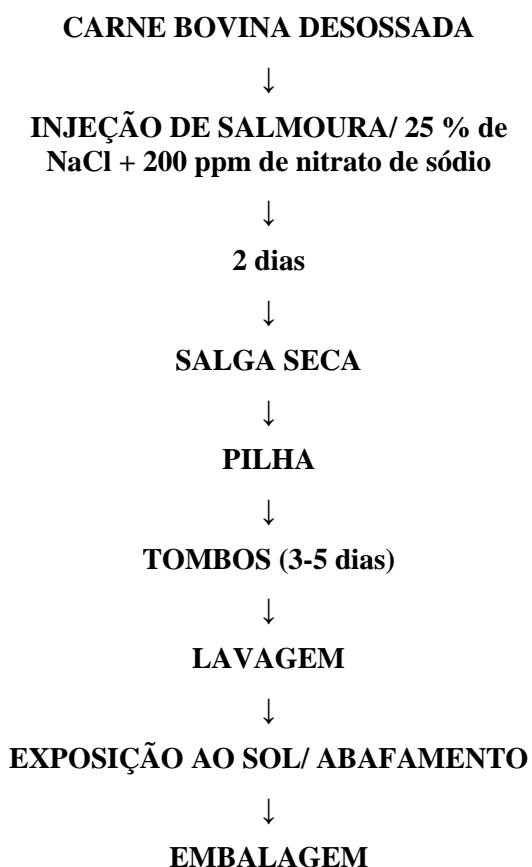


Figura 3: Fluxograma de produção do *jerked beef*

2. 4. Conservação pelo sal

O sal (NaCl) é encontrado no mercado sob diversas formas, e dependendo do seu uso pode ser utilizado em grãos grossos ou finos. É aplicado a seco ou por via úmida constituindo a salmoura.

A adição do sal reduz a atividade de água (aw) do sistema, pois o NaCl possui ação desidratante que em contato com o tecido animal, retira água da carne e em contrapartida penetra na célula muscular até o estabelecimento do equilíbrio osmótico. Essa ação reduz as chances de sobrevivência de alguns microrganismos. Entretanto isso não deve ser utilizado como garantia de inocuidade, já que existem alguns microrganismos resistentes à altas concentrações de NaCl. Além disso, a adição de sal modifica as características sensoriais do produto (Pardi *et al.*, 1996)

A introdução do sal interfere nas enzimas da síntese microbianas e atua nas ações plasmáticas, sensibilizando esses microrganismos. O sal pode ter efeito bactericida pela liberação do íon cloro e por modificar o transporte de O₂. No entanto bactérias como os *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Salmonella*, *Mycobacterium tuberculosis* e microrganismos halófilos podem resistir por muito tempo. Convém ressaltar que as toxinas bacterianas e larvas de insetos de um modo geral não são destruídas pela ação do sal (Rodrigues *et al.*, 1989).

Uma das importantes funções do sal é extrair as proteínas miofibrilares, durante os processos tecnológicos. O sal atua na trama protéica que rodeia as células gordurosas, atua sobre o tecido conjuntivo, tendo ação bacteriostática. Em conservação de 1% a

3% de sal, o NaCl exerce boa ação antimicrobiana (Pardi *et al.*, 1996).

A eficiência da salga depende de alguns fatores como: a temperatura da carne e o tamanho dos cristais. A temperatura ótima para salga é de 15 °C, pois tanto na carne quente, quanto na resfriada a penetração do sal não é eficaz. O sal seco quando empregado se dissolve nos tecidos, penetrando nos mesmos. Os cristais finos possuem uma ação mais rápida no tecido, mas podem provocar coagulação superficial das proteínas, o que dificulta sua penetração no interior das peças. Já o sal grosso penetra mais lentamente, mas com mais uniformidade (Rodrigues *et al.*, 1989).

Em qualquer método de cura de carnes pela salga é importante que haja uma distribuição uniforme dos ingredientes por todo o produto, pois falhas nessa distribuição são causas de defeitos que vão desde a cor vermelha mais tênue ou menos acinzentada até a própria putrefação (Pardi *et al.*, 1996).

Segundo Souza (1977) citado por Rodrigues *et al.*, 1989. As modificações que ocorrem na carne sob o efeito do sal são a perda de aproximadamente 25 % do peso devido à desidratação. Ocorrem também alterações relacionadas à cor, ao sabor, e a perda de alguns nutrientes carregados pela água.

Além de não eliminar determinados agentes alterantes e patogênicos. O sal pode ser fonte de microrganismos e contaminar a matéria prima. Na literatura são descritos alguns tratamentos higiênicos utilizados para o sal como: preparar uma solução a 0,5 % de hipoclorito de cálcio, deixar sedimentar a parte insolúvel e usar o líquido restante para umedecer o sal, não é usado para desinfetar a salmoura, também se utiliza a adição de 1 Kg de hipoclorito de cálcio ou de sódio para 4000 litros de salmoura (Rodrigues *et al.*, 1989).

A salmoura também deve receber tratamento que pode ser simples: tratamento pelo calor, sendo resfriada logo em seguida, tratamento por diversos tipos de filtração com aquecimento e resfriamento entre os processos de filtração e tratamento idêntico ao utilizado para a água (Rodrigues *et al.*, 1989).

Para garantir a qualidade da salmoura é extremamente importante utilizar uma água de boa qualidade e conhecer a procedência do sal. O sal deve ser adicionado à água até ser atingida uma concentração de 95° salométricos ou 23,5° Baumé à temperatura de 15° C. A salmoura deve ser inodora, incolor, com pH neutro ou levemente ácido (5,5-7,0) e não deve apresentar coloração turva com cheiro de amônia. Durante o processamento a salmoura muda de cor, odor, com presença de bolhas devido ao excesso de matéria orgânica que desencadeia o processo fermentativo e o pH se torna alcalino. (Rodrigues *et al.*, 1989).

Segundo o RIISPOA é proibido o emprego de salmouras turvas, sujas, alcalinas, com cheiro amoniacal, fermentadas ou inadequadas e a juízo da inspeção federal é permitida a recuperação dessas salmouras, após fervura e filtração. O sal empregado deve ser obtido de jazidas, fontes naturais ou água do mar. Deve ter um teor mínimo de 96,5 % de cloreto de sódio; um valor de turbidez máxima igual a 50; no máximo 0,3 % de insolúveis em água e ausência de substâncias orgânicas e minerais estranhas à composição normal. Além disso, nos estabelecimentos de produtos de origem animal, esse sal deve ser armazenado em depósito próprio e a sua qualidade deve ser avaliada periodicamente pela Inspeção Federal (Brasil, 1952).

A microbiota presente nas salmouras é composta basicamente por bactérias halofílicas cromogênicas (*Micrococcus róseos*, *Halococcus litoralis*, *Halobacterium* sp.), bactérias halofílicas do

gênero *Micrococcus* e presença de bolores e leveduras (Rodrigues *et al.*, 1989).

2.5. Composição e pH

Em termos gerais a composição média da carne bovina *in natura* é de aproximadamente 72 % de umidade, 5% de gordura, 21 % de compostos nitrogenados (proteína), 1 % de cinzas e 1 % de carboidratos e pH em torno de 5,7 (Hui *et al.*, 2001). Estes valores variam conforme raça, sexo, peso, idade, sistema de criação, tipo de corte cárneo entre outros (Aberle *et al.*, 2001). Embora o processamento de Carne de Sol seja bastante variável entre as regiões produtoras, sua composição química e características de qualidade sensorial são semelhantes (Norman *et al.*, 1983).

A Carne de Sol é muito diferente do Charque e essas diferenças são evidenciadas em alguns parâmetros como: menor quantidade de sal, maior teor de umidade e vida de prateleira mais curta. Além disso, durante o processamento da Carne de Sol não têm tempo para o desenvolvimento do processo fermentativo que ocorre no Charque (Shimokomaki *et al.*, 1987).

A redução da umidade está relacionada à perda de água livre da carne. O método de dessecação é utilizado desde a pré história e baseia-se na redução da atividade de água do produto. Essa redução afeta a proliferação de microrganismos e aumenta a vida útil do produto. É importante salientar que se nenhum cuidado HST for tomado, o processo não será eficiente na redução de microrganismos.

A água é o maior constituinte do músculo e está distribuída no interior dos filamentos, nos espaços entre eles e no espaço extracelular. E de acordo com a maneira na qual está ligada pode ser caracterizada

como água fortemente ligada, livre (97 %) ou imobilizada (Hui *et al.*, 2001).

A perda de água na carne é acompanhada pela diminuição dos espaços entre as fibras musculares e entre as fibras individuais reduzindo o diâmetro das mesmas. A medida que a temperatura aumenta, a capacidade de retenção de água (CRA) é reduzida (Lawrie, 2005). A miosina é uma das principais proteínas responsáveis pela retenção de água (Pardi *et al.*, 1996).

Biscontini *et al.*, (1996) observaram que durante o processamento do *Jerked beef*, no início da fase de dessecação ocorre, uma absorção de NaCl pelo músculo ocorrendo a distribuição uniforme. Assim que a concentração salina se encontra em torno de 15 % a miosina, perde sua capacidade de reter água. Isso acarreta a despolarização da miosina que associada ao aumento da pressão osmótica e às mudanças físico químicas contribuem para a extração de água do interior da carne para o exterior.

As variações nos teores de umidade e cloreto de sódio estão relacionadas com: a espessura e a superfície exposta da manta de carne, a quantidade de sal, aos processos de salga empregados (salga seca ou salga úmida), a lavagem e ao método de secagem. Além disso, outro fator importante durante o processamento é o início da salga, que pode variar de quatro até dezesseis horas “*póst mortem*”. Essa demora é responsável por um produto com maior teor de umidade (Norman *et al.*, 1983).

Os teores de umidade para Carne de Sol foram pesquisados por Vieira Neto (1982), que encontrou valores que variavam entre 60, 64 % a 71,39 %. Esses resultados são semelhantes á 65,96 % observado por Nóbrega e Schneider (1983), aos valores de 65% a 70 % verificados por Norman *et al.*, (1983). Já Costa e Silva (2001) encontraram índices entre 55,70% e 72,50 %. No manual

da FAO, 1985 a umidade relatada situa-se na faixa de 64-70% (FAO,1985).

Devido aos fatores inerentes ao processamento espera-se que o teor de umidade do Charque seja inferior ao da Carne de Sol. Seoane (1928) encontrou no Charque uruguaio valores que variavam de 37,67 % até 40,57 % de umidade de acordo com a porção muscular do produto (Pardi *et al.*, 1996). Em uma pesquisa realizada por Oliveira (1982) citado por Pardi *et al.* (1996) foram encontrados teores de umidade que variavam de 30,37 % a 56,08 %. No estudo realizado por Lara (2003), o teor médio foi de 47 % para o Charque com 30 dias de processamento. Resultados médios de 43 % foram encontrados por Fagundes (1982) citado por Pardi *et al.* (1996) com Charque produzido após onze dias de processamento. Rodrigues e Miranda (2002) ao analisarem o Charque de uma indústria sob inspeção estadual no estado do Rio de Janeiro encontraram teores entre 48,77 % e 52,95 % na porção muscular. Os autores atribuíram esses resultados à ausência de padronização da produção por essa indústria. Resultados semelhantes foram encontrados por Souza *et al.*, (2000), que relataram teores médios de 52,60 % de umidade.

Torres *et al.*, (1994) encontraram teores médios de 33,20 % de umidade no Charque com 40 dias de processamento.

Em um estudo para avaliação do melhor método para determinação de umidade do Charque foram encontrados valores de 47,10 % (Basso e Coelho, 1991). Segundo Andujar, 1999 citado por Chenoll *et al.*, (2007), o teor de umidade encontrado para o *tasajo* foi de 33%. E em um estudo com objetivo de melhorar a qualidade do *Jerked Beef*, a umidade encontrada no produto convencional foi de 54,62 % e no *Jerked Beef* fermentado elaborado com culturas iniciadoras de 53,31 % (Gomez, 2006).

Alguns desses resultados contrariam o RIISPOA, que afirma que o Charque não deve conter mais de 45% de umidade na porção muscular tolerando até 5 % de variação (Brasil, 1952).

As proteínas da carne podem ser classificadas em sarcoplasmáticas, miofibrilares e proteínas do tecido conjuntivo. Elas constituem as principais substâncias captadoras de água e possuem papel importante na constituição do tecido muscular (Pardi *et al.*, 1996).

A partir da morte do animal o músculo passa por muitas transformações e passa a ser considerado carne. A fibra muscular constitui a unidade estrutural dos músculos, e está agrupada, formando feixes envolvidos por uma membrana, conhecida como epimísio. Deste partem septos que se envolvem em pequenos feixes de fibras conhecidas como perimísio. Do perimísio partem septos conhecidos como endomísio que envolvem pequenas fibras. Essas pequenas fibras são formadas por miofibrilas constituídas em grande parte por miofilamentos grossos e finos (Pardi *et al.*, 1996)

Os filamentos grossos são formados pela miosina que tem ponto isoelétrico no pH de 5,4, enquanto os finos são formados pela actina com ponto isoelétrico no pH 4,7. Dentre as proteínas miofibrilares destacam-se a tropomiosina, a troponina, a proteína C e a proteína M que são solúveis em sal (Pardi *et al.*, 1996).

Segundo Lawrie (2005), as proteínas dos músculos podem ser divididas, naquelas que são solúveis em água ou soluções salinas diluídas (Sarcoplasmáticas), aquelas diluídas em soluções salinas concentradas (miofibrilares), e por último aquelas que são insolúveis em soluções salinas concentradas a baixas temperaturas (proteínas do tecido conjuntivo).

Na Figura 4 observa-se a estrutura da fibra muscular

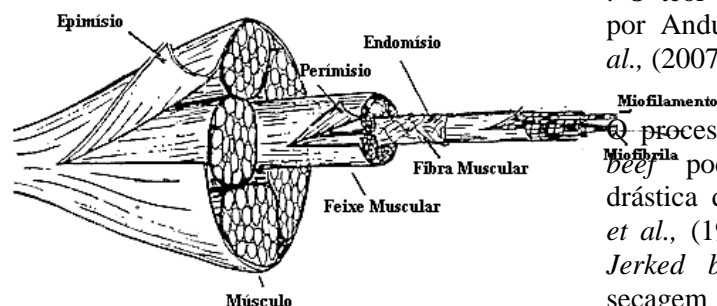


Figura 4: Estrutura da fibra muscular (Pardi, *et al.*, 1996)

A literatura é escassa quanto a dados relativos à perda de valor nutritivo desses produtos durante o processamento. Sabe-se que a osmose provocada pelo sal, associada à prensagem exercida durante a salga, promove forte exsudação de líquido tissulares com conseqüente arraste de nutrientes e compostos nitrogenados. Em concentração salina de 8 % e em pH de 6,0 25 % da proteína total podem ser extraídos como proteína solubilizada (Shimokomaki *et al.*, 1987). O cloreto de sódio extrai as proteínas miofibrilares e em altas concentrações ocorre a exsudação, que é constituída por sais minerais, compostos nitrogenados não protéicos solúveis em água, albuminas, globulinas dissolvidas no sarcoplasma além de mioglobulina, hemoglobina e vitaminas do complexo B (Pardi *et al.*, 1996).

Seoane (1928) ao pesquisar a composição do Charque uruguaio encontrou teores de proteína que variavam de 31,27 % a 34,11% de acordo com a porção muscular. Resultados entre 19,94% e 40,28 % foram encontrados por Oliveira (1982). Em sua pesquisa Torres *et al.*, (1994) encontraram valores de 37,20 % de proteínas no Charque com 40 dias de processamento. No estudo realizado por Fagundes (1982) citado por Pardi *et al.*, (1996) foi encontrado teor

médio equivalente à 28,34 % de proteína em Charque com 11 dias de processamento . O teor de proteína no *tasajo* encontrado por Andujar, 1999 citado por Chenoll *et al.*, (2007) foi de 6 %.

O processamento do Charque e do *jerked beef* pode proporcionar uma perda mais drástica de nutrientes. Segundo Biscontini *et al.*, (1996) durante o processamento do *Jerked beef*, da fase de dessecação e secagem ocorrem mudanças estruturais na carne e a desnaturação da miosina. Deste modo conclui-se que a perda de proteína é de 35- 40 % e que o colágeno solúvel corresponde a 40-45 % deste montante. Em um estudo com objetivo de melhorar a qualidade do *Jerked Beef*, o percentual de proteína encontrada no produto convencional foi de 24,67 %, enquanto no *Jerked Beef* fermentado elaborado com culturas iniciadoras foi de 25,70 % (Gomez, 2006).

Os lipídeos constituem o componente mais variável da carne e variam conforme a raça, sexo, manejo, alimentação, corte cárneo, idade e até mesmo o clima da região. São formados em grande parte por triglicérides e encontram-se armazenados de três maneiras: extracelular; intramuscular e intermuscular. As gorduras extracelulares e intermusculares podem ser apreciadas ao olho nu, enquanto a intramuscular faz parte da célula muscular e se encontra sob fibras muito finas. O teor de gordura varia em limites abrangentes. Esse valor oscila até 86 % no músculo bovino e dependendo do músculo varia de 0,5 % a 10 %. As gorduras inter e intramuscular são conhecidas como gordura “intreverada” e caracterizam o marmóreo da carne (Pardi *et al.*, 1996).

Seoane (1928) observou no Charque teores de matéria gorda entre 9,56 % e 12,03 % dependendo da porção muscular avaliada. Por outro lado Oliveira (1980) encontrou teores de 1,87% a 19,23% de gordura no

Charque. Torres *et al.*, (1994) produziram Charque com carne proveniente da ponta de agulha e encontraram um teor médio de 7,90 % de gordura no produto com 40 dias de processamento. No estudo realizado por Fagundes (1982) **citado** por Pardi *et al.*, (1996) no Charque com onze dias de processamento foi encontrado teor médio de 8,28 % de gordura. O teor de gordura no *tasajo* encontrado por Andujar, (1999) **citado** por Chenoll *et al.*, (2007) foi de 1,66 %.

Em um estudo com objetivo de melhorar a qualidade do *Jerked Beef* produzido com cortes cárneos provenientes do músculo *Vastus lateralis* (patinho). O percentual de gordura encontrada no produto convencional foi de 4,20 % enquanto no *Jerked Beef* elaborado com culturas iniciadoras e fermentado durante três dias foi de 2,66%, essa redução foi atribuída à ação das lipases presentes na cultura iniciadora (Gomez, 2006).

O sal possui ação desidratante e, no caso específico da carne, as membranas celulares se tornam membranas semipermeáveis. O sal se comporta de forma que cerca de 30% da água de constituição celular seja retirada da célula. Enquanto aproximadamente 4% a 4,30 % de cloreto de sódio são incorporado à célula (Schneider, 1969).

O teor de cloreto em amostras de Carne de Sol foi pesquisado por Costa e Silva, 1999. O resultado demonstrou que o teor de sal neste produto variou entre 3,73 % e 9,79%. Na pesquisa de Norman *et al.*, (1983) os teores de NaCl variaram entre 5,4 0% e 5,70 % . O manual da FAO relata que o teor de cloretos da Carne de Sol deve estar entre 5% e 6 % (FAO, 1985).

O teor de cloreto do Charque encontrado por Basso e Coelho (1991) foi de 17,34 %. Lara *et al.*, (2003) encontraram valores de 17,16 % no Charque com 30 dias de processamento . Fagundes (1982) **citado**

por Pardi *et al.*, (1996) encontrou 19,04 % de cloretos em Charque produzido após onze dias de processamento. Altos teores de cloretos (31,34 %) foram encontrados por Andujar, (1999) **citado** por Chenoll *et al.*, (2007) em *tasajo* cubano. E em uma pesquisa com objetivo de melhorar a qualidade do *Jerked Beef*, percentual de cloretos encontrado no produto convencional foi de 11,46 % enquanto no *Jerked Beef* fermentado por três dias e elaborado com culturas iniciadoras foi de 12,41 % (Gomez, 2006).

O teor de cinzas é um importante parâmetro para avaliar a qualidade da matéria prima alimentar. As cinzas são obtidas pela ação do calor, após a eliminação da matéria orgânica e inorgânica volátil à temperatura de 550°C. O produto obtido após a queima da matéria orgânica é denominado de resíduo mineral fixo (Brasil, 1999). O teor de cinzas é influenciado pelas substâncias minerais presentes na carne que são importantes para o desenvolvimento de diversos processos, principalmente enzimáticos. Dentre os elementos minerais pode-se citar: o cálcio, fósforo, magnésio, sódio, cloro dentre outros (Pardi *et al.*, 1996).

Segundo Vieira Neto (1982), o teor médio de cinzas para Carne de Sol foi de 8,19 %. No Charque uruguaio analisado por Seoane (1928), os teores de cinza variavam entre 12,58 % e 15,84%. No estudo realizado por Fagundes (1982) **citado** por Pardi *et al.*, (1996) com Charque produzido após onze dias de processamento foi encontrada média de 20,38 % de cinzas. Os valores de cinzas encontrados por Torres *et al.*, (1994) no produto com 40 dias de processamento foram de 19,20 %. Enquanto em um estudo com objetivo de melhorar a qualidade do *Jerked Beef*, o percentual de cinzas encontrada no produto convencional e no *Jerked Beef* fermentado elaborado com culturas iniciadoras foi de aproximadamente 19 % (Gomez, 2006).

O RIISPOA preconiza jejum e dieta hídrica aos animais destinados ao abate, em tempo máximo de 24 horas, sendo permitido o tempo mínimo de seis horas. Esse repouso visa a repleção das reservas musculares de glicogênio, consumidas pelo estresse de transporte, embarque e desembarque (Brasil, 1952).

O pH da carne em bovinos recentemente abatidos é de aproximadamente 7,0 caindo para 5,6 ou 5,8. Essa redução do pH muscular ocorre dentro das 48 h após o abate (Thornton, 1969).

Essa redução no pH é explicada pois após o abate, o transporte de oxigênio é interrompido e ocorre o colapso circulatório. Assim a obtenção de energia ocorre principalmente por via anaeróbica, através da queima de glicogênio muscular liberando ácido lático no tecido. Esse acúmulo acarreta em um redução do pH muscular. O pH apresenta efeito significativo na capacidade de retenção de água da carne. Quanto menor o valor do pH, mais próximo situa-se o ponto isoelétrico (PI) das proteínas miofibrilares, onde há equivalência de grupos carregados positiva e negativamente. Nesse sentido restam poucos grupos excedentes para ligar água, ocorrendo liberação da mesma (Aberle *et al.*, 2001).

Desta maneira conclui-se que quanto menor a capacidade de retenção de água, mais umidade será perdida pelo produto e no caso do processamento de produtos cárneos salgados essa perda de água é extremamente importante.

Valores de pH entre 5,6 e 5,7 foram encontrados por Norman *et al.*, (1983) na Carne de Sol pesquisada no nordeste. No estudo realizado por Lara *et al.*, (2003) o pH médio do Charque com 60 dias de estocagem foi de 5,5. Enquanto Fagundes (1982) citado por Pardi *et al.*, (1996) encontrou teor médio de pH igual à 5,2 para

Charque produzido após onze dias de processamento.

2.6. Microbiota

A adoção de práticas higiênicas é muito importante para evitar a contaminação dos produtos cárneos salgados. Pois como abordado anteriormente o sal isoladamente não previne o crescimento de microrganismos como o *Staphylococcus aureus*, que pode ser encontrado em produtos com 10 % a 20 % de sal. Para garantir a segurança alimentar de um produto é necessário a adoção de diversos fatores como matéria prima de boa qualidade, carne inspecionada, equipamentos higienizados, evitar contaminação cruzada, manipuladores treinados, com uniforme adequado e adoção de hábitos higiênicos durante todo o processo de produção (Jay, 2005).

Os microrganismos possuem um importante papel na deterioração dos produtos cárneos salgados, além de serem fundamentais para o desenvolvimento de características sensoriais inerentes a esses produtos.

Devido a fatores como condições HST insatisfatórias, armazenamento deficiente, matéria prima inadequada e ingredientes como o sal contaminado espera-se que tanto a Carne de Sol quanto demais produtos cárneos salgados poderiam apresentar importantes contaminações microbianas.

A matéria prima alimentar empregada na fabricação de Carne de Sol, na maioria das vezes, pode ser proveniente de animais abatidos sem controle sanitário oficial, quer seja pelos serviços de inspeção federal, estadual ou municipal. Nestas condições pode apresentar sérios problemas microbiológicos e tecnológicos. Pois a microbiota da Carne de Sol depende de várias condições como tipo de criação, transporte, abate e processamento da carne.

Outros fatores que também influenciam a microbiota são o tempo de exposição, a qualidade e o teor de sal adicionado. Isso influencia diretamente no teor de umidade. Segundo Lawrie (2005) depois da temperatura, a umidade disponível é o requerimento mais importante para o crescimento microbiano.

A umidade é complementar à pressão osmótica, que é uma função da concentração de substâncias solúveis (sais, carboidratos) no meio aquoso. Altas concentrações de solutos tendem a inibir o crescimento, mas existem muitos microrganismos tolerantes que podem crescer em salmouras. Essa relação entre a capacidade de microrganismos se desenvolverem na presença de água é dada pelo valor de atividade de água (aw) (Lawrie, 2005).

Segundo Scott (1936) citado por Lawrie (2005), quando se reduz a aw, a velocidade de crescimento dos microrganismos é reduzida, e que bolores e leveduras são capazes de resistir a valores mais baixos de aw. Segundo Lawrie (2005) a alta concentração de sal modifica o equilíbrio da população microbiana em direção aos microrganismos halófilicos.

Foram avaliadas a capacidade de crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Clostridium botulinum* no Charque. As amostras de carne foram preparadas assepticamente e adicionaram-se as culturas de *Staphylococcus aureus* e *Clostridium botulinum*, no início da elaboração do Charque. As amostras foram avaliadas durante todas as etapas do processamento. Observou-se que os esporos de *C. botulinum* não foram capazes de germinar. A contagem de *S. aureus* foi reduzida de $5,40 \times 10^5$ UFC/g no material avaliado para contagens inferiores as permitidas pela legislação no produto final. Esses resultados demonstram que o processo de maturação durante a produção do Charque,

o torna um produto seguro (Lara *et al.*, 2003). Devido às condições HST insatisfatórias e matéria prima inadequada pesquisas têm sido realizadas para verificar o risco da Carne de Sol em causar toxinfecções alimentares. Foram analisadas amostras do produto comercializado em João Pessoa. A microbiota pesquisada foi contagem de mesófilos, coliformes e *Staphylococcus aureus*. Os resultados mostram que a carne encontra-se contaminada com mesófilos, *Staphylococcus aureus* que tiveram contagens acima de $1,18 \times 10^3$ UFC/g e com coliformes, cuja contagem ultrapassou 10^3 NMP/g em 50 % das amostras pesquisadas (Costa e Silva, 1999). Resultados semelhantes quanto a presença de microrganismos do grupo coliforme e mesófilos foram encontrados por Araújo *et al.*, (2006) ao pesquisar *Staphylococcus* spp. , mesófilos, coliformes totais e termotolerantes em Charque vendido sob inspeção estadual no estado do Maranhão.

Com o objetivo de determinar os microrganismos indicadores da qualidade da Carne de Sol. Foi realizado um estudo com 20 amostras de Carne de Sol comercializadas refrigeradas e não refrigeradas na cidade de Campina Grande, Paraíba. As amostras foram submetidas à pesquisa de microrganismos mesófilos, *Staphylococcus aureus* e pesquisa de *Salmonella* sp. Em 4 das amostras não refrigeradas e em 3 das amostras refrigeradas foram identificadas amostras contaminadas por *Salmonella* sp e das 19 colônias isoladas para *Staphylococcus* coagulase positivo, 15,80 % foram caracterizadas como esse microrganismo (Junior *et al.*, 2000).

Costa e Silva (2001) também encontraram contaminações em 96 amostras de Carne de Sol, sendo que 48 dessas eram provenientes de estabelecimentos com inspeção e as outras 48 amostras não submetidas a nenhum tipo de inspeção. Neste estudo

foram avaliadas as condições higiênicas sanitárias dos estabelecimentos e a presença de microrganismos como bolores e leveduras, mesófilos, *Staphylococcus aureus*, coliformes a 45° C e *Echerichia coli*. Os resultados médios encontrados para mesófilos foram de $4,93 \times 10^3$ UFC/g para estabelecimentos inspecionados e de $1,64 \times 10^4$ UFC/g para não inspecionados, para *S. aureus* a média foi de $1,98 \times 10^3$ UFC/g e de $8,80 \times 10^3$ UFC/g respectivamente, sendo que em 50 % dessas amostras a contagem foi superior à $1,10 \times 10^4$ UFC/g. Para bolores e leveduras os valores oscilaram entre $4,40 \times 10^1$ UFC/g para inspecionados e $8,50 \times 10^1$ UFC/g para não inspecionados. A contagem de coliformes a 45 ° C, foi de 3 NMP/g para inspecionados e 13 NMP/g para o produto sem inspeção.

Em uma pesquisa realizada na cidade de Pernambuco, vários alimentos foram submetidos à pesquisa da presença de *S. aureus*. Dentre eles foi selecionada uma amostra de Carne de Sol cozida com molho. Essa amostra apresentou uma contagem de $1,50 \times 10^4$ UFC/g, que segundo os autores pode ser considerada alta e interferir na segurança alimentar da população consumidora, já que se trata de um alimento pronto para o consumo (Neto *et al.*, 2002).

Devido ao alto teor de sal dos produtos é comum a ocorrência de microrganismos halófilos. A maioria desses microrganismos são cromogênicos, produzindo pigmentos de cor avermelhada. A presença dessas bactérias no Charque produz um defeito conhecido como “vermelhão”. Esta deterioração é caracterizada por um exsudado rosa, viscoso com cheiro repugnante. Segundo Gutheil (1955) três microrganismos estão relacionados a esse processo: *Halobacterium* sp., *Micrococcus roseus* e *Halococcus litoralis*.

A Carne de Sol é um produto semelhante ao Charque e, devido a isto, a microbiota deles

é semelhante. Gutheil (1955), citado por Pardi *et al.*, (1996), encontrou bactérias pertencentes ao gênero *Micrococcus* no sal utilizado para a fabricação do Charque, o mesmo autor em 1956 atribui à espécie *Micrococcus roseus*, o problema conhecido como vermelhidão no Charque.

Em um estudo realizado por Oliveira (1982) foi realizada análise microbiológica do sal utilizado para fabricação do Charque, foi observado que 100 % das amostras estavam contaminadas por bactérias halófilas, enquanto 31% dessas amostras estavam com contagens inferiores a $3,00 \times 10^2$ UFC/g de bolores e leveduras. Segundo Shimokomaki *et al.*, (1987) as bactérias halófilas não possuem muita importância como agentes deteriorantes em produtos com baixos teores de sal como a Carne de Sol, pois a multiplicação dessas bactérias é dificultada pela competição com outros microrganismos, além disso, o tempo entre a produção e o consumo é insuficiente para elaboração de pigmentos por essas bactérias.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da região

A cidade de Salinas antes denominada “Vila de Santo Antônio de Salinas” foi promovida à cidade em 1887, sendo que em 1698 foram descobertas jazidas de salgemas na região. O município de Salinas está localizado no norte de Minas, na região fisiográfica do Chapadão do Itacambira-Vale do Jequitinhonha, micro região do alto do Rio Pardo. O município é limítrofe dos municípios de Taiobeiras, Rubelita, Santa Cruz de Salinas, Novorizonte, Fruta do Leite, Rio Pardo de Minas, Comercinho e Cural de Dentro, sendo que sua distância até Belo Horizonte é de 631 Km. Possui uma extensão de $1.891,33 \text{ Km}^2$, sendo $40,46 \text{ Km}^2$ pertencentes à zona urbana e $1.850,87 \text{ Km}^2$ à zona rural. Salinas possui vegetação predominante do tipo caatinga e

cerrado e localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Jequitinhonha, formando a sub bacia do Rio Salinas (que cruza a cidade) com os rios Matrona, Bananal e Caraíba. O clima é semi-árido (favorece a produção de Carne de Sol) com temperaturas médias de 33 ° C no verão e 18° C no inverno, seu índice pluviométrico anual é de 855 mm (IBGE, 2009).

A população da cidade é de 37.693 habitantes. Na década de setenta, 78,91% da população salinense vivia no meio rural, atualmente este índice reduziu-se para 28,43% (IBGE, 2009).

Os produtores rurais tinham na bovinocultura sua principal fonte econômica, mas esse rebanho vem diminuindo, ano após ano, e o empobrecimento do produtor é nítido. Em 1985, o rebanho no município de Salinas era de 104.328 cabeças. Após duas décadas diminuiu para aproximadamente 44.000 cabeças (IMA, 2005). Atualmente o município possui 47.848 cabeças. A economia do município é baseada na agropecuária e no comércio em geral, apresentando um PIB *per capita* (Produto interno bruto) de R\$ 5.059 (IBGE, 2009).

3.2 Amostragem

Na cidade de Salinas/ MG existem aproximadamente trinta produtores que comercializavam a Carne de Sol e destes, 10 foram sorteados aleatoriamente. Os açougues estavam distribuídos por toda a cidade, sendo a região central a que possuía maior concentração, com 60 % dos estabelecimentos. De cada produtor, foram coletadas 4 amostras, totalizando um número amostral de 40 amostras. O corte cárneo selecionado foi a chã de dentro, conhecido na região como “popão” e correspondente aos músculos sartório, reto interno, pectíneo, adutor, semimenbranoso, gêmeos ,obturadores e quadrado femoral.

Esse corte foi escolhido por ser o mais vendido na região. Para as análises físico-químicas, a gordura aparente foi retirada, pois o corte da carne (amostra) foi feito pelo açougueiro de acordo com a preferência do consumidor.

As amostras foram coletadas durante aos sábados e eram transportadas sob refrigeração até o Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais/IFNMG-Campus Salinas. As amostras eram acondicionadas no refrigerador e processadas na segunda feira. Esse procedimento foi realizado durante os meses de junho, julho e setembro 2009, com uma média de seis amostras analisadas por semana.

Para caracterizar a produção e conhecer a realidade de quem elabora a Carne de Sol, em janeiro de 2010 foi aplicado um questionário sócio econômico (Anexo III) em 23 produtores da cidade de Salinas/ MG, destes 9 forneceram amostras para os exames laboratoriais. Esse questionário continha 79 perguntas divididas em sub-itens como: perfil sócio-econômico, caracterização do estabelecimento, do manipulador e do produto.

O processamento foi devidamente acompanhado junto a 3 produtores. Essa descrição foi complementada pelos dados obtidos após aplicação do questionário.

3.3 Análises físico química

A determinação dos teores de umidade, proteína, gordura, cloretos, resíduo mineral fixo e pH foram realizadas segundo a Instrução Normativa Nº. 20 (Brasil, 1999). Essas análises foram realizadas no Laboratório GMO- Centro de Pesquisas e

Controle de Qualidade, credenciado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA. Toda semana as amostras eram enviadas, via SEDEX, devidamente embaladas, identificadas e sob refrigeração para o GMO onde eram processadas na segunda feira. Esse procedimento foi padronizado durante todo o experimento.

3.4 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia do Instituto Federal de Tecnologia do Norte de Minas/IFN-Campus Salinas. A metodologia utilizada foi a descrita na IN n° 62 (Brasil, 2003)

Foram coletadas 50 g de várias regiões da amostra, tanto interna quanto externa. Para coleta foi utilizado bisturi descartável e condições de assepsia adequadas. Dessas 25 g foram diluídas em 225 mL de salina peptonada à 0,1 % e homogeneizadas no *Stomacher* modelo Blender 400 por 60 segundos; essa é a diluição 10^{-1} . Essa diluição e outras diluições decimais foram utilizadas para pesquisa de microrganismos mesófilos, *Staphylococcus aureus*, coliformes a 35°C, coliformes a 45 °C e bolores e leveduras. Para pesquisa de *Salmonella* sp. foram diluídas 25 g em 225 mL de salina peptonada a 1%.

3.4.1 *Salmonella* sp.

Para pesquisa de Salmonela. Foram pesadas 25 g de Carne de Sol em saco estéril, adicionou-se 225 mL de salina peptonada 1% e homogeneizou-se por aproximadamente 60 segundos no *Stomacher* modelo Blender 400. Essa solução permaneceu 1 hora em temperatura ambiente. Depois foi incubada à $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 16 h a 20 h (pré enriquecimento). Após esse período foram inoculadas alíquotas de

0,1 mL em tubos contendo 10 mL de caldo Rappaport Vassiliadis e de 1 mL em tubos contendo 10 mL de caldo selenito cistina (enriquecimento seletivo). Esses tubos foram incubados a $41 \pm 0,5^\circ\text{C}$, em banho-maria por 24 a 30 horas.

Depois desse período foram repicadas em estrias por esgotamento alíquotas originárias do caldo Rappaport Vassiliadis e do caldo Selenito Cistina, sobre a superfície previamente seca de placas dos ágar BPLS (Ágar verde brilhante vermelho de fenol lactose sacarose) e Hectoen, dando origem a quatro placas. Sendo duas provenientes do caldo Rappaport Vassiliadis (uma para Hectoen e outra para BPLS) e as outras provenientes do selenito cistina. Essas placas foram incubadas invertidas a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 18 a 24 horas. Após a incubação foram selecionadas colônias típicas para o ágar BPLS (possuem coloração rósea ou opaca) e para o ágar Hectoen (possuem coloração negra ou verde escuro). Foram isoladas cinco colônias suspeitas. Essas colônias foram incubadas em caldo BHI (caldo cérebro coração) por 24 horas, depois estriadas em ágar BHI e incubadas por 24 horas. Passado o período de incubação foram enviadas sob refrigeração para o laboratório GMO-centro de pesquisas e controle de qualidade para identificação bioquímica segundo a IN n° 62 do MAPA/ Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003).

3.4.2 Mesófilos

Para pesquisa de mesófilos foi realizado um teste piloto para determinar quais diluições seriam utilizadas. Para esse microrganismo foram utilizadas as diluições 10^{-4} , 10^{-5} e 10^{-6} . Inoculou-se 1 mL de cada diluição em placas de petri estéreis e logo após foram adicionados cerca de 15 a 20 mL de PCA (Plate Count Ágar) fundido, mantido em banho-maria a 46-48°C. O ágar e o inóculo foram homogeneizados, na placa de petri

Após esta etapa as placas foram deixadas em superfície plana para solidificação do ágar. Essas placas foram incubadas invertidas à $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas. E terminado o período de incubação as placas que continham entre 25 e 250 colônias foram selecionadas para contagem de colônias.

3.3.3 *Staphylococcus aureus*

Para pesquisa de estafilococos foi realizado um teste piloto para determinar quais diluições seriam utilizadas. Para esse microrganismo foram utilizadas as diluições 10^{-3} , 10^{-4} e 10^{-5} . Inoculou-se 0,1 mL de cada diluição na superfície da placa contendo Ágar Baird Parker. Espalhou-se uniformemente o inóculo sobre a superfície do meio, até completa absorção, com auxílio de alça Drigalski, esterilizada. As placas foram mantidas durante 15 minutos, na posição normal e, posteriormente, incubadas em posição invertida, a $35-37^\circ\text{C}$ por 48 horas.

Ao término das 48 h as placas que continham entre 20 e 200 colônias foram selecionadas para contagem das colônias típicas (T), as quais possuem coloração negro brilhante, forma arredondada, convexa, com bordas regulares, circundadas por um halo branco opaco e outro externo, maior transparente, contrastando com o meio e colônias atípicas (A), cujas características são coloração cinzenta ou negra brilhantes apresentando apenas um halo.

Essas colônias foram repicadas e adicionadas aos tubos contendo 0,5 mL de caldo BHI, seguindo-se a incubação a $35-37^\circ\text{C}$ por 24 horas. Após esse período transferiu-se 0,3 mL do caldo BHI para um tubo estéril contendo 0,3 mL de plasma de coelho (prova da coagulase). Esses tubos foram incubados por um período de 6 horas. Paralelamente foi feito um tubo controle positivo e outro controle negativo.

Após esse período foi verificada a presença de coágulos, segundo os critérios presentes na Instrução Normativa 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003). Quando a reação de coagulação formou coágulos firmes e organizados, a prova foi considerada positiva, enquanto a ausência de coágulos caracterizou o resultado negativo para presença do microrganismo (Brasil, 2003).

3.4.4 Coliformes à 35°C e à 45°C

Devido aos recursos disponíveis a metodologia utilizada foi à determinação do número mais provável (NMP). Nesta prova são realizados dois testes, sendo um teste presuntivo e outro confirmativo. A partir da diluição inicial 10^{-1} , foram inoculados 10 mL em cada um dos 3 tubos contendo Caldo Lauril Sulfato de Sódio/concentração dupla (esses tubos correspondem a diluição 10^0).

Em seguida foram inoculados 1 mL da diluição inicial (10^{-1}) em cada um dos três tubos contendo Caldo Lauril Sulfato de Sódio / concentração simples (diluição 10^{-1}). O mesmo procedimento foi realizado para diluição 10^{-2} (diluição 10^{-2}). Totalizando nove tubos por amostra, sendo três de cada diluição.

Todos os tubos foram incubados em estufa à $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas. Após o período de incubação realizou-se a leitura (formação de gás no tubo de *Durhan* ou presença de efervescência), os tubos positivos foram submetidos à prova confirmativa para coliformes à 35°C e 45°C . Na prova confirmativa foram repicadas alíquotas de cada tubo positivo, para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2 % de lactose (CVB) e tubos contendo Caldo EC. O primeiro meio é utilizado para confirmação de coliformes à 35°C e foi incubado em estufa a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 a 48 horas. Enquanto o segundo é utilizado para confirmação de coliformes à 45°C , sendo

incubado em banho maria a $45 \pm 0,2^\circ\text{C}$, por 48 horas.

Após 48 h a leitura dos tubos foi realizada. Os tubos com resultado positivo (formação de gás no tubo de *Durhan* ou presença de efervescência) e sua diluição correspondente foram registrados. Esse valor foi utilizado para verificar valor correspondente na tabela de Número Mais Provável conforme legislação (BRASIL, 2003).

3.4.5 Bolores e Leveduras

Para pesquisa de bolores e leveduras foi realizado um teste piloto para determinar quais diluições seriam utilizadas. Para esse microrganismo foram utilizadas as diluições 10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4} . Foram inoculadas 0,1 mL de cada diluição sobre a superfície seca de cada placa de ágar batata glicose 2% acidificado a pH 3,5. Esse conteúdo foi espalhado na superfície do ágar com o auxílio de alça de Drigalski até sua completa absorção.

As placas foram embrulhadas em papel craft e incubadas sem inverter a $25 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 5 dias. Ao término do período de incubação, as placas que continham entre 15 e 150 colônias foram selecionadas para leitura (Brasil, 2003).

3.5 Análise estatística

A análise estatística foi a descritiva, apurando-se as médias e os desvio padrões dos parâmetros estudados. Posteriormente foi utilizada a Correlação Linear de Pearson para verificar a interdependências de alguns parâmetros com o perfil da produção; Para análise dos dados referentes a presença ou ausência de *Salmonella* sp. e análise do dados referentes ao inquérito sócio econômico foi utilizado o método de Distribuição de Frequência.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Processamento da Carne de Sol

Após a desossa a carne é fatiada em camadas conhecidas como “mantas”. Essa operação é denominada pelos produtores de “mantear” a carne para a salga. Cada “manta” possui aproximadamente 3 cm ou como dizem 2 dedos de espessura. Na superfície de cada manta são realizados cortes pouco profundos no sentido transversal da fibra com objetivo de melhorar a penetração do sal (Figura 5).

As mantas são colocadas em uma mesa de pedra. E são submetidas à etapa de salga que consiste em esfregar sal na superfície da peça. De um modo geral são utilizados aproximadamente 40 g de sal por quilo de carne. Outra medida para quantificar o sal, relatada por alguns produtores, é uma colher de sopa de sal por kg de carne (Figura 6).

Após a salga as mantas são dobradas e depositadas em uma bandeja de PVC forrada com sal. Essas mantas são coletadas com a porção gordurosa voltada para cima e a muscular para baixo, Não é colocado uma camada de sal entre as mantas de carne. As carnes assim preparadas são destinadas aos balcões/ câmaras frigoríficas (10°C) por um período entre 6 e 12 horas (Figura 7). A seguir alguns produtores (34,78 %) realizam a operação de tombo das mantas de carne.

Essa operação é conhecida na indústria de charque como tombo ou inversão das mantas de carnes durante a salga. A primeira inversão das mantas realiza-se após 6 horas de maturação e essas permanecem por mais seis horas nessa posição. Se necessário realizam, após este período, outra inversão das mantas.



Figura 5. Cortes na realizados na superfície da manta



Figura 6. Salga Seca



Figura 7. Termino da salga seca

Após o período de maturação as mantas de carne são retiradas da câmara fria ou freezer e penduradas para escorrer todo líquido resultante. Esta é a fase final do processo de salga e maturação da Carne de Sol e é denominada pelos produtores de “purga” da carne, pois a mesma liberou o exsudado ou líquido. O escorrimento ou purga da manta dependurada, dura aproximadamente 30 minutos.

Esse líquido é descartado, não tendo nenhum aproveitamento. Terminado esse processo as mantas são colocadas para venda em cabines exclusivas sem refrigeração e protegidas por telas. A dessecação consiste em dependurar a carne salgada em varais de ferro galvanizado localizados no interior dos estabelecimentos.

As mantas permanecem nessa posição por um período 30 minutos a 2 h. Esse processo normalmente é realizado nas primeiras horas da manhã. A exposição para sua comercialização é igual a Carne de sol sem dessecação.

Na figuras abaixo se observa a etapa de dessecação (Figura 8) e o líquido (purga) escorrido após a maturação da Carne de Sol(Figura 9). Essa dessecação é feita por menos da metade dos produtores (39,13%).



Figura 8. Processo de dessecação



Figura 9. “Purga”

O fluxograma de produção da Carne de Sol produzida em Salinas pode ser observado abaixo

CARNE DESSOSADA/ FORMAÇÃO DE MANTAS



CORTES NA SUPERFICIE

↓
SALGA/ 40 g
 6- 12 h

↓
VENDA

Figura 10. Fluxograma da produção de Carne de Sol de Salinas / MG, adotado pela maioria dos produtores.

4.2 Composição Físico Química e pH

Na tabela 1 estão registrados os valores médios da composição físico química e o pH da Carne de Sol. Os resultados de cada amostra encontram-se no anexo 1.

Tabela 1 :Média, desvio padrão e coeficiente de variação dos parâmetros físico químicos das 40 amostras de Carne de Sol produzidas e comercializadas em Salinas / MG em 2009.

Parâmetros	Média	CV	Variação	
			Mínimo	Máximo
Umidade (%)	70,13	4,58	59,14	74,65
Proteína (%)	22,35	4,90	18,88	27,33
Gordura (%)	2,25	54,25	0,57	5,64
NaCl (%)	3,63	45,90	1,15	11,19
Cinzas (%)	5,09	45,49	1,46	12,77
pH	5,8	4,79	5,30	6,50

4.2.1 Umidade

A umidade média encontrada para a Carne de Sol foi de 70,13 % com valor mínimo de 59,14 % e máximo de 74,65 %. Esses valores indicam que a Carne de Sol de Salinas possui um alto teor de umidade. Este fato pode ser explicado pela determinação da vigilância sanitária que proibiu a dessecação em ambientes abertos sem proteção. Essa determinação foi acatada por mais de 60 % dos produtores. Os produtores que ainda realizam esse procedimento, o fazem por curto período de tempo, em ambientes cobertos o que diminui a ação desidratante do sol.

A duração da etapa de dessecação associada a outros fatores como variações da quantidade de sal, espessura das mantas e duração da salga contribuem diretamente para perda de líquido pela carne. A quantidade de sal e a duração da salga são importantes na perda de água pela carne. Esse fato pode ser observado pela correlação negativa (- 0,72) entre o teor de sal e a umidade encontrada na Carne de Sol (Tab. 2).

Além disso os resultados quanto à quantidade de sal adicionada pelos produtores, obtidas após aplicação do questionário, explicam em parte as oscilações observadas no teor de umidade da carne de sol produzida em salinas, bem como as dificuldade da maturação das mesmas.

Essa heterogeneidade poderá afetar as características sensoriais deste produto.

Apesar da não realização da etapa de dessecação por 60 % dos produtores e da heterogeneidade observada quanto à adição de sal os valores encontrados são semelhantes aos relatados por Nóbrega e Schneider (1983) que verificaram uma umidade média de 65,96 % ,Norman *et al.*,(1983) que relataram valores entre 65 % e 70 %, e as oscilações de 55,70 % a 72,50 % observadas por Costa e Silva (2001).

O NaCl contribui para o processo de dessecação através da retirada de água do tecido muscular, inicialmente por mudanças de pressão osmótica que acarreta um contra fluxo no qual a água é retirada e o sal penetra no tecido, com conseqüente redução da umidade e aumento do teor de sal. A secagem ou dessecação posterior ao processo da salga, contribui ainda mais para as variações observadas na umidade e no teor de sal observadas no presente estudo (Pardi *et al.*, 1996). Portanto quanto maior a quantidade de sal adicionada, mais água será perdida.

Tabela 2: Correlações Lineares de Pearson entre os teores de umidade e NaCl *versus* as porcentagens médias de umidade, proteína, gordura , cinzas e NaCl.

Parâmetros	Umidade	NaCl
Umidade	1	-0,72
Proteína	- 0, 65	0,31
Gordura	- 0,28	0,06
Cinzas	- 0,71	0, 73
NaCl	-0, 72	1

No Charque, os teores de umidade são bem inferiores aos verificados para Carne de Sol devido a diferenças tecnológicas de sua obtenção.Essas diferenças podem ser evidenciadas pelas pesquisa realizadas por Oliveira (1982) **citado** por Pardi (1996) *et al.*, que encontrou teores de umidade do charque variando entre 30,37 % e 56,08 %. Ou os valores de 47, 10 % encontrados por Basso e Coelho (1991). Esse teor de umidade do Charque é explicado pelas diferenças inerentes ao processamento dos dois produtos. Especificamente a maturação e dessecação do Charque que dura em media quarenta dias, tendo a formação de pilhas e o inicio do processo fermentativo,

que proporciona uma grande saída de líquido do interior das mantas de carne.

4.2.2 Proteína

A percentagem média de proteína para Carne de Sol foi de 22,35 % com oscilações entre 18,88 % e 27,33%. Os valores encontrados revelam que a proporção de proteínas encontrada é muito semelhante ao da carne fresca, que contem em média 21 % de proteína (Hui *et al.*, 2001). Por outro lado esses resultados, são diferentes aos observados por Seoane (1928) que observaram oscilações de 31,27 % a 34,11% no Charque e ao teor de 37,20 % apontado por TORRES *et al.*, (1994) no mesmo produto.

As mudanças físicas químicas ocorridas durante o processamento do charque resultam em uma drástica redução da água livre contida no músculo, o que acarreta um aumento na proporção de outros componentes como sal e proteína (FAO, 1985). Essa assertiva foi comprovada pela correlação negativa encontrada no presente trabalho que foi de - 0.65.

4.2.3 Gordura

O teor médio de gordura encontrado, na porção magra da Carne de Sol, ou seja sem gordura aparente, foi de 2,25 % com valores mínimo de 0,57 % e máximo de 5,64 %. Esses índices são considerados baixos, mas deve se considerar que a porcentagem de gordura varia conforme a raça, sexo, manejo, alimentação, corte cárneo, idade, clima da região e que nos músculos magros esses teores variam de 0,5 % a 10 % (Pardi *et al.*, 1996). Esses teores estão de acordo com os valores encontrados, e essa variação é percebida pelo valor do coeficiente de variação que, no caso foi de 54,25 %.

Os teores de gordura encontrados no Charque variaram de 9,56 % a 12,03 % (Seoane, 1928) de acordo com a porção muscular estudada. Segundo Fagundes (1982) a média de gordura foi de 8,28 %. Enquanto no trabalho de Torres *et al.*, (1994) foi encontrado teor de gordura igual a 7,90 % com 40 dias de processamento. Os teores para gordura no Charque são bem maiores do que os encontrados para Carne de Sol. Esta diferença ocorre, pois no Charque ocorre maior saída de água e conseqüentemente por concentração encontram-se maiores teores de gordura do que na Carne de Sol e na carne fresca.

4.2.4 Teor de cloretos

O teor médio de NaCl encontrado na Carne de Sol foi de 3,63 % com mínimo de 1,15 % e máximo de 11,19 %. Essa alta variação pode ser explicada pela ausência de padronização na quantidade de sal utilizada. Esses valores estão de acordo com os encontrados por Costa e Silva, (1999) no charque que variaram entre 3,73 % a 9,79%. Mas a média é inferior aos teores preconizados pela FAO que deve oscilar entre 5% a 6 % (FAO, 1985).

4.2.5 Cinzas

O teor médio de cinzas encontrado para Carne de Sol foi de 5,09 % com oscilações de 1,46 % a 12,77 %. Os valores encontrados foram inferiores aos observados para o charque de 8,19 %, conforme descrito por Vieira Neto (1982).

O teor de cinzas da carne fresca é de 1 % (Hui *et al.*, 2001) e qualquer aumento nesse índice pode ser atribuído à adição de sal. Nota-se uma correlação positiva com o teor de NaCl (0,73), e uma negativa com os teores de umidade (- 0,72). Esse resultado era esperado, pois quanto maior a adição de sal, maior será o teor de cinzas pois, o sal

adicionado deixará resíduos detectáveis após a incineração.

Do mesmo modo ocorre uma correlação negativa (- 0,72) com o teor de umidade, pois quanto mais alta, menor será o teor de resíduos sólidos da carne entre eles o sal.

No Charque uruguaio analisado por Seoane (1928) os teores de cinza variavam entre 12,58 % a 15,84% (1982). Os valores de cinzas encontrados por Torres *et al.* (1994) com 40 dias de processamento foram de 19,20 %. Esses valores são mais altos, pois como mencionado anteriormente esse produto é submetido a outro tipo de processo.

4.2.7 pH

O valor médio de pH encontrado foi de 5,8 com valor mínimo de 5,3 e máximo de 6,5. Resultados semelhantes foram encontrados por Norman *et al.*, (1983) que encontraram valores entre 5,6 e 5,7, para Carne de Sol. No Charque o pH encontrado por Lara *et al.*, (2003), em Charque com 60 dias de processamento foi de 5,5. Enquanto Fagundes (1982) citado por Pardi *et al.*, (1996) encontrou teor médio de pH igual à 5,2 para Charque produzido após onze dias de processamento.

O valor médio encontrado está dentro do esperado para carne fresca, mas os índices mínimo e máximo estão fora do padrão. Possivelmente estas oscilações podem ser atribuídas a uma falha no processo de abate e obtenção da carne, como: animais estressados, cansados, processo de maturação da carne ineficiente, dentre outros.

4.3 Microbiota

A microbiota presente neste produto é variável e depende de fatores como matéria prima, quantidade e qualidade do sal,

duração da salga, tempo de dessecação, condições higiênicas sanitárias e tecnológicas durante o processamento, embalagem, armazenamento, transporte e comercialização.

As contagens médias dos microrganismos pesquisados e seus valores máximos e mínimos encontram-se na (Tabela 3). Os resultados microbiológicos de cada amostra encontram-se no anexo II.

Tabela 3. Contagens médias, mínimas e máximas de microrganismos presentes na Carne de Sol comercializadas em Salinas/MG no ano de 2009.

Parâmetros	Média/ UFC/g	Contagem/ UFC/g	
		Mínima	Máximo
Mesófilos	$2,5 \times 10^7$	$5,35 \times 10^4$	$2,5 \times 10^8$
<i>S. aureus</i>	$2,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^6$
Coliformes à 35 °C	9,1	< 3	> 1100
Coliformes à 45 °C	4,3	< 3	> 1100
Bolores/ Leveduras	$1,73 \times 10^4$	$1,40 \times 10^3$	$7,20 \times 10^5$

Foram encontradas presença de *Salmonella* sp., em duas amostras, correspondendo a 5% do total. Portanto 38 amostras (95%) atendem a legislação vigente para salmonela. Esse resultado está bem abaixo do observado por Junior *et al.*, (2000) que verificaram a presença de *Salmonella* sp. em 4 amostras não refrigeradas e em 3 refrigeradas.

O valor médio da contagem de mesófilos foi de $2,50 \times 10^7$ UFC/g com mínimo de

5,35 x 10⁴ UFC/g e máximo de 2,50 X 10⁸ UFC/g. Resultados como esse também foram relatados por Costa e Silva (1999) que encontraram no produto comercializado em João Pessoa contagens superiores a 1,48 X 10³ UFC/g, na maioria das amostras. Em 2001 esses mesmos autores encontraram resultados médios de 4,93 X 10³ UFC/g para mesófilos provenientes de estabelecimentos inspecionados e de 1,64 X 10⁴ UFC/g para não inspecionados. Esses resultados podem ser explicados pelas características culturais observadas durante a comercialização da Carne de Sol: expostas ao tempo, sem refrigeração e manuseadas pelo provável consumidor que quer sentir a textura do produto, dentre outros aspectos.

O valor máximo obtido para contagem de *Staphylococcus aureus* foi de 3,00 X 10⁶ UFC/g, com mínimo inferior a 10³ UFC/g e média de 2,00 X 10³ UFC/g. Das amostras pesquisadas, 16 (40 %) apresentaram contagens superiores ao valor de 10³, permitido pela Anvisa para produtos cárneos salgados (Brasil, 2001).

Costa e Silva (1999) ao pesquisarem *S. aureus sp.* na Carne de Sol comercializada em João Pessoa, relataram que 50 % das amostras estavam com contagens superiores a 1,48 X 10³ UFC/g. Em 2001 esses mesmos autores encontraram contagens superiores a 1,10 X 10⁴ UFC/g em 50 % das amostras. Esses valores elevados de *S. aureus* na Carne de sol não surpreende, pois esse produto além de ser produzido, de um modo geral, em estabelecimentos sem a devida inspeção sanitária oficial, a sua distribuição e comercialização geralmente ocorre sem a devida orientação e fiscalização. Outro fator importante é que a Carne de Sol possui elevado teor de cloreto de sódio NaCl, o que pode selecionar o desenvolvimento de bactérias gram positivas como o *Staphylococcus sp.*, que suporta concentrações de 10 % a 20 % de sal (Jay, 2005).

O número médio de coliformes a 35 ° C foi de 9,1 NMP /g com mínimo inferior a 3 NMP/g e máximo superior a 1100 NMP/ g. Para coliformes à 45 ° C o valor médio foi de 4,3 NMP/ g, com mínimo inferior a 3 NMP/g e máximo superior a 1100 NMP/ g. Resultados semelhantes foram encontrados por Costa e Silva (1999), que constataram que 60 % das amostras de Carne de Sol pesquisadas por eles apresentavam contagens superiores à 10³ NMP/g. Em outro estudo realizado pelos autores em 2001 foi constatado que a contagem de coliformes em uma Carne de Sol não inspecionada foi de 13 NMP/g, superior à contagem de coliformes do produto inspecionado que apresentou valores igual à 3 NMP/g.

O número médio de bolores e leveduras foi de 1,73 X 10⁴ UFC/g com mínimo de 1,40 X 10³ UFC/g e máximo de 7,20 X 10⁵ UFC/g. Costa e Silva (2001) ao avaliarem amostras de Carne de Sol encontraram valores entre 4,40 X 10¹ UFC/g para o produto inspecionado e 8,10 X 10¹ UFC/g para não inspecionado. A contaminação por bolores e leveduras pode ser proveniente do sal. A contaminação do sal foi observada por Oliveira (1982) que observou que 31 % do sal utilizado para fabricação de Charque estavam contaminados por esses microrganismos. Esse fato é preocupante, pois além de bolores e leveduras o sal poderia veicular outros microrganismos.

Esses índices indicam que estes microrganismos podem ter chegado a Carne de Sol por diversas fontes de contaminação durante todo o seu processamento. Esses microrganismos crescem em temperaturas que variam de 25° C a 40° C, com temperatura ótima de 37 ° C e estão presentes no solo, ar, água, animais, instalações, equipamentos e utensílios do local de produção, sal e nas mãos do manipulador dos consumidores, entre outros. Vários desses microrganismos

podem ser patogênicos e comprometerem a segurança alimentar da Carne de Sol.

È difícil estabelecer um ponto específico de contaminação, pois essa pode ter ocorrido durante as várias etapas da produção, desde a criação do animal, na obtenção da carcaça, pela distribuição e transporte inadequado, no armazenamento da matéria prima a altas temperaturas, durante o processamento, pelos equipamentos e utensílios, durante a exposição desse alimento na gôndola, pelo manipulador, pelo consumidor, pela adição de sal contaminado entre outros.

O sal foi relatado como importante fonte de contaminação por Gutheil (1955), citado por Pardi *et al.*, (1996), que encontrou bactérias pertencentes ao gênero *Micrococcus* no produto utilizado para elaboração de Charque. Oliveira (1982) também observou que 100 % das amostras de sal estavam contaminadas por bactérias halófilas.

4.4 Perfil Sócio-Econômico

4.4.1 Descrição do produtor e do produto

A maioria dos produtores de Carne de Sol são homens (82,60 %), com idade entre 41-50 anos (65,2%). Que terminaram o ensino fundamental (39,13 %) e não residem no estabelecimento (91,3 %).

Quanto aos hábitos higiênicos, apenas 39,13 % realizam exames de saúde periódicos exigidos pela legislação. Esse detalhe é muito importante, pois um manipulador portador de enfermidades como verminoses ou microrganismos poderiam contaminar o produto. Todos os produtores afirmaram realizar procedimentos de higiene e sanificação antes, durante e após a elaboração dos produtos.

Quanto à exigência de uniforme adequado, botas e retirada de adorno antes do procedimento o resultado da pesquisa apontou que apenas 39,13 % utilizam roupas adequadas, 60,57 % calçam botas durante a manipulação enquanto o restante (30,43 %) alegou utilizar chinelos ou sandálias para tal procedimento.

A proteção dos cabelos é realizada por 43,48 %. Quanto à barba 39,13 % a mantém fazendo parte da sua apresentação pessoal e personalidade. Apenas 34,78 % seguem a rotina de retirarem os adornos quando vão manipular a Carne de Sol. Conforme já é de amplo domínio público, a não adoção integral das práticas básicas de higiene pessoal contribui para o aumento do índice das contagens de microrganismos nos produtos alimentares.

Quanto às unhas foi observado que 78,26 % dos manipuladores as mantêm cortadas e aparadas e que 8,70 %, equivalente a metade das mulheres utilizam esmaltes. Esse detalhe também é importante, pois, o espaço subungeoal é de difícil limpeza e alberga grande número de microrganismos como o *S. aureus*. Além disso, a presença de esmalte nas unhas poderia ajudar na formação de biofilmes bacterianos (Jay, 2005).

Quanto ao perfil sócio-econômico, a maioria dos produtores (56,52 %) conta com a produção e comercialização da Carne de Sol como sua única fonte de renda. Trabalham no ramo entre 11- 20 anos (39,12 %) e comercializam outros produtos (65,22 %) como carnes suínas, frangos e embutidos. Produzem entre 51-100 Kg (26,09 %) por semana e conforme o relatado pelos açougueiros o volume total de Carne de Sol comercializado por semana está por volta de 3263 Kg de carne. O percentual de produtores que utilizam mão de obra assalariada é da ordem de 43,48 %, com média de dois empregados por produtor.

Todos os estabelecimentos possuem água e esgoto tratados pela Copasa. Os ossos, gordura e resíduos são recolhido duas vezes ao dia, sendo que a gordura é destinada a uma fabrica de sabão em Taiobeiras/ MG. Os ossos e resíduos orgânicos são destinados a fabricação de farinha de carnes e ossos, em um município da região. As caixas utilizadas para elaboração do produto são limpas após o uso por 65,22 % dos produtores. Essa prática facilita a higienização do material e as boas práticas de elaboração de produtos alimentares, devem ser realizadas sempre antes, durante e após os trabalhos industriais.

Para a limpeza são utilizados bucha comum revestida com alumínio (65,22%) e detergente comum (78,26 %), sendo que apenas 17, 39 % utilizam o detergente alcalino clorado registrado em órgão copetente. A limpeza diária do piso e das paredes são realizadas por 73, 91 % dos produtores.

Quanto as condições das instalações, construções equipamentos e utensílios, todos os estabelecimentos possuem paredes claras e de fácil higienização e 82,61 % são azulejadas. Essas especificações foram atendidas pelos produtores nos últimos anos, face a aplicação da legislação pertinente, realizada pela promotoria pública local, conforme relato dos habitantes de Salinas.

Quanto as condições HST do teto, observou-se que 91,3 % dos estabelecimentos possuíam laje de concreto, rebocada e pintada. Apenas duas casas de carnes possuíam outro tipo de revestimento uma com madeira (4,35 %) e outra com forro de PVC (4,35 %). É importante lembrar que é exigido que o teto deve ser de material de fácil limpeza e higienização, pois além de acumular sujeiras, acumula microrganismos que caem diretamente no produto, essa é uma das formas pelas quais as bactérias chegam aos alimentos e

produtos (Brasil, 2004) . Quanto a limpeza do teto, a maioria dos produtores (39,13%) afirmaram que a realiza mensalmente. Quanto a pintura, outro procedimento extremamente comum é a sua repintura semestralmente (30,43 %).

É recomendado que os cantos das paredes sejam arredondados e de fácil limpeza e que as luminárias sejam protegidas para evitar acidentes e contaminação do produto. Dentre os 23 estabelecimentos apenas um (4,35 %) tinha luminárias protegidas e dois (8,7 %) possuíam paredes com cantos arredondados.

Para evitar contaminação cruzada as áreas de venda e manipulação devem ser separadas e isso foi observado em 60,87 % dos estabelecimentos. Além disso deve evitar a entrada de pessoas não autorizadas na área de manipulação, sendo que em 56,52 % dos locais restringiam a entrada do consumidor, o restante (43,48 %), permitia o trânsito dos mesmos no interior do açougue com o argumento de que o cliente só adquire o produto se tocá-lo. Essa prática não é desejavel, pois esse contato do consumidor com a carne, pode ser um dos pontos responsáveis pela contaminação do produto, seja por agentes físicos, químicos (fumaça de cigarro) ou biológicos (ovos de parasitos, portadores de salmoneloses, estafilococoses dentre outros.

Segundo a legislação todas as janelas que se comuniquem com exterior devem estar providas de proteção contra insetos e essas proteções devem ser removíveis e de facil limpeza (Brasil, 1997). Dessa forma, dos estabelecimentos pesquisados apenas 21,74 % tinham tela protetora nas janelas. Todos os estabelecimentos tinham pias para limpeza e desinfecção das mãos embora apenas 1 (4,35%) tivesse água quente (Brasil, 1997).

Os alojamentos e sanitários estão completamente separados da área de

manipulação em 78,26 % dos locais. O material da mesa em 65,22 % dos locais era de pedra, sendo que em 8,70 % dos estabelecimentos o material utilizado é composto por madeira e pedra, o uso da madeira não é recomendado devido a sua dificuldade de limpeza e desinfecção correta e todo instrumental utilizado era de aço inox e a maioria (91,30 %) estava em bom estado conservação (Brasil, 1997).

Um programa eficaz deve ser adotado quanto ao combate de pragas. Quanto a controle de ratos apenas 34,78 % alegaram realizar algum procedimento como dedetização ou uso de ratoeiras, no entanto o restante (65,22 %) afirmou não ter problemas com roedores. É importante salientar que os roedores são animais sinantrópicos comensais (adaptados a condições urbanas) causam prejuízos econômicos e a saúde humana, participando da cadeia epidemiológica de pelo menos 30 zoonoses. As espécies de interesse sanitário são a ratazana (*Rattus norvegicus*), o rato de telhado (*Rattus rattus*) e o camundongo (*Mus musculus*). São animais de hábitos noturnos, que vivem em colônias localizadas em tocas, galerias no subsolo, lixões, paióis, dentre outros. Por apresentarem hábitos noturnos a presença de roedores muitas vezes passa despercebida (impressão de que não existem) (Brasil, 2004).

Apenas 34,78 % dos produtores realizam controle contra moscas e 69,57 % utilizam medidas de controle contra baratas. Moscas e baratas são insetos pertencentes ao filo dos artrópodos. As moscas em especial a doméstica são responsáveis pelo transporte mecânicos de contaminantes aos produtos, possuem hábitos diurnos e podem ser controladas com a utilização de telas nas janelas. As baratas pertencem à ordem *Blattaria*, representam o grupo mais antigo de insetos com mais de 3500 espécies e maior capacidade de adaptação da terra. Possuem importância na transmissão de

doenças gastrintestinais, quer pelo transporte mecânico de bactérias e parasitas ou pela eliminação de fezes contaminadas. Seu controle é muito difícil devido a sua rápida aquisição de resistência (Brasil, 2004). As substâncias como produtos de limpeza, inseticidas, sanificantes são guardados em armários próprios por 65, 22 % dos produtos.

As características HST das instalações, edificações e construções dos estabelecimentos, quer sejam de produção ou de comercialização, foi o item que apresentou maior dificuldade de cumprimento pelos produtores, como se relata a seguir

A produção de Carne de Sol, conforme descrito anteriormente, é uma tradição das regiões do semi-árido brasileiro e é passada de geração para geração. Esse fato foi confirmado, pois a maioria (56,51 %) dos produtores apreenderam o ofício com os pais ou avôs .

A carne utilizada para produção de Carne de Sol em Salinas na maioria das vezes (65,22 %) é proveniente do matadouro municipal. Este estabelecimento, segundo os produtores está sob o controle da Vigilância Sanitária Municipal. A inspeção não é permanente e não possui Médico Veterinário Oficial e nem particular. O abate é feito por prestação de serviço, onde o arrendatário cobra uma taxa dos comerciantes de carnes na região. Os produtores adquirem os bois de fazendeiros locais, enviam para o matadouro pagando a taxa de abate. Existe apenas um agente sanitário e que possui dificuldade para aplicar a legislação sobre a inspeção de carnes. Apesar disso alguns produtores confiam na inspeção realizada pelo matadouro. Mas a verdade, é que ouvindo líderes da região, muitos abate de forma clandestina o seu gado, aproveitando a falha no combate clandestino de carnes existente no país. Além dessa prática, 26,08 %

passou a comprar carne proveniente de matadouro-frigorífico com Inspeção Federal, justificando, além do preço, a melhor qualidade HST da carne fresca.

Grande parte dos entrevistados fazem uma inspeção visual para avaliar a qualidade organoléptica de cor, odor e textura da carne antes de utilizá-la na fabricação da Carne de Sol. Mesmo confiando na inspeção do matadouro 60 % dos entrevistados verificam se existe a presença de cisticercos e abscessos. Essa atitude por si só confirma que os produtores e açougueiros da cidade de Salinas não confiam no trabalho da inspeção local.

Todos os produtores cortam a carne em peças mais delgadas transformando-as em mantas. Porém, estas mantas não são uniformes e possuem diferentes espessuras. A maioria das mantas utilizadas possuem 3 cm (52,17 %).

A quantidade utilizada de sal (NaCl/ Kg de carne) se situa entre 31-50 g. Todos os produtores utilizam sal refinado com granulação fina, pois segundo eles a incorporação na carne é mais eficiente e esse sal utilizado possui a mesma origem.

A salga é realizada em bancadas de pedra (ardósia ou granito) e a duração dessa é bastante variável. Na maioria das vezes (52,18 %), essa etapa dura de 6 a 12 h.

A operação de tombo, que consiste na inversão das mantas de carne é realizada por 34,78 % dos produtores com uma duração inferior a seis horas.

A dessecação é realizada por 39,13 % dos produtores, devido a exigência feita pela Vigilância Sanitária que proibiu a exposição de carnes ao meio ambiente. O processo de dessecação dura em média de 30 minutos a 2 horas. O período da manhã é o preferido pela maioria dos produtores (66,70 %) contra 33,30 % que preferem

realizá-la no período da noite, em varais próprios.

O corte cárneo mais vendido na região é a chã de dentro (69,56 %). Possivelmente a razão pela preferência desse corte baseia-se, na possibilidade do seu reaproveitamento ou na dificuldade de sua venda, já que muitos produtores alegaram informalmente que a produção de Carne de Sol é uma maneira de aproveitar a matéria prima alimentar que não foi vendida. Mas, a preferência por esse corte pode se basear na sua maior maciez bem como na distribuição homogênea de sua gordura. Dessa forma, conseguem um bom produto que é apreciado pelo grande público consumidor. Por outro lado, outros cortes menos nobres também são utilizados para o fabrico da Carne de Sol, e, grande parte se deve ao seu reaproveitamento. Estes cortes menos nobres sofrem uma dessecação mais intensa, se aproximando da do Charque. Isto é facilmente identificável pela exposição das carnes nos estabelecimentos varejistas. Na verdade não é Carne de Sol e sim carne bovina salgada e dessecada.

A carne de sol é vendida a granel e embalada em sacolas plásticas. Toda a carne fresca é armazenada sob refrigeração. Entretanto, esta prática não é estendida para a carne de sol, onde somente 39,13 % dos produtores a mantêm sob refrigeração.

A carne exposta a altas temperaturas como a de Salinas que possui temperatura média anual de 33° C, está sujeita a muitas alterações na sua composição, principalmente o ranço oxidativo, além de favorecer a proliferação microbiana.

A maioria dos produtores (56,51%) produzem a Carne de Sol nos seis dias da semana, com exceção do sábado, pois o comércio não funciona aos domingos. A minoria (4,35 %) prefere produzir apenas nas sextas-feiras, para vender aos sábados.

Apesar de alguns itens, observados no questionário sobre as condições sócio-econômicas, serem favoráveis é necessário que os produtores e manipuladores da carne de sol de salinas, atinjam níveis melhores. Os resultados detalhados do questionário encontram-se no anexo IV.

4.4.2 Comparação entre as respostas obtidas pelo questionário com os resultados da caracterização físico química e microbiológica.

Após a aplicação do questionário. As respostas dos produtores considerados bons ou ruins foram relacionados com os dados obtidos na pesquisa. As respostas individuais foram comparadas separadamente com os resultados obtidos para composição e microbiota.

A maioria dos itens como sexo, idade, escolaridade, apresentação pessoal, perfil do estabelecimento, corte cárneo, quantidade de sal, duração da salga, controle de pragas, manter a carne refrigerada, origem da matéria prima não influenciaram na qualidade do produto nem na sua composição. Para ter um produto de qualidade é necessário adotar vários fatores no quesito de boas práticas de fabricação. Os resultados obtidos demonstram que qualquer fator isoladamente não contribui diretamente para um produto de qualidade

Dentre todos os itens pesquisados apenas um foi estatisticamente diferente. A relação entre a etapa de tomo e o número médio de *S. aureus*. A média desse microrganismo para os produtores que adotam essa etapa foi de $5,0 \times 10^3$ UFC/g enquanto os produtores que não utilizam essa etapa esse número foi de $2,0 \times 10^3$ UFC/g. Essa diferença pode ser atribuída a etapa de tomo, pois neste procedimento a carne é mais manipulada e o sal é mais bem distribuído.

5. Conclusões

A Carne de Sol de Salinas apresenta grandes variações nas suas composições físico-químicas e de sua microbiota. Portanto, este produto não apresenta um padrão de identidade e qualidade. É um produto heterogêneo.

A composição centesimal da Carne de Sol de Salinas se assemelha a da carne fresca.

As condições de produção e comercialização da Carne de Sol de Salinas podem ser melhoradas com intuito de abaixar os índices microbiológicos encontrados na presente pesquisa. Essa melhoria pode ser alcançada por meio de treinamento específico e constante sob os hábitos de higiene pessoal e orientações HST de sua produção e comercialização. Todos os produtores demonstraram interesse em melhorar a qualidade de seu produto e desejam aprimorar as suas habilidades.

Não existem grandes produtores de Carne de Sol em Salinas Minas Gerais. O Perfil da indústria constitui basicamente de pequenos estabelecimentos varejistas (açougues).

A higiene e apresentação pessoal igualmente são heterogêneas podendo melhorar sensivelmente com campanhas de esclarecimentos e maior participação dos poderes e órgãos públicos, principalmente os ligados a processos de educação continuada, como o SEBRAE e a FADETC do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais/IFN-Campus Salinas.

09. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ABERLE, E.D; FORREST, J.C; GERRALD, D.E *et al.*, **Principles of Meat Science**. Dubuque: ed. Kendal/ Hunt, 2001.353p

02. ANDUJAR, G. **Mejoramiento de la Tecnología tradicional de elaboración del Tasajo**, 1999. Tese de Doutorado , Havana (Cuba).
03. ARAÚJO, R, S; CALVET, R, M; LACERDA, L, M *et al* . Microbiologia do Charque produzido em fabrica sob inspeção estadual em São Luis. **Higiene Alimentar**, v 20, n. 146, p. 62-65, 2006.
04. BYLUND,G. **Dairy Processing Handbook**. Suécia: Tetra Pak, 1995, 427 p.
05. BASSO,L.M; COELHO, C.M.L. Avaliação de métodos para determinação de umidade e de cloreto de sódio em Charque.**B.CEPPA**, v.9, n.1, p. 17-23, 1991.
06. BAUTISTA, L.; GAYA, P.; MEDINA, M. *et al.*, A quantitative study of enterotoxina production by sheep milk staphylococci. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 54, n. 2, p. 566 – 569, 1988.
- 07.BISCONTINI.M.B;SHIMOKOMAKI, M;OLIVEIRA,S.F; *et al.*, An ultrastructural Observation on Charquis, Salted and Intermediate Moisture Meat Products. **Meat science**, v.43, n.3-4,p.351-358, 1996.
- 08.BRASIL. Ministério da Agricultura. RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto n. 30.691, de 29/03/52.
09. BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria 368, de 08/09/97, Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas praticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos.
10. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Instrução Normativa n 20 de 21 de julho de 1999. Oficializa os Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura, em conformidade ao anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados no Sistema de Laboratório Animal do Departamento de Defesa Animal
11. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Instrução Normativa n. 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 18 de setembro de 2003. Seção 1, p.14. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do>>. Acessado em: 02/07/2008.
12. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12 de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Poder Executivo, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001. n. 7 – E, p. 45 – 53. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/form.php?lang=pt>>. Acessado em:13/09/2009.
13. BRASIL. Manual de Saneamento. Brasília: Fundação Nacional da Saúde, 2004. 408p.
14. BLACKBURN,C.W;McCLURE,P.J. **Foodborne pathogens: Hazards, risk analysis and control**. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2002. 528 p.

15. CARNEIRO, L.G. Revolução Farroupilha. Disponível em www.riogrande.com.br. Acessado em 30 de setembro de 2008>
16. CASCUDO, L.C. História da Alimentação no Brasil. v. 2. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1983. 926 p.
17. CARMO, L.S.; DIAS, R.S.; LINARDI, V.R. *et al.*, Food poisoning due to enterotoxigenic strains of *Staphylococcus* present in Minas cheese and raw milk in Brazil. **Food Microbiology**, v. 19, n. 1, p. 9 – 14, 2002.
18. CHENOLL, C.; HEREDIA, A.; SEGUI, L. Application of the systematic approach to food engineering systems (SAFES) methodology to the salting and drying of a meat product: Tasajo. **Journal of Food Engineering**, v. 83, p.258-266, 2007.
19. COSTA, E. L., SILVA, J.A. Qualidade Sanitária da Carne de Sol Comercializada em açougues e supermercados de João Pessoa- PB. **Boletim SBCTA**, v.17, n.2, p.137-144, 1999.
20. COSTA, E. L., SILVA, J.A. Avaliação microbiológica da Carne de Sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.2, p. 149-153, 2001.
21. FAGUNDES, SEBASTIÃO GONÇALVES. **Avaliação de Nova Técnica na Produção de Charque**. (Tese de Doutorado). Universidade Federal Fluminense. p. 1-35. Rio de Janeiro. 1982.
22. FAO- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Dried salted meats: charque and carne-de-sol, 1985. Disponível em < www.fao.org > acessado em 23 de setembro de 2009.
23. FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo. Editora Atheneu, 1996.
24. HOOVER, D.G.; TATINI, S.R.; MALTAIS, J.B. Characterization of staphylococci. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 46, n. 3, p. 649 – 660, 1983.
25. HUI, Y.H.; NIP, WAI-KIT; ROGERS, R.W; *et al.*, **Meat Science and applications**. New York: Ed. Marcel Dekker, 2001. 709 p.
26. GOMEZ, C.H.M.P. **Jerked beef fermentado desenvolvimento de nova tecnologia de processamento. 2006. 144 f.** (Mestrado em Ciência de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos e Medicamentos da Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
27. GUTHEIL, N. C. Estudos sobre o vermelhão do Charque: Congresso estadual de química tecnológica, 2. 1955. Porto Alegre- Anais.
28. GUTHEIL, N. C. Considerações sobre a ocorrência de bactérias halófilas vermelhas na In INSTIT. Boletim informativo indústria do Charque . Porto Alegre, 1956. Int. Tec. Rio Grande do Sul, Boletim n. 27.
29. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Boletim informativo. Janeiro/2009.
30. INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA – IMA. Boletim informativo. Janeiro/2005.
31. JAY, J.M.; LOESSNER, M.J.; GOLDEN, D.A. **Modern food microbiology**. 7. ed. New York: Springer, 2005, p. 545 – 566.
32. JUNIOR, A. D. S. L, FLORENTINO. E. R, SÁ. S. N *et al.*, Avaliação da

- qualidade microbiológica da Carne de Sol, comercializada à temperatura ambiente ou sob refrigeração em Campina Grande, Paraíba. **Higiene Alimentar**, v. 14, n. 68/69 p.87-92, 2000.
33. LARA, J.A.F.; SENIGALIA, S.W.B.; OLIVEIRA, T.C.R.M. Evaluation of *Staphylococcus aureus* and *Clostridium botulinum* in charqui meats. **Meat science**, v. 65, p.603-613, 2003.
34. LAWRIE, R.A. **Ciência da Carne**. Porto Alegre: ArtMed, 2005. 383 p.
35. LIRA, G, SHIMOKOMAKI, M. Parâmetros da qualidade da Carne de Sol e dos Charques. **Higiene Alimentar**, v.12, n.58, p.33-35, 1998.
36. LONGO, D, S; SCHUCH, D, M; ROSSONI, E, M *et al.*, Métodos de análise microbiológica para alimentos. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, departamento Nacional de Defesa Animal. 2º revisão, p.30-31, 1992.
37. NETO, A.C; SILVA, C.G.M; STAMFORD, T.L.M. *Staphylococcus* enterotoxigênicos em alimentos *in natura* e processados no estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.3, p. 20-24, 2002.
38. NÓBREGA, D, M; SCHNEIDER, I, S. Contribuição da Carne de Sol visando melhorar sua conservação. **Higiene Alimentar**, v.2, n.3, p. 150-154, 1983.
39. NORMA, G.A; CORTE, O. O. Dried salted meats: Charque and carne-de-sol. **FAO animal production and health**, Roma, n. 51, 1985.
40. NORMAN, G, A; OLIVEIRA, E, F; LYRA NETO, M, V, C. Carne de Sol. A necessidade da modernização das práticas de processamento de um produto artesanal. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, n. 7, p. 24-26, 1983.
41. OLIVEIRA, L, A, T. Análise microbiológica do sal empregado na elaboração do Charque. **Higiene Alimentar**, v.1, n.2, p.104-110, 1982.
42. PARDI, M, C; SANTOS, J, F; RAPINI *et al.*, **Ciência, higiene e tecnologia da carne: Tecnologia de carne e de subprodutos processamento tecnológico**. Goiana: UFG, 1996. 1 v
43. PARDI, M, C; SANTOS, J, F; RAPINI *et al.*, **Ciência, higiene e tecnologia da carne: Tecnologia de carne e de subprodutos processamento tecnológico**. Goiana: UFG, 1996. 2 v.
44. PINTO, M.F; PONSANO, E.H.G; FRANCO, B.D.G.M. Charqui meats as fermented meat products: role of bacteria for some sensorial properties development. **Meat science**, v.61, p.187-191, 2002.
45. RODRIGUES, E; MIRANDA, Z.B. Características do processamento tecnológico do Charque em estabelecimento sob regime de inspeção estadual no Estado do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v. 16, n.102/103, p.100-106, 2002.
46. RODRIGUES, R; MENDES, B; BRANT, P,C. Charque: Tecnologia e Inspeção. Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: 1989.
47. ROLIM, L.C. Organização do trabalho nas oficinas de Charque da vila de Santa cruz do Aracati (1748-1793). **Revista de humanidades**, v.9, n.24, 2008. Disponível em : < www.cerescaico.ufm.br . Acesso em 12 de outubro de 2009.

48. SEOANE, P. **La industria de las carnes en El Uruguay**. Montevideu, 1928.
49. SHIMOKAMAKI, M; FRANCO, B, D, G, M; CARVALHO JR, B,C. Charque e produtos afins : tecnologia e conservação, uma revisão. **Boletim SBCTA**, v. 21, n.1, p.23-35, 1987.
50. SCHNEIDER, I.S E NIVEN, C.F. Ocorrência de halófilos vermelhos em sal e reprodução do vermelhão em Charque, pele salgada de bovino e peixe salgado. **Revista da faculdade de Medicina Veterinária**, São Paulo, n.6, p.441-448, 1960.
51. SCHNEIDER, I. S. A aplicação do sal como conservador de alimentos. Curso de Especialização em Higiene da Carne. Departamento de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal. p. 123-137. São Paulo, 1969.
52. SILVA SOBRINHO, A.G; ZEOLA, N.M.B.L; SOUZA,H.B.A *et al.*, . Qualidade da carne ovina submetida ao processo de salga. **Ciência e tecnologia de Alimentos**. v.24, n. 3, p.369-372, 2004.
53. SOUZA, E.R. Charque. Palestra preferida nos frigoríficos Minas Gerais, 1997.
54. SOUZA,V.G;MANO,S;PARDI,H.S. Avaliação comparativa de metodologias para determinação de umidade em produtos cárneos salgados secos (Charque e Bacalhau). **Higiene Alimentar**.v.14, n.78/79, p. 55-58, 2000.
55. THORNTON,H. Compêndio de Inspeção de Carnes. São Paulo: Fremag, 1969.
56. TORRES, E.A. F. S; SHIMOKOMAKI, M; FRANCO, B.D.G. M *et al.*, Parameters determining the quality of charqui, an intermediate moisture meat producer. **Meat Science**. v. 38, n. 2, p. 229-234, 1994.
57. VIEIRA NETO, J. Aspectos tecnológicos da fabricação de Carne de Sol. Niterói, 1982. Tese de Mestrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense

Anexo I: Composição físico química das amostras de Carne de Sol

Amostras	Proteína %	Gordura %	Cinzas	NaCl	pH	Umidade
1	22,2	2,51	1,46	3,15	5,8	69,99
2	23,08	1	5,11	4,29	5,8	68,34
3	22,78	1,45	2,1	3,87	5,9	70,67
4	24,12	1,25	4,43	5,48	5,7	66,41
5	22,98	1,1	1,84	4,19	6,2	68,49
6	22,33	2,24	4,52	3,01	5,4	70,38
7	21,99	1,64	4,8	2,64	5,6	71,61
8	24,46	2,02	9,38	3,73	6	61,68
9	20,03	2,76	5,1	2,46	5,7	72,41
10	21,8	2,78	4,97	2,29	5,7	73,67
11	21,43	1,95	1,73	1,15	5,3	70,95
12	21,46	2,79	6,2	3,78	5,7	69,27
13	22,46	2,51	5,29	3,26	5,6	69,86
14	21,8	2,22	4,29	3,21	5,6	71,01
15	22,91	2,48	6,36	3,25	5,6	69,21
16	22,37	2,21	2,39	1,98	5,5	72,52
17	23,35	5,37	6,32	3,51	5,7	69,54
18	21,76	2,53	9,1	4,57	6,1	66,4
19	23,17	5,64	6,78	4,15	6	64,84
20	22,01	2,82	4,25	2,97	6,2	70,57
21	21,86	2,77	4,08	2,75	6,2	71,8
22	20,95	2,25	3,87	3,52	6,5	73,9
23	22,88	2,82	4,77	2,96	6,3	70,35
24	21,48	1,13	5,96	4,55	5,9	70,59
25	19,17	0,57	5,11	3,77	5,7	74,65
26	23,08	0,57	7,3	6,01	5,8	69,14
27	21,41	1,13	3,64	2,59	5,6	73,04
28	23,82	4,24	7,43	6,02	5,6	66,87
29	22,44	2,26	4,44	3,2	5,8	70,82
30	22,86	4,24	12,77	11,2	5,6	59,14
31	21,49	5,37	3,9	2,96	5,9	70,27
32	23,09	1,98	5,51	3,96	5,6	68,99
33	23,1	4,8	3,06	1,72	5,3	70,43
34	23,3	1,13	5,19	3,88	5,8	68,96
35	21,54	1,39	5,07	3,77	5,9	71,44
36	23,83	1,39	7,37	6,02	5,8	66,02
37	27,33	1	12,3	9,9	5,9	60,32
38	21,36	1,98	5,89	4,83	5,7	69,24
39	18,88	1,13	5,29	4,12	6,1	69,32
40	21,55	2,26	6,63	2,52	6	73,69

Anexo II: Contagem de microrganismos de cada amostra

AMOSTRAS	<i>Salmonella</i> <i>sp.</i>	Mesófilos	<i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i>	Coliformes totais	Coliformes fecais	Bolores e Leveduras
1	Ausência	2,95 X 10 ⁶	1,74 X 10 ⁵	2,3	2,3	2,0 X 10 ³
2	Ausência	4,4 X 10 ⁶	4,00 X 10 ⁵	1,5	1,5	6,6 X 10 ⁴
3	Ausência	> 2,5 X 10 ⁶	3,00 X 10 ⁶	2,3	9,3	4,2 X 10 ⁵
4	Ausência	7, 5 X 10 ⁶	2,50 X 10 ³	0,36	0,36	2,8 X 10 ³
5	Presença	3,52 X 10 ⁶	2,00 X 10 ³	< 0,3	< 0,3	1,9 X 10 ³
6	Ausência	> 2,5 X10 ⁶	6,80 X 10 ⁵	< 0,3	< 0,3	1,34 X 10 ⁴
7	Ausência	2,5 X 10 ⁶	2,03 X 10 ⁵	< 0,3	< 0,3	<1,5 X 10 ³
8	Ausência	2,28 X 10 ⁷	1,32 X 10 ⁶	0,92	0,92	6,65 X 10 ⁵
9	Presença	9,9 X 10 ⁶	< 2,00 X 10 ³	0,92	0,92	1,75 X10 ⁴
10	Ausência	2,48 X 10 ⁵	1,20 X 10 ⁴	9,3	9,3	<1,5 X 10 ³
11	Ausência	5,35 X 10 ⁴	8,00 X 10 ³	24	24	8,9 X 10 ³
12	Ausência	> 2,5 X 10 ⁷	1,30 X 10 ⁵	2,4	0,92	5,09 X 10 ³
13	Ausência	> 2,5 X 10 ⁷	4,90 X 10 ⁵	21	1,1	2,05 X 10 ⁴
14	Ausência	> 2,5 X 10 ⁷	7,60 X 10 ⁵	46	2,1	9,05 X 10 ³
15	Ausência	2,4 X 10 ⁷	< 2,0 X 10 ³	46	4,3	4,4 X 10 ⁴
16	Ausência	> 2,5 X 10 ⁷	< 2,0 X 10 ³	4,3	4,3	2,19 X 10 ⁵
17	Ausência	> 2,5 X 10 ⁷	< 2,0 X 10 ³	2,3	2,3	5,23 X 10 ³
18	Ausência	1,54 X 10 ⁷	< 2,0 X 10 ³	4,3	4,3	5,1 X 10 ⁴
19	Ausência	3,5 X10 ⁷	< 2,0 X 10 ³	110	110	1,26 X 10 ⁴
20	Ausência	> 2,5 X 10 ⁸	6,72 X 10 ⁵	> 1100	7,5	1,7 X 10 ⁴
21	Ausência	9,85 X 10 ⁶	8,40 X 10 ⁴	110	0,36	1,5 X 10 ⁵
22	Ausência	8, 25 X 10 ⁶	< 2,0 X 10 ³	110	7,5	9,6 X 10 ³
23	Ausência	2,85 X 10 ⁷	4,62 X 10 ⁵	9,3	4,3	1,98 X 10 ⁵
24	Ausência	3,6 X 10 ⁷	< 2,0 X 10 ³	9,1	9,1	2,1 X 10 ⁴
25	Ausência	9,6 X10 ⁷	< 2,0 X 10 ³	>1100	>1100	7,2 X 10 ⁵
26	Ausência	9,5 X 10 ⁷	< 2,0 X 10 ³	23	23	1,4 X 10 ⁵
27	Ausência	1,0 X 10 ⁶	< 2,0 X 10 ³	< 3	< 3	1,5 X 10 ³
28	Ausência	7,1 X 10 ⁷	< 2,0 X 10 ³	>1100	>1100	5,8 X 10 ⁴
29	Ausência	3,2 X 10 ⁷	< 2,0 X 10 ³	9,1	9,1	3,0 X 10 ⁴
30	Ausência	2,0 X 10 ⁸	< 2,0 X 10 ³	9,1	9,1	1,5 X 10 ³
31	Ausência	1,1 X 10 ⁸	< 2,0 X 10 ³	3	3	3,0 X 10 ⁴

32	Ausência	$5,4 \times 10^7$	$< 2,0 \times 10^3$	460	460	$1,5 \times 10^5$
33	Ausência	$9,8 \times 10^7$	$< 2,0 \times 10^3$	39	39	$4,8 \times 10^4$
34	Ausência	$2,3 \times 10^8$	$< 2,0 \times 10^3$	>1100	>1100	$3,5 \times 10^4$
35	Ausência	$3,8 \times 10^5$	$< 2,0 \times 10^3$	43	43	$8,4 \times 10^3$
36	Ausência	$3,9 \times 10^7$	$< 2,0 \times 10^3$	39	39	$7,8 \times 10^3$
37	Ausência	$1,4 \times 10^7$	$< 2,0 \times 10^3$	9,1	< 3	$5,6 \times 10^3$
38	Ausência	$6,3 \times 10^7$	$< 2,0 \times 10^3$	210	210	$1,10 \times 10^4$
39	Ausência	$1,5 \times 10^8$	$< 2,0 \times 10^3$	43	43	$4,3 \times 10^3$
40	Ausência	$2,8 \times 10^6$	$< 2,0 \times 10^3$	9,1	9,1	$1,5 \times 10^5$

Anexo III : Questionário

Questionário N°:

Nome:

Nome do estabelecimento:

PERFIL DO PRODUTOR

- 1) Masculino Feminino
- 2) Qual a sua idade?
 - < 20 anos 41- 50 anos
 - 21-30 anos >50 anos
 - 31-40 anos
- 3) Grau de instrução?
 - Ensino fundamental incompleto
 - Ensino fundamental completo
 - Ensino médio incompleto
 - Ensino médio completo
 - Superior incompleto
 - Superior completo
- 4) Você mora no próprio estabelecimento?
 - Sim Não
- 5) Você tem carteira de saúde?
 - Sim Não
- 6) Você tem barba ou bigode? (Ver)
 - Sim Não

- 7) Possui unhas curtas? (Ver)
 Sim Não
- 8) Usa esmalte nas unhas? (Ver)
 Sim Não
- 9) As roupas utilizadas na manipulação são de cores claras e utilizadas apenas para fabricação de Carne de Sol?
 Sim Não
- 10) Utiliza botas brancas para manipulação?
 Sim Não
- 11) Antes de entrar na área de manipulação realiza algum procedimento de desinfecção ou limpeza?
 Sim Não
- 12) Protege os cabelos ? (Ver)
 Sim Não
- 13) Retira brincos, anéis, pulseiras antes de manipular o produto? (Ver)
 Sim Não

PERFIL ECONÔMICO

- 14) A produção de Carne de Sol é sua única fonte de renda?
 Sim Não
- 15) Há quanto tempo produz Carne de Sol?
 < 5 anos 11-20 anos
 6-10 anos > 21 anos
- 16) Quais outros produtos você comercializa?
 Carne bovina
 Carne suína
 Frango
 Carne bovina e suína
 Carne bovina , suína e Frango
- 17) Você vende Carne de Sol para pessoas de outras cidades?
 Sim Não
- 18) De onde são essas pessoas?
 De cidades vizinhas
 De Belo Horizonte
 De outros estados

- 19) Qual a sua produção de Carne de Sol semanal ?
- | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 10 kg | <input type="checkbox"/> 51-100 kg | <input type="checkbox"/> 201-250 Kg |
| <input type="checkbox"/> 11- 25 kg | <input type="checkbox"/> 101- 150 kg | <input type="checkbox"/> 251-300 Kg |
| <input type="checkbox"/> 26- 50 kg | <input type="checkbox"/> 151-200 kg | <input type="checkbox"/> > 300 Kg |
- 20) Quem trabalha com você?
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Marido/ esposa | <input type="checkbox"/> Pai/ mãe |
| <input type="checkbox"/> Filhos | <input type="checkbox"/> Empregados |
| <input type="checkbox"/> Irmãos/ cunhados | <input type="checkbox"/> Familiares e empregados |

CARACTERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

- 21) Possui água tratada?
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não |
|------------------------------|------------------------------|
- 22) Qual a origem da água?
- | | |
|---------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Copasa | <input type="checkbox"/> Poço artesiano |
| <input type="checkbox"/> Rio | <input type="checkbox"/> Outro |
- 23) Possui esgoto canalizado? (Todos)
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não |
|------------------------------|------------------------------|
- 24) Possui fossa?
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não |
|------------------------------|------------------------------|
- 25) Qual a frequência na qual os ossos e pelancas são recolhidos?
- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Diariamente | <input type="checkbox"/> Semanalmente |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
- 26) As caixas utilizadas na fabricação da Carne de Sol são limpas após a produção?
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não |
|------------------------------|------------------------------|
- 27) O que você usa para limpar as caixas?
- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Sabão | <input type="checkbox"/> Cloro |
| <input type="checkbox"/> Detergente | <input type="checkbox"/> Detergente clorado |
- 28) Os utensílios utilizados na fabricação da Carne de Sol estão em bom estado de conservação? (Ver)
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não |
|------------------------------|------------------------------|
- 29) O Que você usa na lavagem?
- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Bombril | <input type="checkbox"/> Bucha comum |
| <input type="checkbox"/> Bucha vegetal | <input type="checkbox"/> Escova |
| <input type="checkbox"/> Bombril e Bucha | <input type="checkbox"/> Bucha e escova |
- 30) Qual a frequência de limpeza do piso?
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Uma vez ao dia | <input type="checkbox"/> Três vezes ao dia |
| <input type="checkbox"/> Duas vezes ao dia | <input type="checkbox"/> Sempre que suja |

- 31) Qual a frequência de limpeza das paredes?
 Todos os dias A cada quinze dias
 Semanalmente Mensalmente
- 32) Qual a frequência de limpeza do teto?
 Todos os dias Mensalmente
 Semanalmente A cada seis meses / pintura
 A cada quinze dias
- 33) Qual o material das mesas e bancadas utilizados para fabricação da Carne de Sol?
 (Ver)
 Madeira Aço inox Pedra e madeira
 Pedra PVC Pedra e PVC
 Ferro
- 34) Qual o material dos instrumentos utilizados para fabricação da Carne de Sol?
 (Ver)
 Madeira
 Ferro
 Aço Inox
- 35) Você combate os ratos?
 Sim Não
 O que utiliza? _____
- 36) Você combate moscas?
 Sim Não
 O que utiliza? _____
- 37) Você combate baratas?
 Sim Não
 O que utiliza? _____
- 38) As áreas de venda e manipulação são separadas? (Ver)
 Sim Não
- 39) As paredes da área de manipulação são lisas, impermeáveis, laváveis e de cor clara? (Ver)
 Sim Não
- 40) As paredes da área de manipulação são azulejadas? (Ver)
 Sim Não
- 41) Qual o tipo de teto da área de manipulação? (Ver)
 Laje Forro PVC
 Forro madeira Telhado

- 42) As paredes possuem cantos arredondados? (Ver)
 Sim Não
- 43) As luminárias são protegidas? (Ver)
 Sim Não
- 44) Na área de manipulação existe a presença de ralos? (Ver)
 Sim Não
- 45) As janelas são protegidas contra entrada de insetos? (Ver)
 Sim Não
- 46) A entrada de pessoas não autorizadas na área de manipulação é controlada? (Ver)
 Sim Não
- 47) Existem pias para lavar as mãos na área de manipulação?
 Sim Não
- 48) Essas pias possuem água quente?
 Sim Não
- 49) Os sanitários são anexos a área de manipulação?
 Sim Não
- 50) Onde você guarda substâncias como detergentes, inseticidas e desinfetantes?
 Armário próprio Piso
 Junto com os ingredientes Debaixo da pia
 Junto á matéria prima

CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO

- 51) Com quem aprendeu a produzir Carne de Sol?
 Pai/ mãe Amigos
 Marido/ esposa Sozinho
 Patrão Outros
- 52) De onde você compra a carne?
 Outros açougues Matadouro frigorifico/ SIF
 Produção própria / matadouro Outros
 Produtores/ matadouro municipal
- 53) As carnes são “manteadas” para fazer a Carne de Sol?
 Sim Não
- 54) Qual a espessura das “mantas”?
 < 2 cm 4 cm 6 cm
 3 cm 5 cm > 7 cm
- 55) Qual a quantidade de sal adicionada por Kg de Carne?
 < 1g 11- 15 g 52-100g

- 1-5 16-30 g > 101 g
 6-10g 31-50 g

56) Que tipo de sal?

57) Por quanto tempo realiza a salga?

- < 1 hora 4 horas 12:01- 18 horas
 1 hora 5 horas 18:01- 24 horas
 2 horas 6 horas > 24:01 horas
 3 horas 6:01 - 12 horas

58) Onde é realizada a salga?

- Esteira Mesa
 Chão Bandeja de PVC

59) Você usa outro produto além do sal?

- Sim Não

Qual ? _____

60) Realiza a operação de viragem da carne “tombo”?

- Sim Não

61) Qual a duração da operação de “tombo” ?

- < 6 h 24 h
 6-12 h 48 h
 18 h > 48 h

62) Quantos?

- 1 3
 2 4

63) Realiza a lavagem das mantas em água com sal “purga”?

- Sim Não

64) Realiza a dessecação ?

- Sim Não

65) Qual a duração da dessecação?

- < 30 ‘ 3:01h- 5h
 31 – 1h 30 ‘ 6h-10 h
 1h 31 ‘- 2h 11h- 15 h
 2h 01 ‘- 3h > 16h

66) Em qual período do dia se realiza a dessecação?

- Manhã
 Tarde
 Noite

- 67) Onde é realizada a dessecação?
 Varais comunitários
 Varal próprio
 Estufa
- 68) Qual corte de Carne de Sol que você vende mais?
 Maça de peito Filé
 Paleta Coxão Mole “Popão”
 Alcatra Coxão duro
 Contra file Patinho
- 69) A carne é vendida embalada?
 Sim Não
- 70) Qual o tipo de embalagem?
 Vácuo
 Esteira de madeira
 Sacola plástica
 Jornal
- 71) A carne fresca é armazenada refrigerada?
 Sim Não
- 72) A Carne de Sol é armazenada refrigerada?
 Sim Não
- 73) Realiza algum controle microbiológico do seu produto?
 Sim Não
- 74) Realiza algum controle na carne fresca, como observar presença de cistos “sapinho”?
 Sim Não
- 75) Realiza algum controle na carne fresca, como observar presença de abscessos “vacina”?
 Sim Não
- 76) Verifica a cor carne fresca?
 Sim Não
- 77) Verifica a consistência da carne fresca?
 Sim Não
- 78) Verifica o odor da carne fresca?
 Sim Não
- 79) A Carne de Sol é produzida em quais dias da semana ?
 Domingo Quinta
 Segunda Sexta
 Terça Sábado
 Quarta

ANEXO IV: Resultados detalhados do questionário

Formação	%
Ensino Fundamental Incompleto	21,74 %
Ensino Fundamental completo	39,13 %
Ensino Médio Incompleto	13,04 %
Superior incompleto	4,35 %

Faixa etária	%
21-30	8,7
31-40	26,09
41-50	65,21

Tempo de produção	%
< 5 anos	8,7
6- 10 anos	26,09
11-20 anos	39,12
> 21 anos	26,09

Produção semanal	%
< 10 Kg	4,35
26-50 Kg	17,39
51-100 Kg	26,09
101-150 Kg	13,04
151-200 Kg	17,39
201-250 Kg	4,35
251-300 Kg	4,35
>300 Kg	13,04

Trabalha com você	%
Conjuge	13,04
Filhos	4,35
Irmão	8,7
Pai mãe	13,04
empregados	43,48
outros	17,39

Utiliza para limpeza	%
Sabão	4,35
Detergente	78,26
Alcalino clorado	17,39

Material	%
Bombril e bucha	13,04
Bucha comum	65,22
Escova	4,35
Bucha e escova	17,39

Limpeza do Piso	%
2 X dia	86,95
3 X dia	8,7
Sempre que suja	4,35

Limpeza da parede	%
Diariamente	73,91
Semanalmente	17,39
Mensalmente	8,7

Limpeza do teto	%
Diariamente	4,35
Semanalmente	17,39
15 dias	8,7

Material da mesa	%	Mensalmente	39,13
Pedra	65,22	6 meses	30,43
Pedra e madeira	8,7	Teor de sal	%
Pedra e PVC	26	< 1 g	0
		1-5 g	4,35
		6-10 g	8,7
		11-15 g	4,35
		16-30 g	13,03
		31-50 g	56,52
		52-100 g	8,7
		> 101 g	4,35
Com quem apreendeu	%		
Pais	52,16		
Amigos	4,35		
Patrão	21,74		
Marido	8,7		
Sozinho	8,7		
Família	4,35		
De onde compra a carne	%	Tempo de Salga	%
Açougues	4,35	< 1h	4,35
SIF	4,35	2h	4,35
Produtor/ matadouro	65,22	6h	4,35
Produção própria			
matadouro	4,35	6 :01- 12h	47,83
Outros	21,73	12-18h	17,38
		18-24h	13,04
		> 24h	8,7
		Corte mais	
		vendido	%
Espessura da manta	%	Maça peito	4,35
< 2cm	8,7	Paleta	4,35
3 cm	52,17	Alcatra	13,04
4 cm	17,39	Contra filé	4,35
5cm	17,39	File	4,35
6 cm	0	Popao	69,56
7 cm	4,35		