



LEONARDO AYRES ORLANDO

AVALIAÇÃO DO TIPO DE CORTE E DO TEOR DE SAL NA PRODUÇÃO DA
CARNE DE SOL BOVINA

LAVRAS - MG

2022

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer do fundo do meu coração aos meus pais André e Marilucia pelo suporte e amor por toda essa jornada, sem vocês eu não estaria nem perto de estar aqui.

Agradeço também aos meus irmãos André e Victor pelas palavras e apoio em diversos momentos, vocês não sabem como foram importantes nesta caminhada.

Aos familiares e amigos próximos, tanto de Lavras como os de São Paulo, meu muito obrigado por sempre torcerem pelo meu sucesso, vocês também são parte disso.

Deixo um obrigado também à República Arapuca, pois ter escolhido esse local e essas pessoas como casa e família fez com que irmandade, apoio, amizade e carinho fossem algumas das coisas que sempre levarei comigo e sinto um grande orgulho de ter feito parte dessa história.

Agradeço também a todas as pessoas que tive a chance de conhecer e criar laços nesta jornada, todas me levaram a ser a pessoa que sou e ao lugar que estou.

À professora Alcineia, ao coorientador Marcelo e todo o Departamento de Ciência dos Alimentos deixo meus agradecimentos por todo o aprendizado, suporte e conhecimento repassados.

A todos que estiveram comigo de alguma forma, meu muito obrigado.

RESUMO

A carne de sol é um produto artesanal com origem no norte e nordeste, produzida a partir de um processo de salga onde ocorre a desidratação em contato com ar. O consumo da carne de sol está inserido no cotidiano de diversas pessoas, porém não existem tantas pesquisas mais aprofundadas sobre este produto. Visando este fato, neste trabalho procuramos avaliar como diferentes concentrações de Cloreto de Sódio (NaCl) e diferentes tipos de cortes de carne bovina afetam as características geradas em decorrência do processo de produção da carne de sol.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fatias de coxão mole salgado com diferentes concentrações de sal.....	13
Figura 2 - Coxão mole de sol após o processo de secagem de 24 horas.....	14
Figura 3 - Balança semi-analítica com bife de coxão duro.....	15
Figura 4 - Bifes de coxão duro após processo de cocção.....	15
Figura 5 - Espectrofotômetro modelo CM-600d Konica Minolta®.....	16
Figura 6 - Lâmina de 1,016mm Warner Bratzler presa ao texturômetro Texture Analyser TA.XT.plus.....	17
Figura 7 - Amostras de coxão duro cozidas utilizadas no texturômetro.....	18
Figura 8 - Aqualab Modelo Series 3 TE.....	19
Figura 9 - Estufa para Secagem e Esterilização modelo 515-C FANEM®.....	20
Figura 10 - Amostras de coxão duro picados em cadinhos para análise de umidade.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios e desvio padrão de Desidratação e Perda por Cozimento (PPC), em porcentagem, dos cortes de coxão duro salgados.....	21
Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão de Desidratação e Perca por Cocção (PPC), em porcentagem, dos cortes de coxão duro (CD), coxão mole (CM) e contra filé (CF) salgados a 4%.....	22
Tabela 3 - Parâmetro de cor “L*” (Luminosidade), “a*” (Vermelho (+a) e Verde (-a)) e “b*” (Amarelo (+b) – Azul (-b)) dos cortes de coxão duro salgados imediatamente e após 30 minutos de exposição ao ar.....	23
Tabela 4 - Parâmetro de cor “L*” (Luminosidade), “a*” (Vermelho (+a) e Verde (-a)) e “b*” (Amarelo (+b) – Azul (-b)) dos cortes coxão duro (CD), coxão mole (CM) e contra filé (CF) salgados a 4% imediatamente e após 30 minutos de exposição ao ar.....	24
Tabela 5 - Valores médios e desvio padrão de força de cisalhamento (FC) dos cortes de coxão duro salgados.....	25
Tabela 6 - Valores médios e desvio padrão de força de cisalhamento (FC) dos cortes coxão duro (CD), coxão mole (CM) e contra filé (CF) salgados a 4%.....	26
Tabela 7 - Valores médios e desvio padrão de Umidade e Atividade de Água (Aw) dos cortes de coxão duro salgados.....	27
Tabela 8 - Valores médios e desvio padrão de Umidade e Atividade de Água (Aw) dos cortes de coxão duro (CD), coxão mole (CM) e contra filé (CF) salgados a 4%.....	27

SUMÁRIO

1 - Introdução.....	6
2 - Referencial Teórico.....	7
2.1 - Carne de Sol.....	7
2.2 - Perda de Peso por Cocção.....	8
2.3 - Análise de Cor.....	9
2.4 – Textura.....	9
2.5 - Atividade de Água.....	10
2.6 – Umidade.....	11
3 - Material e Métodos.....	12
3.1 - Produção de Carne de Sol.....	12
3.2 – Metodologia Analítica.....	14
3.2.1 - Desidratação por Salga e Perda de Peso por Cozimento (PPC).....	14
3.3.1 - Análise de Cor.....	16
3.4.1 – Textura.....	17
3.5.1 - Atividade de Água.....	18
3.6.1 – Umidade.....	19
4 - Resultados e Discussão.....	21
4.1 - Desidratação por Salga e Perda de Peso por Cozimento (PPC).....	21
4.2 - Análise de Cor.....	22
4.3 – Textura.....	25
4.4 - Atividade de Água e Umidade.....	26
5 – Conclusão.....	29
Referências Bibliográficas.....	29

1. INTRODUÇÃO

A salga é um dos métodos de conservação de alimentos mais antigos que existem. Tradicionalmente, a conservação de carne bovina pela salga dá origem ao charque, ou a carne seca, produto com baixa umidade e baixa atividade de água, possuindo assim, uma conserva sem a necessidade de refrigeração. Devido a presença de altas concentrações de sal o produto apresenta características distintas da carne fresca.

A carne de sol surgiu a partir da ideia de reproduzir algumas dessa características sem ter a necessidade de um processo de dessalga para seu consumo. Deste modo, a carne é levemente salgada e desidratada, permanecendo com elevado teor de umidade e atividade de água.

A aparência visual da carne de varejo influencia o consumidor no momento da compra do produto, sendo este um dos aspectos principais responsáveis por atrair ou repelir o consumidor. Entretanto, as preferências do consumidor são variáveis e mudam constantemente (MANÇO, 2006).

Apesar dos principais atributos da carne percebida como de qualidade serem evidentes apenas após o preparo, alguns aspectos visuais fornecem pistas do produto a ser comprado. A cor do produto é a característica mais fácil de observar, a coloração vermelho-cereja aponta para produto mais fresco. Essa tonalidade pode ser usada como indicador de retenção de água e deterioração do produto, quanto mais escura a cor, maiores as chances de se adquirir um produto inferior (FERNANDES, 2019).

Procurando entender melhor as características que se desenvolvem devido ao processo de produção da carne de sol, foram analisadas as características geradas durante o processo de produção da carne de sol, utilizando diferentes concentrações de Cloreto de Sódio (NaCl) em diferentes cortes, analisando os parâmetros de perda de peso por cocção, coloração, textura, atividade de água e umidade, onde ao se comparar tipos diferentes de cortes frescos com esses mesmos cortes de carne de sol, foi possível entender quais foram as características geradas pelo processo de produção desta carne de sol.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Carne de Sol

A carne de sol é resultante da junção de técnicas de salga e desidratação parcial da carne. É muito consumida por populações das regiões Norte e Nordeste do Brasil (COSTA; SILVA, 1999).

A carne de sol é um produto artesanal (sem padronização), típico das regiões Norte e Nordeste, onde é realizada uma adição de sal, podendo ser seguida ou não da ação do sol e de uma desidratação leve pelo contato do ar. Também é chamada de carne de vento, carne de sereno, carne do sertão, carne de viagem e carne de paçoca, devido às variações regionais que seu preparo possui, normalmente de acordo com a forma de secagem do produto (NÓBREGA; SCHNEIDER, 1983).

A carne de sol acaba sendo muito confundida com o charque, que é um outro produto cárneo salgado, porém industrializado. A quantidade de sal utilizada na elaboração da carne de sol possibilita uma desidratação parcial do produto, resultando em uma vida de prateleira máxima de três a quatro dias em temperatura ambiente (LIRA; SHIMOKOMAKI, 1998).

O que difere a carne de sol do charque é a matéria prima, composição química e também sua vida de prateleira. Para produzir a carne de sol é necessário que a matéria prima utilizada seja de animais mais gordos conferindo assim à carne uma coloração mais intensa, e aceitação comercial (PIGNATA 2010).

O charque é um produto brasileiro, obtido por salga e desidratação da carne bovina, através da exposição ao sol e de longa preservação. A carne charque de acordo com a legislação brasileira, define-se como um produto com 40 a 50% de umidade, 10 a 20% de sal, e atividade de água (A_w) entre 0,70 a 0,75 (SANTOS; HENTGES, 2015).

O processamento do charque é realizado da seguinte maneira: desossa e manteação, injeção automática da salmoura (salga úmida e salga seca), tombos, lavagem para retirar excesso de sal, exposição ao sol/abafamento, embalagem, comercialização (ALVES, 2008).

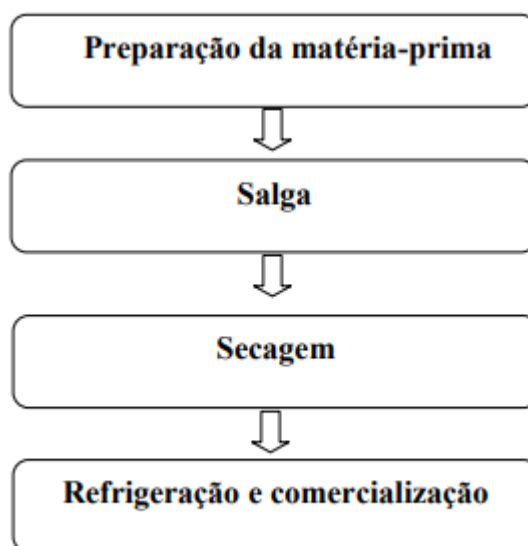
Já a carne de sol é um produto artesanal que segue uma ideia de preparo quase doméstico, pode vir a sofrer contaminação de diversas maneiras, principalmente por não haver um controle sobre a matéria-prima utilizada, além da falta de fiscalização dos órgãos oficiais (MIRANDA; BARRETO, 2012).

Para fabricar a carne de sol, os cortes individuais são manteados na espessura de 3cm e em seguida recebe, incisões parciais a cada 3 cm para facilitar a penetração do sal no interior do músculo e a perda de umidade para o ambiente. A seguir é feita a salga seca esfregando-se generosa quantidade de sal nas peças, as quais são empilhadas sobre uma plataforma para permitir o escoamento do líquido expelido. Após certo tempo de salga as peças são encaminhadas para desidratação (VASCONCELOS, 1986).

A carne de sol, por ser um produto artesanal (MENNUCCI, 2009), não possui definição própria no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) e nem um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade específico (BRASIL, 2017).

Apesar de ser um produto com uma grande conexão à história da cultura brasileira e fazendo parte de hábitos alimentares da população, principalmente a nordestina, a carne de sol tem sido objeto de poucas pesquisas mais aprofundadas (MENUCCI, 2010).

Figura 1 - Fluxograma do processamento da carne de sol



Fonte: Do autor (2022).

2.2 Perda de Peso por Cocção

A cocção dos alimentos faz com que ocorra trocas físicas, químicas e estruturais devido ao calor, podendo modificar a composição química e o valor

nutricional da mesma. O processo de cocção da carne altera os teores de proteína, gordura, cinzas e matéria seca devido à perda de nutrientes e água durante o processo (PINHEIRO, 2008; ROSA, 2006).

A perda de peso por cocção (PPC) é um parâmetro de qualidade que está ligada ao rendimento da carne no momento do consumo, onde a retenção de água nas estruturas da carne se mostra fator fundamental para o resultado final (MONTE, 2007).

2.3 Análise de Cor

A cor da carne é o primeiro critério utilizado pelo consumidor no momento da compra (MUCHENJE, 2009). Majoritariamente, os consumidores de carne, bovina principalmente, associam de forma equivocada carnes de cores mais claras com animais mais novos (KUSS, 2010).

A cor da carne é influenciada pelo pigmento mioglobina (Mb). A variação na cor da mioglobina diz respeito ao músculo e varia de acordo com vários fatores como a espécie, idade do animal, sistemas de alimentação, entre outros. Alguns fatores como o estado de oxigenação, condições pré-abate e oxidação do músculo também podem vir a interferir na coloração final da carne (ABRIL, 2001).

O resultado é obtido com realização de leituras espectrais dos comprimentos de ondas da amostra, onde, na sequência, são estabelecidas correlações entre os resultados das análises tradicionais e os espectros conseguidos (CECCANTINI, 2008).

2.4 Textura

A qualidade da carne é fundamental para que se possa competir no setor produtivo de acordo com as oportunidades do mercado. Por isso a maciez é um dos principais pontos dentro dos atributos de qualidade, fazendo com que seja considerada como a característica sensorial mais importante na aceitação da carne por parte dos consumidores (PAZ, LUCHIARI FILHO, 2000).

Textura é a manifestação sensorial e funcional das propriedades estruturais, mecânicas e superficiais dos alimentos, detectadas por meio dos sentidos de visão,

tato e sinestésico, sendo derivada da estrutura macroscópica, microscópica e molecular do alimento, podendo ser detectada por vários sentidos, sendo os mais importantes o tato e a pressão. Somente um humano é capaz de perceber e descrever a textura, visto que instrumentos utilizados só analisam e quantificam alguns parâmetros físicos que são interpretados em termos de percepção sensorial (SZCZESNIAK, 2002).

A importância da textura na aceitação global dos alimentos é bastante variável, dependendo principalmente do tipo de alimento. A carne é considerada um alimento crítico, onde a textura é a característica de qualidade dominante, sendo de suma importância sua textura para que ocorra a aceitação. Por este motivo, o estudo da textura da carne e produtos cárneos, normalmente envolvendo a correlação da textura instrumental com aquela obtida por testes subjetivos, são extremamente importantes (BOURNE 2002).

2.5 Atividade de água

Controlar a água presente nos alimentos é uma das técnicas mais antigas para a preservação dos alimentos (PRIOR, 1979).

A água disponível para crescimento de microrganismos e reações de deterioração também é conhecida como “água livre”. Existem várias formas de se controlar a “água livre”: essa pode ser removida por secagem, solidificada por congelamento ou indisponibilizada pela adição de eletrólitos como o NaCl ou não eletrólitos, como a sacarose. Os microrganismos não conseguem desenvolver-se se não houver “água livre” no alimento, e o alimento torna-se então estável contra a deterioração microbiana (ANAGNOSTOPOULOS, 1979).

O grau de disponibilidade de água num alimento pode ser expresso como atividade de água (A_w) e define-se como a relação entre a fugacidade da água no alimento e a fugacidade da água pura numa mesma temperatura (GUILBERT; MORIN, 1986).

A atividade de água é um parâmetro medido pelo ponto de orvalho, que é uma medida primária da pressão de vapor, e tem sido utilizada por décadas (HARRIS,

1995). Os pesquisadores Richard & Labuza (1990) confirmaram que os instrumentos que medem atividade de água pelo princípio de ponto de orvalho são precisos, rápidos e simples de operar.

A equação que define a Atividade de água (a_w) vem dos princípios básicos da termodinâmica onde atividade de água é a pressão de vapor da água na amostra (P_a) em razão da pressão de vapor da água pura (P_o), ambas a mesma temperatura. $A_w = P_a/P_o$ (LEWIS; RANDALL, 1961).

No instrumento por ponto de orvalho, a atividade de água é medida quando ocorre o equilíbrio entre a água da amostra com o vapor de água no espaço vazio da câmara de amostra. Mede-se então a pressão de vapor no espaço vazio. A grande vantagem na determinação da pressão de vapor da água no ar, por ponto de orvalho, é que o ar pode ser resfriado sem alterar o conteúdo de água até a sua saturação. A temperatura de formação do ponto de orvalho é a temperatura na qual o ar alcança a saturação (HARRIS, 1995).

Durante o processo de salga, ocorrem dois fenômenos de transferência de massa em contrafluxo ao mesmo tempo. Um deles é a difusão da umidade do interior da carne para o exterior, e o outro é a difusão de sal entrando na carne, com conseqüente redução da atividade de água (RÖDEL; SCHEUER; WAGNER, 1990).

2.6 Umidade

O percentual de umidade é uma das principais determinações analíticas realizadas com o propósito de medir o teor de água na amostra, verificando assim padrões de identidade e qualidade em alimentos, além de auxiliar na tomada de decisão em várias etapas do processamento, como escolha da embalagem, modo de estocagem do produto, entre outros (FURTADO; FERRAZ, 2008).

Sua análise é barata, simples e com um bom grau de exatidão. A exatidão depende de muitos fatores como por exemplo a temperatura de secagem, o tamanho das partículas da amostra, o número e posição das amostras na estufa e a formação de crosta na superfície da amostra, entre outros. As partículas dos alimentos devem

ser moídas com espessuras menores possíveis para facilitar a evaporação da água (CECCHI, 2003).

Durante o processo de salga, ocorre difusão da umidade do interior da carne para o exterior, e difusão de sal entrando na carne, com conseqüente diminuição da umidade (RÖDEL; SCHEUER; WAGNER, 1990).

3. Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Carnes e Derivados do Departamento de Ciência dos Alimentos na Escola de Ciências Agrárias de Lavras da Universidade Federal de Lavras.

As carnes devidamente inspecionadas foram adquiridas no mercado local, no dia do processamento da carne-de-sol. A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas: primeiramente foi avaliado o efeito de diferentes concentrações de sal no preparo de carne-de-sol utilizando coxão duro e, em seguida, foi avaliado o efeito nos diferentes cortes coxão duro (*Biceps femoris*), coxão mole (*Semi membranousus*) e contrafilé (*Longissimus dorsi*) na fabricação de carne-de-sol.

3.1. Produção de Carne de Sol

3.1.1 Efeito da Concentração de Sal

Para a avaliação da concentração de sal na produção da carne-de-sol do corte cárneo coxão duro (*Biceps femoris*) bovino foi seccionado em bifés com espessura de 2,5 cm (pesando $213,5 \pm 73,42\text{g}$) e salgados conforme a concentração de sal desejada (Figura 1). O sal utilizado foi o sal refinado iodado, sendo este aplicado em todos os lados da carne uniformemente.

Figura 1 – Fatias de coxão mole, já salgado, com diferentes concentrações de sal.



1 – Controle; 2 – Concentração 4%; 3 – Concentração 5%; 4 – Concentração 6%; 5 – Concentração 7%; 6 – Concentração 8%.

Fonte: Do autor (2022).

Após a salga, as peças foram embaladas individualmente à vácuo e mantidas sob refrigeração por 12 horas. Na sequência, após remoção da embalagem, os bifes salgados foram pesados e pendurados por um período de 36 horas para secagem à temperatura ambiente (Figura 2). Após a secagem, as carnes foram novamente embaladas a vácuo e mantidas sob refrigeração até o momento das análises.

Figura 2 - Coxão mole de sol após o processo de secagem de 24 horas.



1 – Controle; 2 – Concentração 4%; 3 – Concentração 5%; 4 – Concentração 6%; 5 – Concentração 7%; 6 – Concentração 8%.

Fonte: Do autor (2022).

3.1.2 Efeito do Tipo de Corte

Já para a produção da carne-de-sol dos cortes cárneos coxão mole (*Semi membranous*) e contrafilé (*Longissimus dorsi*) fora utilizando bifês com espessura aproximada de 2,5 cm (pesando $202,8 \pm 92,90\text{g}$) e sal na proporção de 4% (p/p). As amostras classificadas como controle não passaram por nenhum tratamento com sal ou secagem, tendo sido mantida embalada a vácuo e sob refrigeração por igual período até data das análises.

3.2. Metodologia Analítica

3.2.1 Desidratação por Salga e Perda de Peso por Cozimento (PPC)

A análise de desidratação foi realizada em todos os tratamentos através da diferença do peso dos bifês no tempo zero e após a salga da carne e refrigeração por 12 horas, em balanças semi analíticas (BS3000A Bioprecisa®). Já a análise de PPC foi realizada em todos os tratamentos através da diferença do peso dos bifês antes (Figura 3) e após a carne ter sido grelhada (Figura 4), em balanças semi analíticas, quando a mesma atingiu 72°C no seu centro geotérmico.

Figura 3 – Balança semi analítica com bife de coxão duro.



Fonte: Do autor (2022)

Figura 4 – Bifes de coxão duro após processo de cocção.



Fonte: Do autor (2022).

3.2.2 Análise de Cor

A análise foi feita através do espectrofotômetro modelo CM-600d da Konica Minolta® (Figura 5) de forma que, após calibrado, foram escolhidos 5 pontos diferentes do bife que foi analisado, para que se obtenha uma maior precisão devido a variabilidade que ocorre na cor da carne em uma mesma fatia. Com esses 5 pontos, o aparelho nos forneceu uma média dos 3 índices utilizados para a análise de cor que são “L”, “a” e “b”, onde “L” indica a luminosidade e “a” e “b” são as coordenadas cromáticas. Assim foi possível analisar com quais concentrações o escurecimento das peças foi maior. As peças foram analisadas após sua retirada da embalagem a vácuo e após exposta por 30 minutos ao ar.

Figura 5 - Espectrofotômetro modelo CM-600d Konica Minolta®.

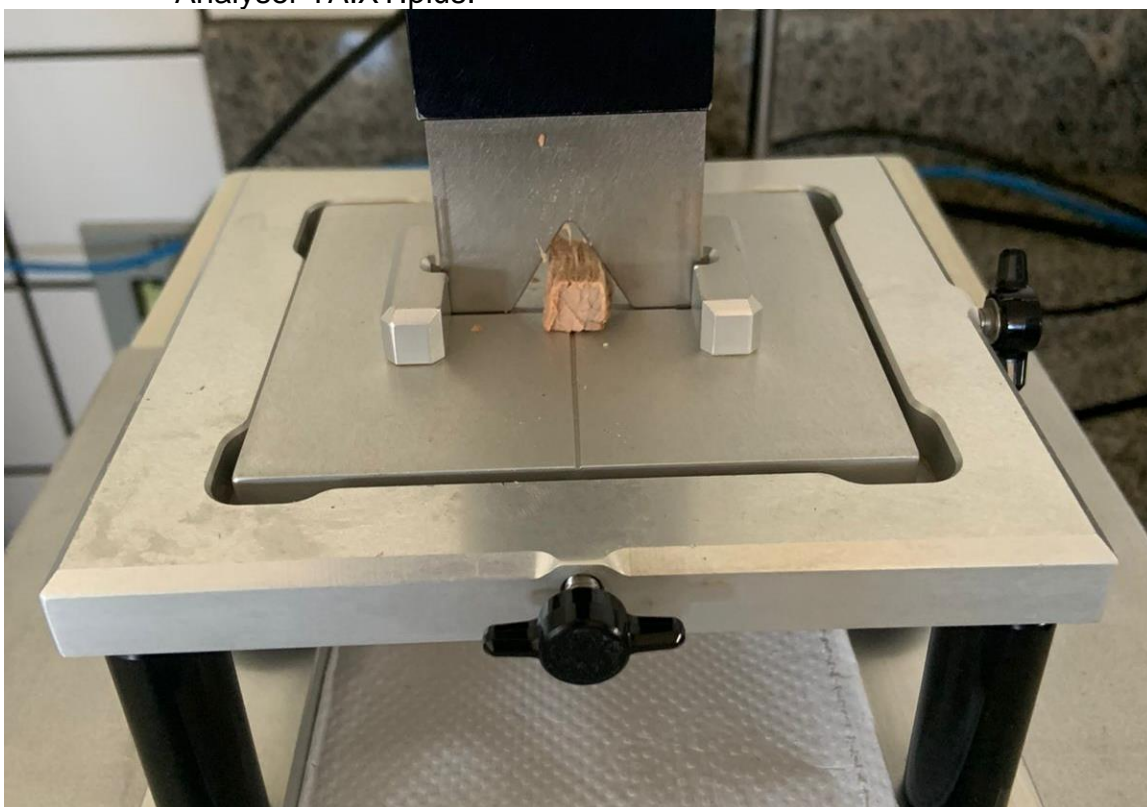


Fonte: Do Autor (2022)

3.2.3 Textura

A análise da força de cisalhamento foi realizada no texturômetro Texture Analyser TA.XT.plus (Stable Micro Systems Ltd., Vienna Court, UK) a fim de determinar a força necessária para cortar transversalmente cada fragmento. Uma lâmina de 1,016mm de espessura (Warner Bratzler, Stable Micro Systems Ltd.) foi firmemente presa ao texturômetro (Figura 6).

Figura 6 – Lâmina de 1,016mm Warner Bratzler presa ao texturômetro Texture Analyser TA.XT.plus.



Fonte: Do Autor (2022)

Cinco a seis sub-amostras paralelepípedas, com seção transversal 1 x 1 cm e largura de 2,5 cm foram retirados de cada amostra cozida (Figura 7). As sub-amostras foram obtidas com a largura paralela ao sentido longitudinal das fibras musculares, de modo que a ação de corte seja perpendicular ao sentido longitudinal das mesmas. As sub-amostras foram completamente cisalhadas, perpendicularmente às fibras musculares, por uma lâmina tipo *Warner-Bratzler*, a

uma velocidade 200 mm/minuto. A força máxima (N) obtida nas 6 sub-amostras foi anotada e a média considerada para a análise estatística.

Figura 7 – Amostras de coxão duro cozidas utilizadas no texturômetro.



Fonte: Do Autor (2022)

3.2.4 Atividade de Água (A_w)

Para as análises de atividade de água (A_w), as amostras ainda cruas foram picadas de forma manual com uma faca, sendo a atividade de água determinada em higrômetro digital (Aqualab Modelo - Series 3 TE, Decagon Devices, Inc., Pullman, EUA) pela medida do ponto de orvalho a 25 °C (Figura 8). As análises foram realizadas em duplicata.

Figura 8 – Aqualab Modelo - Series 3 TE.

Fonte: Do Autor (2022)

3.2.5 Umidade

Para o cálculo da determinação da umidade, foi utilizado o método convencional de secagem em estufa modelo 515-C FANEM® a 105°C (Figura 8). Os cadinhos foram previamente desumidificados em estufa, resfriados em dessecador contendo sílica e manuseados com pegadores específicos para não haver umidade alguma neles.

Figura 9 – Estufa para Secagem e Esterilização modelo 515-C FANEM®.



Fonte: Do Autor (2022)

Os cadinhos foram pesados vazios em balança analítica, após isso a balança é tarada e foram adicionados as amostras analisadas e o peso de cada amostra anotada (Figura 9). Logo após, os cadinhos foram inseridos novamente na estufa a 105°C, onde permaneceram até atingir peso constante. Em seguida, os cadinhos são retirados, esfriados em dessecador e pesados novamente. O resultado final é subtraído do peso total do cadinho com a amostra para obtermos o valor da umidade.

Figura 10 – Amostras de coxão duro picados em cadinhos para análise de umidade.



Fonte: Do Autor (2022)

4. Resultados e Discussão

4.1 Desidratação por Salga e Perda de Peso por Cozimento (PPC)

4.1.1 Efeito da Concentração de Sal

Os valores de desidratação por salga e perda de peso por cozimento (PPC) dos cortes de coxão duro estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão de Desidratação e Perda por Cozimento (PPC), em porcentagem, dos cortes de coxão duro salgados.

Tratamentos	Desidratação (%)	PCC (%)
Controle (0%)	-	25,79 ± 3,79 ^b
4% de Sal	4,10 ± 0,62 ^a	19,08 ± 4,50 ^a
5% de Sal	5,30 ± 1,09 ^a	16,91 ± 6,64 ^a
6% de Sal	6,73 ± 1,96 ^a	19,54 ± 6,17 ^a
7% de Sal	8,80 ± 1,02 ^b	18,77 ± 4,14 ^a
8% de Sal	10,07 ± 0,91 ^b	21,26 ± 7,34 ^a
Coefficiente de Variação (%)	15,07	8,51

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott, a 5% de significância.

Fonte: Do autor (2022).

Os tratamentos apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$). Para o coxão duro, a desidratação pela ação do sal nos tratamentos de 4%, 5% e 6% não tiveram diferença, sendo inferiores aos tratamentos 7% e 8%, que não apresentaram diferença entre si. Já para PPC, a diferença significativa ($P < 0,05$) foi em relação ao controle, que foi o único superior quando comparada a outras concentrações de sal utilizadas. Com uma PPC de aproximadamente 17,55%, o presente estudo obteve um valor consideravelmente menor que de Coutinho et al. (2011), onde encontrou um valor de perda por cocção de 25,89% para carne caprina de sol com 7% de NaCl.

4.1.2 Efeito do Tipo de Corte

Resultados de desidratação por salga e PCC para os diferentes cortes salgados a 4% são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão de Desidratação e Perca por Cocção (PPC), em porcentagem, dos cortes de coxão duro (CD), coxão mole (CM) e contra filé (CF) salgados a 4%.

Tratamentos	Desidratação (%)	PPC (%)
Controle CD	-	25,79 ± 3,79 ^a
Controle CM	-	30,92 ± 5,33 ^a
Controle CF	-	20,05 ± 0,82 ^a
4% CD	4,10 ± 0,62 ^a	19,08 ± 4,50 ^a
4% CM	2,35 ± 1,50 ^a	14,18 ± 0,89 ^a
4% CF	2,75 ± 1,50 ^a	11,63 ± 6,26 ^a

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott, a 5% de significância.

Fonte: Do autor (2022).

Na Tabela 2 observou-se que independente do tipo de corte, todas foram consideradas com um nível próximo de desidratação e perda de peso por cocção, onde os valores observados para o corte coxão duro foram ligeiramente maiores dos que os observados para o coxão mole, seguidos pelo contra filé.

4.2 Análise de Cor

4.2.1 Efeito da Concentração de Sal

A Tabela 3 mostra os resultados de cor encontrados nas diferentes concentrações de sal analisadas nos bifes de coxão duro.

Tabela 3 – Parâmetro de cor “L*” (Luminosidade), “a*” (Vermelho (+a) e Verde (-a)) e “b*” (Amarelo (+b) – Azul (-b)) dos cortes de coxão duro salgados imediatamente e após 30 minutos de exposição ao ar.

Tratamentos	L*		a*		b*	
	T0'	T30'	T0'	T30'	T0'	T30'
Controle (0%)	41,29 ± 4,30 ^b	42,35 ± 3,15 ^b	12,65 ± 1,70 ^b	16,14 ± 1,36 ^b	11,60 ± 0,45 ^c	14,31 ± 1,41 ^c
4% de Sal	29,94 ± 1,59 ^a	30,29 ± 0,99 ^a	4,59 ± 0,34 ^a	4,65 ± 0,43 ^a	5,04 ± 0,31 ^a	4,62 ± 0,49 ^a
5% de Sal	30,19 ± 2,07 ^a	30,85 ± 1,63 ^a	4,63 ± 0,53 ^a	5,43 ± 0,27 ^a	5,78 ± 0,53 ^a	6,36 ± 1,08 ^b
6% de Sal	29,57 ± 1,12 ^a	30,48 ± 0,86 ^a	4,50 ± 0,61 ^a	5,13 ± 0,26 ^a	5,00 ± 0,42 ^a	5,33 ± 0,78 ^a
7% de Sal	30,55 ± 0,29 ^a	30,66 ± 1,54 ^a	4,38 ± 0,28 ^a	4,41 ± 0,26 ^a	5,20 ± 0,42 ^a	5,35 ± 0,45 ^a
8% de Sal	32,55 ± 0,76 ^a	32,68 ± 3,07 ^a	5,08 ± 0,48 ^a	4,89 ± 0,13 ^a	6,89 ± 0,97 ^b	6,61 ± 1,77 ^b
Coeficiente de Variação (%)	5,47		11,23		11,26	

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott, a 5% de significância. Fonte: Do autor (2022).

Os parâmetros de cor foram significativamente diferentes ($P < 0,05$), sendo a luminosidade (L*) e os valores de a* (verde-vermelho) idênticas nas diferentes concentrações de sal analisadas e diferentes do controle. Os valores de b* (azul-amarelo) no tratamento com 8% de sal foi diferente das demais concentrações e do controle quando a cor foi imediatamente analisada, e as concentrações de 5% e 8% após 30 minutos de exposição dos bifes ao ar atmosférico.

4.2.2 Efeito do Tipo de Corte

Já para os diferentes cortes foram analisados os resultados de cor são demonstrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Parâmetro de cor “L*” (Luminosidade), “a*” (Vermelho (+a) e Verde (-a)) e “b*” (Amarelo (+b) – Azul (-b)) dos cortes coxão duro (CD), coxão mole (CM) e contra filé (CF) salgados a 4% imediatamente e após 30 minutos de exposição ao ar.

Tratamentos	L*		a*		b*	
	T0'	T30'	T0'	T30'	T0'	T30'
Controle CD	41,29 ± 4,30 ^b	42,35 ± 3,15 ^b	12,65 ± 1,70 ^c	16,14 ± 1,36 ^d	11,60 ± 0,45 ^b	14,31 ± 1,41 ^b
Controle CM	42,20 ± 2,22 ^b	42,03 ± 4,70 ^b	10,85 ± 1,92 ^c	12,08 ± 2,09 ^c	11,34 ± 1,80 ^b	11,89 ± 4,47 ^b
Controle CF	36,47 ± 7,43 ^b	37,31 ± 8,14 ^b	7,60 ± 1,61 ^c	10,29 ± 2,68 ^c	6,90 ± 3,96 ^a	8,89 ± 5,26 ^b
4% CD	29,94 ± 1,59 ^a	30,29 ± 0,99 ^a	4,59 ± 0,34 ^b	4,65 ± 0,43 ^b	5,04 ± 0,31 ^a	4,62 ± 0,49 ^a
4% CM	29,92 ± 0,45 ^a	29,33 ± 1,07 ^a	5,48 ± 1,94 ^b	5,94 ± 3,48 ^b	4,10 ± 0,62 ^a	4,82 ± 1,06 ^a
4% CF	27,07 ± 1,05 ^a	26,73 ± 1,61 ^a	2,08 ± 0,91 ^a	1,91 ± 0,96 ^a	1,81 ± 1,12 ^a	1,73 ± 0,93 ^a
Coefficiente de Variação (%)	10,13		15,54		26,32	

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott, a 5% de significância.
Fonte: Do autor (2022).

Os resultados foram significativamente diferentes ($P < 0,05$). No parâmetro de L*, os controles se apresentaram mais claros que os tratamentos com sal a 4% mesmo após exposto ao ar. Para o parâmetro a* o tratamento 4% CF foi menor que os valores de CD e CM. Mesmo comportamento visto após exposição ao por 30 minutos ao ar atmosférico, sendo o que o controle de CD a apresentar maior valor de a*.

Em todos os tratamentos o parâmetro de luminosidade L* obteve um resultado bem próximo do valor encontrado por Carvalho Jr. (2002), onde verificou-se um efeito semelhante na luminosidade de um produto similar à carne de sol, com valores 31,63 +- 2,42 para L* superficial, não havendo diferença considerável entre o momento de saída do vácuo e 30 minutos após aberto.

Na avaliação da coordenada a*, em que se analisa a variação da cor verde (-) e vermelha (+) no diagrama de cromaticidade, houve redução dos valores, ou seja, há tendência de perda da cor vermelha durante o processo de produção da carne de sol. Fatores como a presença de oxigênio e o tempo de contato com o sal influenciam na reação da mioglobina à metamioglobina. O resultado encontrado foi de uma média de aproximadamente 4,2 para o parâmetro, valor que ficou um pouco abaixo do encontrado por Salviano (2011) que foi de 7,76 +- 1,32. Isso nos mostra que a carne produzida por nós teve uma coloração bem menos vermelha que a literatura

observada. Não houve diferença considerável entre o momento de saída do vácuo e 30 minutos após aberto.

Em relação a coordenada b^* , em que se avalia a variação da cor azul (-) e amarela (+) no diagrama de cromaticidade, Salviano (2011) obteve um resultado de $7,24 \pm 1,20$, valor acima do de aproximadamente 4,7 que foi encontrado neste estudo, mostrando que nossa carne obteve uma coloração mais escura e azulada. Ocorreu mudança perceptível do tom de cor em 1 das 8 médias após 30 minutos de retirada do vácuo.

4.3 Textura

4.3.1 Efeito da Concentração de Sal

Os valores de textura para as diferentes concentrações de sal são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Valores médios e desvio padrão de força de cisalhamento (FC) dos cortes de coxão duro salgados.

Tratamentos	FC (N)
Controle (0%)	$66,74 \pm 26,76^b$
4% de Sal	$56,35 \pm 23,32^a$
5% de Sal	$52,53 \pm 19,31^a$
6% de Sal	$43,12 \pm 14,11^a$
7% de Sal	$54,68 \pm 16,95^a$
8% de Sal	$48,12 \pm 12,05^a$

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott, a 5% de significância.

Fonte: Do autor (2022).

Os tratamentos tiveram diferença significativa ($P < 0,05$), sendo que o controle mostrou valores maiores quando comparado com os tratamentos com diferentes concentrações de sal.

4.3.2 Efeito do Tipo de Corte

Os resultados do tratamento com 4% de sal de nos diferentes cortes são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Valores médios e desvio padrão de força de cisalhamento (FC) dos cortes coxão duro (CD), coxão mole (CM) e contra filé (CF) salgados a 4%.

Tratamentos	FC (N)
Controle CD	66,74 ± 26,75 ^b
Controle CM	27,93 ± 9,31 ^a
Controle CF	28,81 ± 10,09 ^a
4% CD	56,35 ± 13,52 ^b
4% CM	37,53 ± 7,55 ^a
4% CF	36,65 ± 13,23 ^a

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott, a 5% de significância.

Fonte: Do autor (2022).

O corte de coxão duro apresentou dureza significativamente superior aos outros cortes ($P < 0,05$), sendo que aparentemente a salga não influenciou a maciez quando comparada aos seus respectivos controles.

Resumidamente, as médias das forças de cisalhamento variaram de 2,85 a 6,81 kg, onde o contra filé obteve as menores médias, de 3,74 kgf, demonstrando-se mais macio, enquanto o coxão duro apresentou as maiores, de 5,75 kgf, demonstrando-se mais duro.

Usando a classificação gerada por Destefanis et al. (2008) que disse que o consumidor (não treinado) classifica como macia as carnes com FC inferior a 4,37 kgf e como dura as carnes com FC acima de 5,37 kgf, observou-se que o coxão mole e o contra filé são consideradas carnes macias, enquanto o coxão duro, como próprio nome já diz, uma carne dura. Essa variação da maciez depende de muitos fatores, como tipo de músculo, processo industrial aplicado, preparo da amostra, método de cocção e até mesmo processo de medição instrumental utilizado.

4.4 Atividade de Água (A_w) e Umidade

4.4.1 Efeito da Concentração de Sal

Nas Tabelas 7 e 8 estão os resultados de Umidade de Atividade de Água (A_w) das diferentes concentrações de sal e dos diferentes cortes, respectivamente.

Tabela 7 – Valores médios e desvio padrão de Umidade e Atividade de Água (A_w) dos cortes de coxão duro salgados.

Tratamentos	Umidade (g/100g)	A_w
Controle (0%)	74,96 ± 1,03 ^d	0,9969 ± 0,002 ^d
4% de Sal	69,17 ± 1,30 ^c	0,9707 ± 0,003 ^c
5% de Sal	69,15 ± 2,75 ^c	0,9640 ± 0,012 ^c
6% de Sal	66,79 ± 2,46 ^b	0,9509 ± 0,016 ^b
7% de Sal	67,65 ± 1,24 ^b	0,9459 ± 0,008 ^b
8% de Sal	65,84 ± 1,52 ^a	0,9365 ± 0,010 ^a
Coefficiente de Variação (%)	1,09	0,90

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott, a 5% de significância.

Fonte: Do autor (2022).

Os tratamentos apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) sendo que o controle mostrou umidade superior aos demais, seguidos pelos tratamentos com 4% e 5% de sal e pelos tratamentos 6% e 7% de sal, sendo o tratamento com 8% o que apresentou menor umidade quando comparado aos demais. Comportamento semelhante foi observado na atividade de água (A_w), corroborando com os observados na umidade.

4.4.2 Efeito do Tipo de Corte

Tabela 8 – Valores médios e desvio padrão de Umidade e Atividade de Água (A_w) dos cortes de coxão duro (CD), coxão mole (CM) e contra filé (CF) salgados a 4%.

Tratamentos	Umidade (g/100g)	A_w
Controle CD	74,96 ± 1,03 ^c	0,9969 ± 0,002 ^c
Controle CM	75,62 ± 1,96 ^c	0,9902 ± 0,001 ^c
Controle CF	75,81 ± 0,46 ^c	0,9950 ± 0,005 ^c
4% CD	69,17 ± 1,30 ^b	0,9707 ± 0,003 ^b
4% CM	63,13 ± 4,13 ^a	0,9406 ± 0,015 ^a
4% CF	62,84 ± 3,99 ^a	0,9396 ± 0,014 ^a
Coefficiente de Variação (%)	2,69	0,44

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott Knott, a 5% de significância.

Fonte: Do autor (2022).

Nos diferentes cortes houve diferença significativa ($P < 0,05$) na umidade em que os controles apresentaram valores semelhante e maiores que e os tratamento com 4% de sal, sendo que o coxão duro apresentou valor inferior ao coxão mole e contra filé, que se mostraram semelhantes. Assim como nas diferentes concentrações de sal, a atividade de água (A_w) apresentou comportamento semelhante a umidade.

Na reprodução feita apenas com o controle e a concentração de 4% de sal, é possível observar a grande diferença que ocorre na atividade de água entre a carne in natura, com valores acima de 0,99, para a carne de sol, com valores próximos de 0,94.

Costa e Silva (1999) encontraram valores médios de atividade de água de 0,94, com uma amplitude de 0,88 a 0,98, para as amostras coletadas por eles. A média encontrada no presente trabalho ficou próxima de 0,95, com uma amplitude de 0,93 a 0,97, mostrando um ajuste considerável de acordo com a literatura citada.

Na umidade, assim como observado na atividade de água, houve uma queda do parâmetro observado de acordo com o aumento da concentração de sal utilizada no preparo

Como observado nas tabelas 7 e 8, o teor médio de umidade encontrado para a carne de sol foi de aproximadamente 66,5%, com médias mínimas próximas de 62% e máximas de 70%, demonstrando que o produto possui um alto teor de umidade. Farias (2010), ao avaliar a carne de sol comercializada na cidade de João Pessoa, no estado da Paraíba, encontrou valores semelhantes, variando entre 61,12 e 74,45%. Evangelista-Barreto et al. (2014) encontraram teores médios de umidade variando entre 58,92% e 72,16% na carne de sol comercializada em estabelecimentos do município de Cruz das Almas, na Bahia.

Isso nos mostra que qualquer uma das concentrações de sal atenderia a ideia de produção da carne de sol, e que durante o processo de produção a perda de umidade na carne tem relação direta à concentração de sal utilizada.

5. Conclusão

As diferentes concentrações de sal apresentaram valores diferentes quanto a desidratação e a perda por cozimento (PCC), esse comportamento não foi observado quando comparado os diferentes cortes coxão mole, coxão duro e contrafilé.

Tanto as diferentes concentrações de sal como os diferentes cortes afetaram os parâmetros de cor, sendo o sal responsável pela oxidação da pigmentação e diminuição dos valores de luminosidade (L^*) na carne.

Independente da concentração de sal, os valores de textura se mostraram semelhantes e superior ao do controle. O corte de coxão duro demonstrou maiores valores quando comparado aos cortes coxão mole e contrafilé, sendo salgado ou não.

Com o aumento da concentração de sal os valores de umidade e atividade de água (A_w) foram diminuindo. Nos diferentes cortes, o coxão duro teve valores de umidade e A_w superiores ao coxão mole e ao contrafilé.

A quantidade de sal utilizada, assim com o tipo de corte, pode influenciar na propriedades físico-químicas analisadas.

Assim sendo, são necessários mais estudos para determinar as melhores concentrações para ser utilizadas em diferentes cortes de carne quando a produção de carne-de-sol.

Referências Bibliográficas

ABRIL, M.; CAMPO, M. M.; ÖNENÇ, A.; SAÑUDO, C.; ALBERTÍ, P.; NEGUERUELA, A. I. 2001. Beef Colour evolution as a function of ultimate pH. **Meat Science**, 58:69-78.

ALVES, L.L. **Avaliação físico-química e microbiológica da carne soleada do pantanal**. 2008. 55p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2008.

ANAGNOSTOPOULOS, G. Water activity in food. **Nutrition and Food Science**, v. 59, p. 6-7, 1979.

BISCONTINI, T. M. B. et al. An ultrastructural observation on charquis, salted, intermediate moisture meat products. **Meat Science**, v. 43, n. 4, p. 351-358, 1996.

BOURNE, M. **Food texture and viscosity: concept and measurement**. New York: Academic Press, 2002.

BRASIL. Decreto n. 9013, de 29 de março de 2017. Dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, 30 mar. 2017.

CECCANTINI, M.L. Novas técnicas e tecnologias na análise de alimentos aplicados à formulação (NIRs). **Seminário de Nutrição Animal**. Curitiba, 2008.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2.ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2003. 207p.

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

COSTA, E. L.; SILVA, J. A. Avaliação microbiológica da carne de sol elaborada com baixos teores de cloreto de sódio. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos Campinas**, 2001.

EVANGELISTA-BARRETO, N.S.; MIRANDA, P.C.; BARBOSA, D.C. et al. Condições higiênicas sanitárias da carne de sol comercializada no município de Cruz das Almas, Bahia e detecção de cepas com resistência antimicrobiana. **Semin. Cienc. Agrar.**, v.35, p.1311-1322, 2014.

FARIAS, S.M.O.C. Quality of sun meat in the city of João Pessoa / PB. 2010. 142f. Dissertação (Mestrado em Química e Bioquímica de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

FERNANDES, V. S.; BOITO, B.; OLIVEIRA, T. E. Padrões de qualidade na carne bovina. NESPRO INFORMA [online], 2019.

FURTADO, M.A.M.; FERRAZ, F.O. **Determinação de umidade em alimentos por intermédio de secagem em estufa convencional e radiação infravermelha.** Faculdade de Farmácia e Bioquímica, Departamento de Alimentos e Toxicologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

GUILBERT, S.; MORIN, P. Définition et mesure de l'activité de l'eau: revue des méthodes pratiques et critiques théoriques. **Lebensmittel – Wissenschaft und Technologie**, v. 19, p 395 – 400, 1986.

GURGEL, T.E.P.; BANDEIRA, M.G.L.; ABRANTES, M.R. et al. Avaliação da qualidade da carne-de-sol produzida artesanalmente. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v.73, p.208-213, 2014.

LIRA, G.M.; SHIMOKOMAKI, M. Parâmetros de qualidade da carne-de-sol e dos charques. **Hig. Alim.**, v.12, p.33-35, 1998.

Kuss, F.; López, J.; Restle, J.; Barcellos, J. O. J.; Moletta, J. L.; Leite, M. C.C. P. 2010. Qualidade da carne de novilhos terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 39(4):924-931.

MANÇO, M. C. W. Características físico-químicas, sensoriais e higiênicas da carne bovina em duas classes de maturidade e sob influência da maturação (tese). Botucatu: Universidade Estadual Paulista; 2006.

MENNUCCI, T. A. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias da carne de sol comercializada em “casas do norte” no município de Diadema-SP.** 2009. 121f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

MENNUCCI, T. A.; MARCIANO, M. A. M.; ATUI, M. B.; POLI NETO, A.; GERMANO, P. M. L. Avaliação da contaminação por matérias estranhas em carne de sol comercializada em “casas do norte”. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n.1, p. 47- 54, 2010

MIRANDA, P.C.; EVANGELISTA-BARRETO, N.S. Avaliação higiênico-sanitária de diferentes estabelecimentos de comercialização da carne-de-sol no município de Cruz das Almas-BA. **Rev. Caatinga**, v.25, p.166-172, 2012

MONTE, A. L. S; SELAIVE-VILLARROEL, A. B; GARRUTI, D. S; et al. Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.27, n.2, p.233-238, 2007.

Mulvaney, T.R (ed) 1995. Official Methods of Analysis of AOAC International, pp 42-1 to 42-2. **Association of Official Analytical Chemists (AOAC) International**, Arlington, VA.

Muchenje, V.; Dzama, K.; Chimonyo, M.;Strydom, P. E.; Hugo, A.;Raats, J. G. 2009.Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review. **Food Chemistry**, 112:279–289.

NÓBREGA, D.M.; SCHNEIDER, I.S. Contribuição da carne de sol visando melhorar sua conservação. **Hig. Alim.**, v.2, p.150-154, 1983.

Richard, J & Labuza T.P. 1990. Rapid determination of the water activity of some reference solutions, culture media and cheese using a new dew point apparatus. **Sci. Aliments**. 10:57-64

RÖDEL, W.; SCHEUER, R.; WAGNER, H. Nuevo Metodo para la Determinacion de la Actividad Agua en Productos Cárneos **Fleischwirtschaft**, v.2, p.36-41, 1990.

ROSA, F. C; BRESSAN, M. C; BERTECHINI, A. G; et al. Efeito de métodos de cocção sobre a composição química e colesterol em peito e coxa de frangos de corte. **Revista Ciência Agrotécnica**, v. 30, n. 4, p. 707-714, 2006

PAZ, C.C.P. de; LUCHIARI FILHO, A. Melhoramento genético e diferenças de raças com relação à qualidade da carne bovina. **Pecuária de Corte**, n.101, p.58-63, 2000.

PIGNATA, M. C.; VIANA, P. T.; COVRE, L.; PIGNATA, M. C.; LACERDA, E. C. Q.; RECH, J. L. Avaliação Físico-Química e Microbiológica na Determinação da

Qualidade da Carne de Sol. PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia, Londrina, V. 4, N. 40, Ed. 145, Art. 979, 2010.

PINHEIRO, R. S. B; JORGE, A. M; FRANCISCO, C. L; et al. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas**, v.28, supl, p.154-157, 2008.

PRIOR, B. A measurement of water activity in foods: a review. **Journal of Food Protection**, v. 42, n. 8, p. 668-674, 1979.

SALVIANO, A. T. M. Processamento da carne de sol com carne maturada: qualidade sensorial e textura. Dissertação de pós graduação, Universidade Federal da Paraíba, 2011

SANTOS, L. M. A.; HENTGES, L. C. Avaliação Físico Química e Microbiológica de Carne Seca (Charque). Trabalho de Conclusão de Curso Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Medianeira 2015.

SZCZESNIAK, A. S. Texture is a sensory property. *Food Quality and Preference*, Barking, Inglaterra, v.13, n.4, p. 215-225, 2002.

VAN KEMPEN, L. Infrared technology in animal production. *World's Poultry Science Journal*, v.57, p.29-48, 2001.

VAN KEMPEN, T.; JACKSON, D.; NIRS may provide rapid evaluation of amino acids. *Feedstuffs*, v.68, n.50, p.12-15, 1996.

VASCONCELOS, O. Por cima da carne seca. *Revista Globo Rural*. Rio de Janeiro, v. 1, n.5, p.15-20, 1986.