



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA
AGROALIMENTAR**

**CHARQUE SUÍNO ELABORADO COM CARNE DE
MATRIZES DE DESCARTE**

Victor Hugo de Luna Dias

Bacharel em Agroindústria

BANANEIRAS - PB

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA
AGROALIMENTAR

CHARQUE SUÍNO ELABORADO COM CARNE DE
MATRIZES DE DESCARTE

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias, Campus III da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Tecnologia Agroalimentar.

Victor Hugo de Luna Dias

Comitê de orientação:

Prof^a. Dra. Terezinha Domiciano Dantas Martins

Prof. Dr. Leonardo Augusto Fonseca Pascoal

BANANEIRAS-PB

2017

Ficha catalográfica elaborada na Seção de Processos Técnicos da Biblioteca Setorial de Bananeiras UFPB/CCHSA - Bibliotecária: Merilande Rodrigues Fonsêca Lima - CRB 15/186.

V541c Dias, Victo Hugo de Luna

Charque suíno elaborado com carne de matrizes de descarte.
/ Victo Hugo de Luna Dias. - Bananeiras, 2017.

72 f.: il.

Orientadora: Terezinha Domiciano Dantas Martins.

Dissertação: (Mestrado em Tecnologia Agroalimentar).

CCHSA/UFPB.

1. Charque suíno. 2. Carne suína - salga. 3. Segurança alimentar - carne. I. Martins, Terezinha Domiciano Dantas. II. Universidade Federal da Paraíba. III. Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias. IV. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AGROALIMENTAR

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: Charque suíno elaborado com carne de matrizes de descarte


AUTOR: Victor Hugo de Luna Dias


ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a Terezinha Domiciano Dantas Martins

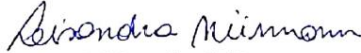
JULGAMENTO

CONCEITO: APROVADO

EXAMINADORES:


Prof.^a Dr.^a Terezinha Domiciano Dantas Martins
Orientadora
Universidade Federal da Paraíba/UFPB


Prof.^a Dr.^a Solange de Sousa
1º Examinador
Universidade Federal da Paraíba/UFPB


Prof.^a Dr.^a Lisandra Mürmann
2º Examinador
Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN

Bananeiras, 29 de setembro de 2017

*Um trabalho que temos a graça e a oportunidade de fazer é nossa realização.
Dedicar a alguém é demonstrar, reconhecer que também ajudou de algum modo.
À minha família que amo e foi peça fundamental na realização deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

Obrigado, meu Deus! Eu lhe sou muito grato.

Aos meus irmãos por terem me dado carinho, amizade e confiança em todo este processo.

À minha mãe por ter ficado do meu lado amiga e companheira. Ao meu pai por ter também rezado para que tudo desse certo, sempre confiante no meu sucesso.

A minha avó pelo incentivo e carinho.

Aos meus tios (as) e primos (as), que tanto me incentivaram e apoiaram durante a realização deste curso.

À Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, pela grande contribuição para minha vida profissional.

À professora Terezinha Domiciano, pela orientação, confiança, incentivo e entusiasmo na execução deste trabalho, responsável pelo meu crescimento pessoal e científico.

Aos professores da Pós-graduação em Tecnologia Agroalimentar pela colaboração na realização deste trabalho.

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS.

SUMÁRIO

Páginas

Resumo	
Abstract	
Lista de Tabelas	
Lista de Figuras	
1.0	Introdução..... 9
2.0	Referencial Teórico..... 10
2.1	Cadeia de produção de carne suína..... 10
2.2	Carne suína de fêmeas de descarte..... 11
2.3	Uso da carne suína para elaboração de produtos cárneos..... 12
2.4	Valor nutricional da carne suína..... 13
2.5	Charque e sal..... 16
2.6	Análise sensorial..... 21
3.0	Material e Métodos..... 23
3.1	Local..... 23
3.2	Origem da matéria prima..... 23
3.3	Processamento do charque suíno..... 24
3.3.1	Desossa..... 24
3.3.2	Manteação..... 24
3.3.3	Salga úmida..... 24
3.3.4	Salga seca..... 24
3.3.5	Ressalga..... 25
3.3.6	Pilha de volta..... 25
3.3.7	Tombamento..... 25
3.3.8	Lavagem..... 25
3.3.9	Secagem..... 25
3.3.10	Prensagem e embalagem..... 25
3.4	Análise físico-química..... 27
3.4.1	Análise física..... 28
3.4.1.1	Determinação do potencial hidrogeniônico..... 28
3.4.1.2	Determinação da atividade de água..... 28
3.4.1.3	Determinação da capacidade de retenção de água..... 28
3.4.1.4	Determinação da perda por cocção..... 28
3.4.1.5	Determinação da força de cisalhamento..... 29
3.4.2	Análise química..... 29
3.4.2.1	Análise da oxidação lipídica..... 30
3.5	Análise microbiológica..... 31
3.6	Análise sensorial..... 32
3.7	Análise estatística..... 33
4.0	Resultados e Discussão..... 34
5.0	Conclusões..... 42
6.0	Referências..... 43
7.0	Anexo..... 53

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1. Valores médios da temperatura e umidade relativa do ar nas etapas de processamento.....	27
Tabela 2. Variáveis físico-químicas da charque de carne suína submetida a diferentes níveis de inclusão de sal.....	34
Tabela 3. Quantidade de microrganismos em charque de carne suína com diferentes níveis de inclusão de sal em função do período de armazenamento....	38
Tabela 4. Atributos sensoriais da charque de carne suína com diferentes níveis de inclusão de sal.....	40

LISTA DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Fluxograma da elaboração de charque de carne suína.....	26
Figura 2. Valores de TBARS em função da inclusão de sal e do tempo de armazenamento da charque de carne suína.....	37
Figura 3. Intenção de compra da charque de carne suína com inclusão de diferentes níveis de sal.....	41



UNIVERSIDADE FEDERAL DA
PARAÍBA GABINETE DA VICE-
REITORIA



COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA)

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado “**Charque suíno elaborado com carne de matrizes de descarte**” protocolo nº **079/2017** sob a responsabilidade da pesquisadora Dra. **Terezinha Domiciano Dantas Martins** – que envolve a produção, manutenção e/ou a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal da Paraíba (CEUA-UFPB) em reunião de 16/11/2017.

Vigência do Projeto	2017
Espécie/linhagem	Suínos
Número de animais	1 Landrace e 2 Duroc
Idade/peso	5 anos /250 Kg
Sexo	Fêmeas
Origem	Setor de suinocultura do CCHSA, Campus III da UFPB

Prof. Dra. Islania Giselia Albuquerque
Gonçalves Coordenadora da CEUA-
UFPB

CEUA-UFPB – Campus I – Reitoria - 1º andar - E-mail: ceua@ufpb.br – Site:
www.ufpb.br/ceua

CHARQUE SUÍNO ELABORADO COM CARNE DE MATRIZES DE DESCARTE

RESUMO GERAL - O processamento de alimento permite uma grande variação na qualidade final do produto, que depende diretamente da qualidade da matéria-prima utilizada, das condições de processamento, da estocagem e comercialização. A salga, por exemplo, é um dos métodos mais antigos utilizados para a preservação de carne. Na indústria da carne a incorporação de sais aos produtos são usados para melhorar a funcionalidade dietética e garantir a segurança alimentar. Assim, objetivou-se neste estudo avaliar os aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensoriais do charque com diferentes níveis de salga, confeccionada com a carne de matrizes suínas de descarte. Em relação ao experimento, ele foi conduzido no Centro de Ciências humanas, Sociais e Agrárias (UFPB). Para a elaboração do charque suíno, utilizou-se a matéria prima proveniente do abate aleatório de fêmeas suínas de descarte, das raças Duroc e Landrace, com um peso vivo médio de $281 \pm 15,72$ kg, em bom estado sanitário. A cada 30 dias, durante 90 dias de armazenamento, foram realizadas análises para determinação de coliformes totais, coliformes termotolerantes, bactérias mesófilas aeróbias viáveis, estafilococcus coagulase positiva, *Salmonella* sp., pH, e análise de oxidação lipídica (TBA). Os dados físico-químicos foram analisados seguindo um delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 níveis de adição de sal (30, 50, 70 e 90%). A análise de TBA submetida a um esquema fatorial 4x4, sendo, 4 níveis de adição de sal e 4 níveis de tempo para o armazenamento, totalizando 16 tratamentos. Para cada um deles, houve 3 repetições resultando em 48 amostras. Os dados passaram por análise de regressão, sendo as médias comparadas pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. As variáveis físico-químicas e sensoriais não apresentaram efeito significativo ($P < 0,05$) da adição de sal. Os valores de TBARS aumentaram com a inclusão dos diferentes níveis de sal na carne suína. As características microbiológicas permaneceram dentro das normas da legislação. Com isso, considerando a intenção de compra conclui-se que os níveis de introdução de sal de 30 e 50% são os mais apreciados pelos consumidores.

Palavras-chave: produto, sal, sensorial, TBARS.

CHARCHI PIG PREPARED WITH DISPOSAL MATRIX MEAT

GENERAL ABSTRACT - The processing of food allows a great variation in the final quality of the product, which depends directly on the quality of the raw material used, the conditions of processing, storage and commercialization. Salting is one of the oldest methods used for preserving meat. In the meat industry, the incorporation of salts into meat products is commonly used to improve dietary functionality and ensure food safety. Thus, the objective of this study was to evaluate the physical-chemical, microbiological and sensorial aspects of beef jerky with different levels of salting, made with the meat of pigs. The experiment was conducted at the Center for Human, Social and Agricultural Sciences (UFPB). Raw material obtained from the random slaughtering of pigs from the Duroc and Landrace races was used, with an average age of 5 years, with an average live weight of 281.00 ± 15.72 kg in good sanitary condition. *Total coliforms, thermotolerant coliforms, viable aerobic mesophilic bacteria, coagulase positive staphylococcus, Salmonella sp.*, PH, and lipid oxidation analysis (LOA) were performed every 30 days during 90 days of storage. The physico-chemical data were analyzed following a completely randomized design with 4 levels of salt addition (30, 50, 70 and 90%). The LOA analysis was submitted to a 4x4 factorial scheme, being 4 levels of salt addition and 4 levels of time for storage, totaling in 16 treatments. For each treatment there were 3 replications totaling 48 samples. Data were submitted to a regression analysis, and the means were compared by the Dunnet test at 5% probability. The physical-chemical and sensorial variables did not present significant effect ($P < 0.05$) the introduction of salt. The LOA values increased with the inclusion of different levels of salt in pork. The microbiological characteristics were presented within the norms of the legislation. Considering the intention to buy, it is concluded that the 30 and 50% level of salting are the most appreciated by consumers.

Keywords: LOAS, product, salt, sensory

1. INTRODUÇÃO

O processamento de alimento permite uma grande variação na qualidade final do produto, que depende diretamente da qualidade da matéria-prima utilizada, das condições de processamento, da estocagem e comercialização. A salga é um dos métodos mais antigos utilizados para a preservação de carne (Inguglia et al., 2017). Na indústria da carne, a incorporação de sais aos produtos à base de carne é usado para melhorar a funcionalidade dietética e garantir a segurança alimentar. A adição de sais na carne melhora a gelificação, a capacidade de ligação à água, a retenção de gordura e a perda de cozimento (Desmond, 2006). No entanto, visando a melhoria da saúde, tem-se pesquisado estratégias para reduzir o teor de sódio dos alimentos, dentre elas, a substituição de cloreto de sódio (NaCl) por outros tipos de sais ou por técnicas de processamento mais recentes (Doyle & Glass, 2010; Inguglia et al., 2017). De acordo com Ruusunen & Puolanne (2005), o uso de mistura de sais é uma boa maneira de reduzir o teor de sódio nos produtos a base de carne. Alguns desses produtos podem ter cloreto de potássio, sulfato de magnésio e cloridrato essencial de aminoácido de L-lisina (Desmond, 2006).

O charque é um produto cárneo salgado e seco ao sol, típico do Brasil, conhecido também como carne do sertão ou jabá (Fayrdin, 1998; Correia & Biscontini, 2003; Shimokomaki, 2006), quase sempre produzido com carne bovina. Apesar de ser um dos produtos cárneos industrializados mais consumidos no país, sua expansão no mercado consumidor está longe de ser completamente explorada. Seu potencial ultrapassa o mercado interno, sendo um produto que não requer a utilização da cadeia do frio para a sua preservação (Abrantes et al., 2014).

A utilização da salga na carne de matrizes suínas de descarte, pode ser uma alternativa para melhorar seu aproveitamento, pois, além de incorporar sabor específico desejável, pode agregar valor matéria-prima, que é de difícil comercialização junto à cadeia da carne (Pelegri et al., 2008). Assim, objetivou-se neste estudo avaliar os aspectos físico-químicos, microbiológicos e sensorial do charque com diferentes níveis de salga, confeccionada com a carne de matrizes suínas de descarte.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Cadeia de produção de carne suína

O Brasil é o único país da América do Sul entre os dez maiores produtores de carne suína. Sua posição é crescente, ganhando posições ano após ano (MAPA, 2014). Em 2016, por exemplo, ocorreu um aumento de 2,4% na produção em relação ao ano anterior, com 3,73 milhões de toneladas, ocupando assim, a quarta posição no *ranking* mundial, atrás apenas da China, União Europeia e Estados Unidos, que registraram em torno de 51,85, 23,38 e 11,31 milhões de toneladas, respectivamente (DAEU, 2016).

No que se refere as exportações, o Brasil cresceu 32% em 2016 em relação ao volume de 2015, ficando também em quarto lugar, sendo superado pela União Europeia (3,30 milhões de toneladas), Estados Unidos (2,36 milhões de toneladas) e Canadá (1,35 mil toneladas).

Em relação ao consumo *per capita*, com base em dados para 2015 da Pork Board National (2016), os maiores consumidores de carne suína foram a China/Hong Kong/Macau e União Europeia, com consumo ligeiramente superior a 40 kg/ano. Para efeito de comparação, o consumo nos Estados Unidos foi de 29,2 kg/ano, Rússia 21,2 kg/ano, e, 15,1 kg/ano no Brasil. Países como Vietnã, China, Polônia e Alemanha consomem carne suína em proporção maior que 60% do total de quilos de carnes consumidas anualmente. Nesse cenário, percebe-se que apesar do Brasil ser um dos grandes produtores, o consumo é de apenas 13%, *per capita* anual.

Em 2015, a carne suína foi a terceira mais consumida no Brasil, sendo o mercado interno o principal destino da produção do setor, respondendo por cerca de 85% da demanda. A média de consumo nacional é semelhante à mundial, em torno de 15 kg/*per capita*/ano, e, tem crescido nos últimos dez anos, quando saiu de 11,6 kg/*per capita*/ano para os atuais 15,1 kg/*per capita*/ano, representando um aumento de 30% no período (ABPA, 2016).

Verifica-se, portanto, que a suinocultura tem avançado no contexto mundial da cadeia de produção de carne, por causa das profundas transformações organizacionais e tecnológicas ocorridas nos últimos 30 anos, principalmente, nas áreas de genética, nutrição e qualidade de carne (MAPA, 2014). Mesmo considerando

a diversidade de mercado de comercialização da carne suína, no Brasil, há regionalização quanto aos atributos positivos e negativos na escolha da carne suína pelos consumidores, existe uma preocupação dos mesmos com relação ao teor de gordura nos produtos à base de carne (Marçal et al., 2016).

O mercado internacional de carne suína movimentava quase 12 bilhões de dólares e 5,4 milhões de toneladas. No Brasil, a industrialização de carne suína se divide em dois grupos. No primeiro, empresas de grande porte, que são líderes de mercado e buscam ganhos em escala de produção e valorização de sua marca. E no segundo, pequenas e médias empresas que se voltam para nichos específicos de comercialização regional ou local. São cooperativas ou agroindústrias familiares, com inspeção municipal ou estadual, que apresentam grande heterogeneidade de produtos (Miele & Machado, 2010).

2.2. Carne suína de fêmeas de descarte

O plantel mundial de fêmeas suínas reprodutoras foi estimado em aproximadamente 94 milhões de cabeças em 2014. No Brasil, estima-se um número de 2,4 milhões de matrizes suínas, dos quais, 1,6 mil matrizes são criadas em sistemas altamente tecnificados, onde os animais são confinados, recebem alimentação balanceada e cuidados sanitários específicos, e, as demais, criadas em regime de subsistência, com a presença de produtores familiares, patronais e empresariais. Na produção de matrizes tecnificadas, o destaque fica com a região Sul do País, tendo 59% do total nacional. (MAPA, 2014).

Independente do sistema a qual a fêmea suína é submetida, a taxa de descarte é um importante indicador de eficiência, podendo ser classificada como involuntária (ou biológica) ou voluntária (econômica). As remoções voluntárias, são aquelas promovidas por uma decisão gerencial de caráter técnico e/ou econômico, como baixa produtividade individual histórica, risco de baixa produtividade futura, idade avançada (Miele & Machado, 2010). As falhas reprodutivas são sempre a principal causa de descartes involuntários, especialmente, para as fêmeas mais jovens, grupo em que se encontra o principal problema de perdas reprodutivas. Para as fêmeas mais velhas, acima do 7º parto, a idade avançada se torna a causa primordial para o descarte (Miele & Machado, 2010).

As granjas que apresentam elevadas taxas de reposição de matrizes geralmente, possuem uma eficiência reprodutiva abaixo do esperado. Isto ocorre porque as fêmeas jovens de reposição acumulam um maior número de dias não produtivos, e com isso, podem alterar o padrão da produtividade do plantel. Outro fator negativo é que elas geram leitões menores do que aqueles produzidos por matrizes adultas (Vargas & Heim, 2008).

Sendo assim, devido ao aumento elevado de produção nas granjas comerciais, pode-se considerar que as taxas anuais de descarte acabam sendo elevadas, variando entre 35 e 50% (Moreira et al., 2006), mais a taxa de mortalidade que está em torno de 8,1% (Vearick et al., 2008). Desse total, a categoria que mais contribui é a das falhas reprodutivas, 30 - 40% das reposições (Lúcia Júnior et al., 2007). A idade média de remoção de matrizes se concentra no quinto parto, sendo que sua fase mais reprodutiva está entre a segunda e a quinta ordem de gestação (Ulguim; Laves & Lucia, 2010).

A utilização da carne dessas matrizes descartadas para a fabricação de embutidos, e/ou outros produtos como a carne de sol e o charque, por exemplo, poderia ser uma alternativa para um melhor aproveitamento, pois além de auxiliar na melhoria do sabor e na maciez, pode agregar valor a esta matéria-prima.

2.3. Uso de carne suína para elaboração de produtos cárneos

O hábito de fazer embutidos surgiu como um meio de conservação da carne e dos miúdos, além de um aproveitamento integral do suíno abatido (Marianski; Marianski & Gebarowski, 2009). Os produtos cárneos salgados e secos em temperatura ambiente que são mais conhecidos no Brasil são: a carne de sol, o charque e o *jerked beef* (Lira & Shimokomaki, 1998; Ferreira et al., 2013). Além da carne também são utilizados sangue, miúdos e vísceras para elaborar diversos alimentos que são conhecidos nos diferentes países, a exemplo da morcela de Burgos na Espanha (Santos et al., 2003), a morcela de Assar, o chouriço Alentejano e o chouriço Mouro em Portugal (Gokoglu et al., 2010) ou as Cavourmas, um embutido cozido da Grécia (Arvanitoyannis et al., 2000), o sarapatel Dinuguan das Filipinas e o Haggis da Escócia (Toldrá et al., 2012), entre outros. Esses produtos são

responsáveis por agregar valor à produção de carne e diminuir o impacto ambiental que o descarte desses subprodutos provocam no meio ambiente (Toldrá et al., 2012).

Silveira & Andrade (1991), recomendam a utilização da carne de animais mais velhos na formulação de produtos fermentados por apresentarem um teor de umidade mais baixo e uma coloração mais acentuada. Segundo Zapata (1994), animais de descarte podem ser aproveitados em embutidos cozidos, defumados e/ou fermentados, a citar os salames (carnes bovina, suína, ovina e caprina, contendo toucinho), “krakauer” (embutido de carne ovina/caprina e suína), “iyoner” (produto de composição similar aos salames, porém, sem sofrer fermentação), salsichas tipo Viena, embutido tipo apresuntado e hambúrguer. Um outro exemplo é a tradicional salsicha eslovena “Kranjska klobasa” defumada e curada com carne suína (Polak et al., 2017).

No Brasil, a Instrução Normativa n.º 6, de 15 de fevereiro de 2001 define produtos cárneos salgados, os produtos cárneos industrializados, obtidos de carnes de animais de açougue desossados ou não, tratados com sal, adicionados ou não de sais de cura, condimentados ou não, cozidos ou não (Brasil, 2001).

2.4. Valor nutricional da carne suína

A composição e a qualidade da carne suína divergem em razão de diversos fatores, tais quais: a genética, a alimentação, o manejo e o transporte. A influência desses aspectos é observada tanto na carne fresca quanto na processada, e assim, os produtos diferem na aceitação pelo consumidor e pela indústria.

Os produtos derivados da carne contêm proteínas de alto valor biológico e importantes micronutrientes, além disso, o impacto do seu consumo sobre a saúde humana tem sido extensivamente revisado por De Smet & Vossen (2016) e por Cashman & Hayes (2017). Porém, mesmo havendo limitações e restrições, a procura por carne no mundo deve aumentar, diante da demanda da população dos países em desenvolvimento e com suas economias estáveis (Tomovic et al., 2015).

A carne suína destaca-se dentre as principais carnes consumidas do mundo, pois contém adequado teor de proteína de alto valor biológico (por possuir todos os aminoácidos indispensáveis) e excelente digestibilidade (95 a 100%). De acordo com Gutierrez (2008), do conteúdo de proteína (cerca de 18%) presente nos músculos,

destaca-se as proteínas miofibrilares (10,5%), sarcoplasmáticas (6%) e proteínas do tecido conectivo associado (1,5%). As principais proteínas miofibrilares (contráteis) são a miosina, actina, tropomiosina e troponina, titina, nebulina, α -actinina e desmina. As proteínas sarcoplasmáticas (mioglobulinas e enzimas) estão envolvidas na glicólise, na síntese glicogênica e na glicogênese, sendo que grande parte delas atuam como enzimas. As proteínas do tecido conectivo associado são compostas principalmente, por colágeno, elastina e enzimas mitocondriais, responsáveis não só pela proteção e sustentação das fibras musculares, como também pela resistência (rigidez) e elasticidade do músculo (Sarcinelli; Venturini & Silva, 2007).

Além das proteínas, a carne suína contém também alguns compostos nitrogenados não-proteicos, como ácidos aminado livres, peptídeos simples e aminas. Tais elementos, ainda que de pouco valor nutritivo, constituem fonte potencial de nitrogênio para aminoácidos e síntese de proteína endógena (Magnoni & Pimentel, 2007).

A carne suína é uma importante fonte de tiamina (0,8 mg/100g), niacina (6,3 mg/100g), ácido pantotênico (1,7 mg/100g) e biotina (4,0 mg/100g). Uma porção pequena de lombo suíno (85 g de carne crua) provê 66% das necessidades diárias de tiamina em homens e 72% em mulheres, o que acaba sendo de grande interesse para o alcance da recomendação diária desse nutriente. Além da tiamina, a carne suína fornece boa parte das necessidades de riboflavina e niacina, importantes no crescimento em crianças e no metabolismo tanto dos carboidratos quanto dos aminoácidos, bem como na prevenção de riboflavinose e pelagra (deficiência de niacina) (Maham; Escott-Stump, 2012).

Conforme Cashman & Hayes (2017), a carne suína contém minerais importantes e essenciais, com valores médios: sódio (67,9 mg/100 g), cloreto de sódio (127 mg/100 g), potássio (340,7 mg/100 g), cálcio (11,7 mg/100 g), magnésio (22,9 mg/100 g), fósforo (208 mg/100 g), ferro (0,9 mg/100 g), cobre (0,8 mg/100 g), zinco (2 mg/100 g), selênio (15,7mg/100 g) e iodo (5mg/100 g). Comparada com a carne bovina, ela possui teores mais elevados de potássio, selênio, cálcio, fósforo e cobre; mais baixos de sódio, cloreto de sódio, ferro, zinco e iodo, e, valores similares para magnésio. Entretanto, os níveis de minerais são variáveis na carne suína e derivados, dependendo do tipo de corte e das vísceras, como os órgãos comestíveis, as

glândulas e as gorduras (TACO, 2011). Além desses, a idade do animal, o tipo de tecido, a proporção de osso e cartilagem, a composição de nutrientes nos alimentos, as variações sazonais, o estado fisiológico, a maturidade e a raça, são fatores que influenciam os teores de minerais presentes na carne suína (Tomovic et al., 2015).

Estima-se que 40% do conteúdo total de ferro está sob a forma heme, cuja absorção é mais eficiente. Além do mais, alguns cortes apresentam maior quantidade total de ferro em relação a aves e peixes. O seu próprio conteúdo de ferro heme, os aminoácidos presentes na carne suína facilitam a absorção de ferro não heme. Outra particularidade reside no conteúdo expressivo de selênio, em relação as demais carnes, cuja principal função é participar do sistema antioxidante enzimático que combate a ação de radicais livres nas células e tecidos (BUGEL et al., 2004).

Na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, verifica-se variações entre os cortes analisados, mas o lombo suíno cru apresenta uma boa composição nutricional, com 67,7% de umidade, 176 kcal, 22,6% de proteína, 8,85 % de lipídios, 55 mg de colesterol, 1,0 mg de cinzas, 4 mg de cálcio, 24 mg de magnésio, 0,01 manganês, 195 mg/100g de fósforo, 1,4 mg de ferro, 616 mg de sódio, 228 mg de potássio, 0,23 mg de cobre, 0,6 mg de zinco, 0,07 mg de tiamina e 0,03 mg de riboflavina para 100 g do produto (TACO, 2011).

2.5. Sal e charque

Desde os tempos antigos, a cura de carne é uma técnica de conservação amplamente utilizada para prolongar a vida útil, e, consiste em expor a carne a uma mistura de NaCl e nitrato/nitrito, dando aos produtos cárneos curados seu aroma típico (OLIVEIRA et al., 2017). Entretanto, Gutierrez (2008) afirma que, este processo significa uma verdadeira transformação da carne, promovendo a estabilização da matéria prima, a redução da disponibilidade da água, que por sua vez, desenvolve qualidades sensoriais específicas, como consequência do processo de secagem da carne, como também das características fisicoquímicas e bioquímicas, que possui a matéria-prima através de transformações de proteínas e lipídios, com evidente repercussão sobre o sabor, o aroma e o *flavor*, resultando então, em um produto alimentício novo de alto valor agregado.

Devido ao seu baixo custo, o sal é um dos aditivos mais utilizados na indústria alimentar, sendo a salga, um dos principais métodos de preservação de produtos à base de carne (INGUGLIA et al., 2017). Mas, o alto consumo de sódio nos alimentos, tem sido relacionado com o aumento da pressão arterial e conseqüentemente, maior risco de acidentes vasculares cerebrais e morte prematura por doenças cardiovasculares (Ruusunen & Puolanne, 2005; Perin et al., 2013). O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (DAEU), por exemplo, recomenda valores de sódio de 2000 mg em produtos cárneos industrializados ou não, tendo como matéria prima as carnes bovina, suína e de aves, visando disciplinar o seu consumo na dieta humana (DAEU, 2016).

Mesmo considerando o uso de sal nos produtos a base de carne, o seu emprego tecnológico tem sido investigado, devido as propriedades relacionadas com os seus efeitos conservante, antimicrobiano e modificando o sabor (Albarracín et al., 2011).

De acordo com Desmond (2006) e Weiss et al. (2010), o sal fornece uma série de propriedades funcionais em produtos à base de carne, dentre as quais, citam a ativação de proteínas, aumenta a capacidade de hidratação e ligação à água, melhorando a textura. Como também aumenta a viscosidade, facilitando a incorporação de gordura para formar massas estáveis. Estudos relativos à redução do sal devem abordar os efeitos científicos que podem ter sobre funções tecnológicas, como capacidade de retenção de água, textura, sensorial, estabilidade e durabilidade, que provocam impacto na aceitabilidade pelos consumidores (Desmond, 2006; Weiss et al., 2010).

A presença de sal exerce efeito antimicrobiano devido a habilidade para reduzir as moléculas de água, condição necessária para o crescimento microbiano. A adição de sódio causa efluxo de água através da membrana semipermeável de bactérias, levando ao choque osmótico que pode resultar na morte de células bacterianas ou em lesões graves, provocando redução significativa do crescimento bacteriano. Embora tenha avanços no desenvolvimento de ingredientes (potencializadores do sabor com diferentes composições) que substituem o sal, ainda existe um elemento de impacto sensorial (sabor e textura) negativo associado (Inguglia et al., 2017).

Por isso, apesar de novas tecnologias serem promissoras ferramentas, que visam reduzir o teor de sal usado nos alimentos cárneos industriais, estes efeitos, devem ser cuidadosamente considerados, devido às funções essenciais (sabor, textura e vida útil) fornecidos pelo sal, com ênfase na garantia da segurança microbiológica dos produtos cárneos com baixo teor de sódio (Desmond, 2006; Oliveira et al., 2017). Quaisquer alternativas não só precisam ser eficazes para manter o produto seguro, mas devem ser práticas financeiramente acessíveis, e as novas ferramentas tecnológicas (ultrassom) precisam ser melhores investigadas (Inguglia et al., 2017).

Na indústria de carne, o processo de salga seca mais usada, é a técnica de cobrir a carne com uma ou várias camadas de sal grosso com temperaturas e umidade relativas pré estabelecida para o lote (Prados et al., 2016). Dessa forma, o teor de sal de peças de carne no mesmo lote varia muito, não só pelo próprio processo de salga, mas também à heterogeneidade no peso, forma, e composição da matéria prima (Reig; Aristoy; Toldrá, 2013), associada às condições ambientais, posição das camadas na salga, a formação de salmoura, o tamanho dos cristais do sal, entre outros fatores (Prados et al., 2016).

No Brasil, as carnes salgadas típicas são a carne-de-sol e o charque e seus sucedâneos, estimando uma produção média anual, entre 350 mil e 450 mil toneladas, sendo 95% destinada ao consumo interno e apenas um pequeno percentual para o mercado da África e da América Central, com expectativa de incremento em torno de 5% ao ano (ANICS, 2017). Deste montante, estão excluídas a produção de carne de sol e/ou outros produtos curados, fabricadas tradicionalmente de forma artesanal. As carnes salgadas são comumente consumidas nas regiões geográficas do Nordeste e Norte do Brasil, ou por populações nordestinas fixadas em outras regiões do país (Costa et al., 2011; ANICS, 2017).

Apesar das carnes serem submetidas ao processo de desidratação através da salga, o que varia entre os produtos é o tipo de matéria prima, os ingredientes (tipo e quantidade) e o tipo de processamento (tempo e variações nos processos de secagem), que ao final, lhes confere cor e sabor próprios (Abrantes et al., 2014).

O charque surgiu por volta do século XVIII, na região Nordeste, como uma alternativa para contornar as dificuldades decorrentes da alta perecibilidade da carne,

agravada por outros fatores, como a sazonalidade da oferta da carne e a dificuldade de distribuição e armazenamento por causa do clima quente e à grande extensão (Pardi et al., 1996). Em razão do período de estiagem prolongado, que dizimou o rebanho bovino nordestino, no final do século XVIII, um português chamado José Pinto Martins, emigrando do Ceará, mudou-se para as margens do rio São Gonçalo e levou com ele a técnica de conservação da carne, fundando a primeira charqueada gaúcha (Pardi et al., 1996; Noguieról et al., 2007).

O charque é um produto tipicamente brasileiro, muito consumido no Brasil, podendo ter sido esse, o primeiro produto cárneo industrializado no país. Sua disseminação, popularidade e grande consumo, devem-se ao seu fácil transporte, conservação e durabilidade, pois não necessita de refrigeração ou tratamento com altas temperaturas para ingestão (BRASIL, 2000). É um produto cárneo salgado obtido por desidratação, através de exposição ao sol por longo tempo, sem refrigeração (Santos & Hentges, 2015).

O charque é classificado como produto cárneo de umidade intermediária (IMMP), e apresenta baixa umidade (40 a 50%), atividade de água (Aa) entre 0,70 - 0,75, elevado teor proteico (>30%), 10 a 20% de sal, e estabilidade sob o ponto de vista microbiológico (Lara et al., 2003; Ambiel, 2004). Possui como característica uma cor mais escurecida, sabor mais salgado e tende a ser mais rígido. Também apresenta uma maior "quebra", tem maior perda de porção muscular em seu processo quando comparado com o charque *jerked beef*. As carnes utilizadas para fabricação do charque são: ponta de agulha e dianteiros, podendo também ser fabricado com cortes como cupim, lagarto, dentre outros (Farias, 2010), oriundos, em geral, de carcaças bovinas. O processamento artesanal do charque manteve-se praticamente inalterado por muitos anos, até que houve o surgimento do *jerked beef*, produto cárneo similar, produzido a partir de injeção automática de salmoura contendo nitrito e nitrato de sódio (Youssef et al., 1998).

O processamento da carne charque é baseado no processo de desidratação osmótica em contra fluxo, promovido pela penetração do sal com consequente saída da água dos compartimentos inter e extra fibrilares para a superfície, com posterior secagem (Shimokomaki, 2006). Paralelamente, ocorre a desnaturação da miosina, em consequência das elevadas temperaturas, bem como a oxidação da mioglobina,

promovida pelo sal, aumentando a suscetibilidade à oxidação das proteínas (Lund et al., 2007).

A salga é uma operação comum na manufatura de diversos produtos, e pode influenciar tanto na oxidação lipídica (Silva Sobrinho et al., 2004), quanto na produção de compostos carbonílicos provenientes da oxidação de proteínas em carnes e derivados (Shimizu et al., 2009). A adição de NaCl altera a força iônica do meio, afetando o grau de associação das proteínas miofibrilares, a exposição a oxidantes e a suscetibilidade à produção de compostos carbonílicos. Considerando a gama de produtos cárneos, em que o sal desempenha papel importante, existem poucos estudos relacionados ao efeito do NaCl na produção de compostos carbonílicos em proteínas cárneas (Shimizu et al., 2009).

Segundo Correia & Biscontini (2003), a dessalga e cozimento promoveram modificações significativas na composição química de charque e *jerked beef*, observando perdas de umidade, cinzas, proteína e lipídios ao final do processamento. Eles concluíram também que, a retenção de proteína e lipídios verificada nos referidos produtos foi de 71 e 87% e 60 e 65%, respectivamente.

O charque e o *jerked beef* apresentam valores de umidade que variam de 45,96 a 46,4% e 51,17 a 52,1%, respectivamente (Correia; Bisconti, 2003; Pinto et al., 2006; Youssef et al., 2007), podendo chegar até 45% para o charque e 55% para o *jerked beef* (BRASIL, 2000). Youssef et al. (2007), avaliando a relação da composição química do charque do músculo *Vastus lateralis* com sua força de cisalhamento obtiveram valor de 9,8 kgf. Os autores relatam que, a menor maciez do charque está ligada à sua menor umidade (46,4%).

Lara et al. (2003), utilizando obstáculos com o intuito de diminuir o crescimento de *Staphylococcus aureus* no processamento do charque, identificaram que esta bactéria não sobrevive aos obstáculos impostos pelo processamento, ocorrendo uma diminuição considerável da sua contagem durante a secagem, o que não é tão surpreendente quando a bactéria se desenvolve em elevados valores de Aa, acima dos valores limites para alimentos de umidade intermediária. Os resultados extraídos pelos autores mostraram que, a elevada concentração salina (10 a 20%) e, principalmente, os valores intermediários da Aa (0,70 a 0,75) são importantes

obstáculos colocados na produção de charque, sendo afetivos para inibir o crescimento de *Staphylococcus aureus*.

Ferreira et al. (2013) perceberam que, a adição de diferentes níveis de NaCl causou alterações nas características físico-químicas e microbiológicas da carne suína, e a adição de NaCl a 5% proporcionou a mais alta qualidade, garantindo padrões de segurança. Yang et al. (2009), estudaram as diferenças entre o *pork Jerky* (produzido com carne suína) e o *beef jerky* (produzido com carne bovina), e concluíram que o *pork jerky* tem um menor teor de umidade e uma baixa Aa comparado ao *beef jerky*. O *pork jerky* feito do lombo tem maior luminosidade, força de cisalhamento e TBARS do que as outras amostras de *jerky*. Como a carne de porco tem maior quantidade de ácidos graxos do que a bovina, isso pode fazer com que a oxidação lipídica ocorra rapidamente durante o armazenamento. No entanto, a *pork jerky* é mais segura considerando o crescimento microbiológico, pois, possui menor teor de umidade e atividade de água.

2.6 Análise Sensorial

As características dos alimentos têm sido fatores importantes para os consumidores escolherem um produto. Assim, torna-se necessário medir, aperfeiçoar e controlar as propriedades físico-químicas e sensoriais dos alimentos. As características físico-químicas (Correia & Biscontini, 2003) e microbiológicas da carne de charque tem sido objeto de pesquisa, assim como outras alternativas para prolongar sua vida útil. Entretanto, ainda não foram avaliadas inovações capazes de promover um aumento na qualidade sensorial do produto.

Os parâmetros de qualidade de um alimento podem ser avaliados por três técnicas diferentes: métodos objetivos, instrumentais ou por métodos subjetivos, através da análise sensorial com equipes treinadas ou painel de consumidores. Os métodos objetivos permitem a comparação dos diferentes tratamentos, bem como verificar seus efeitos sobre determinada característica, mas não fornecem informações sobre a aceitabilidade ou preferência do consumidor por um tipo de carne em detrimento a outro (Salviano, 2011).

Já a avaliação subjetiva da qualidade não é simples, pois envolve condições psicológicas, fisiológicas, sociais e econômicas do consumidor. Por isso, a qualidade

de um produto, e de seus componentes, difere de um indivíduo para outro. São cinco os sentidos da percepção humana: olfato, paladar, tato, visão e audição. As informações externas são captadas pelos sentidos e processadas no cérebro, que determina as reações e comportamentos em resposta a esses estímulos (Ramos & Gomide, 2007).

Nesse sentido Ramos & Gomide (2007) informam que, as características sensoriais dos alimentos são agrupadas em três categorias, denominadas de fatores de aceitabilidade sensorial: aparência, sabor e textura. A indústria de alimentos tem utilizado a avaliação sensorial como uma “ferramenta guia” nas áreas de desenvolvimento de produtos, controle de qualidade e venda do produto. Com a contínua expansão e diversificação da indústria de alimentos, o campo da análise sensorial tem implementado técnicas que conferem dados validos e confiáveis.

A textura e a maciez da carne são os atributos mais importantes para determinar a aceitabilidade e satisfação do consumidor (Boleman et al., 1997). Para Desmond (2006) e Weiss et al. (2010), o sal fornece uma série de propriedades funcionais em produtos à base de carne, a exemplo da ativação de proteínas aumentando a capacidade de hidratação e ligação à água, melhorando a textura. Aumenta a viscosidade, facilitando a incorporação de gordura para formar massas estáveis, e que, estudos relativos à redução do sal devem abordar os efeitos científicos que podem ter sobre funções tecnológicas, como capacidade de retenção de água, textura, sensorial, estabilidade e durabilidade, as quais, apresentam impacto na aceitabilidade pelos consumidores.

Segundo Fuentes (2010), as proteínas da carne são suscetíveis as reações oxidativas iniciadas por agentes oxidantes, como íons metálicos e outros oxidantes gerados no processamento. Este tipo de oxidação ocorre por meio de reações em cadeia mediadas por radicais livres, e pode provocar efeitos deletérios na qualidade da carne, como a redução da capacidade de absorção de água, alteração na cor, aroma e sabor, bem como reduzir o valor nutricional do produto pela perda de aminoácidos essenciais e diminuição da digestibilidade proteica (Xiong, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cárneos do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, pertencente a Universidade Federal da Paraíba, localizado no município de Bananeiras, Estado da Paraíba, microrregião do Brejo Paraibano. Bananeiras encontra-se a 552 m de altitude, está situado entre as coordenadas geográficas 6°41'11" de latitude sul e 35°37'41" de longitude, a Oeste de Greenwich, com clima quente e úmido. A temperatura da região varia entre a máxima de 36 °C e a mínima de 18 °C com precipitação média anual de 1.200 mm.

3.2. Origem da matéria prima

O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética de Animais da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil (protocolo nº. 079/17).

Para a elaboração do charque suíno, utilizou-se matéria prima proveniente do abate aleatório de fêmeas suínas de descarte, das raças Duroc e Landrace, com idade média de 5 anos com peso vivo médio de 281,00 ± 15,72 kg.

Os animais foram submetidos a jejum hídrico de 12 horas, e, em seguida, foram conduzidos ao Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cárneos do CCHSA, UFPB, aproximadamente 200 metros do setor de suinocultura. Após descanso e inspeção, os animais foram insensibilizados, sangrados, depilados e eviscerados, adotado o abate humanitário (Brasil, 2001).

Após esse processo, as carcaças foram divididas ao meio, longitudinalmente, para obtenção de duas meias carcaças, sendo em seguida, conduzidas e mantidas em câmara fria a 4 °C por 24 horas. Decorrido esse período, foram medidos o pH final (5,94) e a temperatura final (5,5 °C), com o auxílio do pHmetro, de espeto, portátil digital (marca Homis®, mod. 801) mensurado na costela após 24 horas (pH₂₄) e analisada a cor objetiva mensurada com auxílio de colorímetro portátil tipo Minolta Chroma Meter (modelo CR-10), com referência para a luminosidade (L*; 0= preto, 100= branco) e duas coordenadas de cor a* (vermelho) e b* (amarelo), obtendo respectivamente, uma média de 44,40 para L, 8,55 para a e 11,91 para b.

3.3. Processamento do charque suíno

3.3.1. Desossa: Após o processo de *rigor mortis*, as carcaças foram retiradas da câmara fria com o intuito de serem divididas em cortes convencionais. Para a fabricação do charque suíno, foram utilizadas as peças da costela e da barriga dos animais. As costelas foram dissecadas manualmente, retirando ossos, gordura subcutânea e intramuscular e os tecidos conectivos nas peças selecionadas.

3.3.2. Manteação: Com auxílio de facas foram feitos cortes nas peças desossadas, com o objetivo de obter uniformidade e regularidade (peças em formato quadrado), misturando, proporcionalmente, os dois cortes para alcançar 42 kg de matéria prima por tratamento.

3.3.3. Salga úmida: Depois de homogeneizadas, as mantas foram conduzidas para dentro uma caixa d'água previamente higienizada, contendo uma solução de salmoura produzida com a adição de 185 kg cloreto de sódio em 700 litros de água, correspondendo a 26,42%, quando atingiu-se uma solução de 24 °Baumé. Com o auxílio de bastões de aço inox, limpos, movimentou-se a salmoura junto com as mantas por 30 minutos, escorrendo o líquido em seguida.

3.3.4. Salga seca: As mantas foram retiradas do recipiente, e, em seguida, foram empilhadas em paletes revestidos de filme plástico, com a parte gordurosa voltada para baixo. Entre as mantas foi aplicado o cloreto de sódio, em quantidades de 6,3, 10,5, 14,7 e 18,9 kg de NaCl, correspondendo a porcentagem utilizada para cada um dos tratamentos experimentais com níveis de 30, 50, 70 e 90% de NaCl. Elas permaneceram em processo de cura por um período de 24 horas.

3.3.5. Ressalga: As peças foram manipuladas de forma que a porção gordurosa da manta ficasse voltada para cima. Em seguida, realizada nova salga seca com os mesmos teores de NaCl do período anterior, obedecendo os níveis dentro do mesmo tratamento, garantindo também, a disposição nas diversas camadas da manta. Ficando em descanso por 24 horas.

3.3.6. Pilha de volta: Consistiu na modificação do lugar e inversão das posições das peças onde se encontravam inicialmente. Logo após, as pilhas de mantas passaram um por um período de descanso de 24 horas.

3.3.7. Tombamento: Nesta fase, as peças foram invertidas e um descanso de 24 horas.

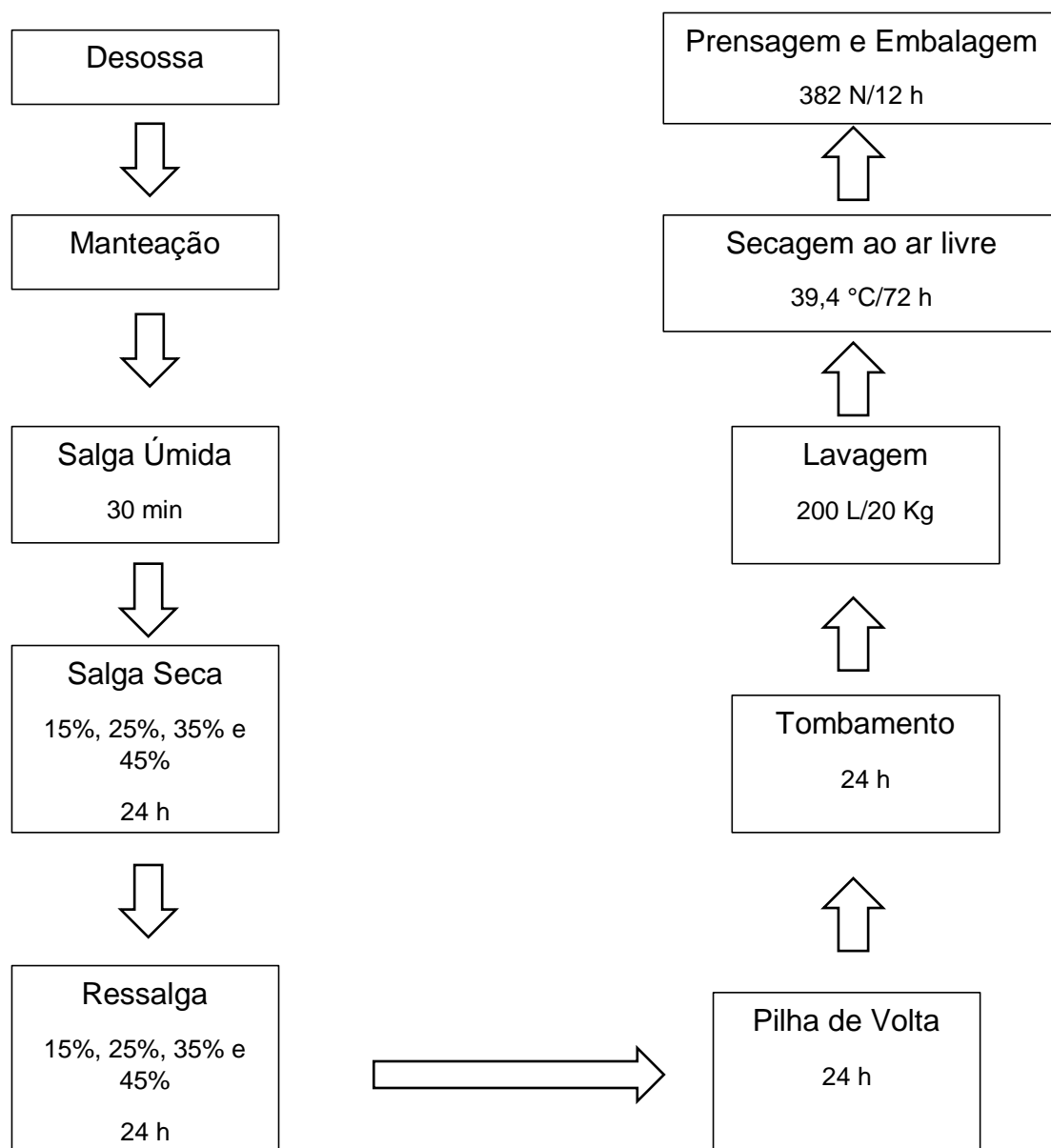
3.3.8. Lavagem: Após o processo do tombamento, as mantas foram conduzidas ao tanque para lavagem. O tanque continha água tratada (200 L) e com a adição de sal (20 kg), correspondendo a 10%. Cada manta permaneceu no tanque até a retirada do excesso de sal, para então serem levadas para o descanso, ocorrendo o escoamento da água, por um período de 24 horas, sendo conduzidas para o varal de secagem.

3.3.9. Secagem: Para a secagem, houve um sorteio das posições dos tratamentos no varal para que não houvesse influência nos tratamentos. Esse processo foi realizado em estufa telada ao ar livre, nos períodos da manhã e da tarde. As mantas foram expostas aos raios solares e ao vento, sob proteção de uma estufa com base de madeira, fios de aço galvanizados e telas brancas de proteção. Ao final da tarde, foram mantidas em uma temperatura de 25 °C. Todo esse procedimento durou 72 horas.

3.3.10. Prensagem e embalagem: Para prensagem, as mantas foram colocadas em formas quadradas e prensadas, em um equipamento adaptado de uma prensa de queijos, com uma força média de 382 N, em um período de 12 horas. Por fim, foram desformadas, cortadas em três partes e embaladas à vácuo em sacos plásticos de uso específico.

Todo o processamento do charque descrito acima, é representado abaixo em forma de fluxograma (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma da elaboração de carne de charque suína



Durante o processamento do charque suíno, a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar foram monitoradas, obtendo-se os valores médios descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de temperatura e umidade relativa do ar, nas etapas de processamento do charque suíno

Processos	Temperatura do ar (°C)		Umidade Relativa (%)	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Salga seca	26,4	25,1	80,5	77,5
Ressalga	25,7	20,2	86,0	66,0
Pilha de volta	26,6	26,1	76,0	73,5
Tombamento	26,5	24,7	81,5	71,5
Lavagem	25,9	21,8	78,0	74,5
1° Secagem	43,0	31,1	51,5	34,0
2° Secagem	36,5	28,9	51,5	51,5
3° Secagem	38,9	30,1	42,0	39,0

As peças foram mantidas em ambiente controlado em temperatura média de 24,8 °C e umidade relativa média de 65,1% (máxima de 27,0 °C e mínima de 22,5 °C e uma umidade relativa do ar de 73,8% de máxima e 56,4% de mínima). No dia da coleta, foi feita a primeira análise no tempo 0 e depois aos 30, 60 e 90 dias.

Em cada tratamento foi usado 42 kg de carne, sendo acrescentado sal (NaCl) em proporções crescentes (30%, 50%, 70% e 90%), sendo os níveis de sal acrescentado em seu processamento nas proporções de 15%, 25%, 35% e 45% para a salga e mais 15%, 25%, 35% e 45% para a ressalga, avaliando suas características durante o período de 90 dias (0, 30, 60 e 90 dias), correspondendo aos tempos de avaliação do armazenamento a temperatura ambiente e da análise de TBA.

3.4 Análise Físico-química

As amostras foram coletadas aleatoriamente, com o auxílio de facas e espátulas de diferentes partes da peça. Em seguida, armazenadas em frascos estéreis e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo, conduzidas até o Laboratório de Análise Físico-Química de Alimentos do Centro de Ciências Humanas

Sociais e Agrárias (CCHSA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Bananeiras – PB.

3.4.1. Análise Física

3.4.1.1 Determinação do potencial hidrogeniônico (pH)

O pH foi determinado com um pHmetro digital (Genaka, modelo PG 1800, Curitiba, Paraná, Brasil). As amostras sólidas e secas foram trituradas e pesadas em balança analítica. Pesou-se 10 g da amostra e levada para um béquer de 90 mL, completando o volume final com água destilada a 25 °C. Agitou-se o conteúdo do frasco até que as partículas ficassem uniformemente suspensas, para então realizar a leitura do pH (AOAC, 2005).

3.4.1.2 Determinação da atividade de água (Aa)

A medida de Aa foi obtida através do psicrômetro tipo AquaLab (CX-2-T, DECAGON, São Paulo, Brasil). As amostras do charque suíno, foram previamente trituradas e acondicionadas na cápsula plástica própria, para realização da leitura no equipamento. Após sinal de alarme, verificou-se no visor do equipamento o valor da atividade de água, juntamente com a temperatura. Este equipamento emprega a técnica de medida de atividade de água, através da determinação do ponto de orvalho em espelho resfriado (BRASEQ, 2005).

3.4.1.3 Determinação da capacidade de retenção de água (CRA)

Para a determinação da CRA (%) foram utilizadas as amostras de aproximadamente 2,0 g em triplicata. As amostras, por sua vez, pesadas e colocadas entre dois papéis filtro e placas de acrílico, onde receberam a pressão exercida por um peso de exatamente 10,0 kg durante 5 minutos. Para então serem pesadas, e assim, determinar a capacidade de retenção de água pela porcentagem de água exsudada.

$$100 - \left[\left(P_i - \frac{P_f}{P_i} \right) \times 100 \right] \text{ (Equação 1)}$$

Onde: Pi = peso inicial; Pf = peso final.

3.4.1.4 Determinação da perda por cocção (PPC)

Para análise da **perda por cocção** (%) as amostras do charque suíno, com tamanho e peso pré-determinados, foram embaladas em sacos plásticos e levadas em banho-maria a 100 °C. Na sequência, inseriu-se um termopar no centro geométrico

da amostra, para verificação do controle do ponto frio. As bolsas plásticas com as amostras foram colocadas em um nível superior ao da água, para não permitir a entrada de água. As amostras foram cozidas até a temperatura interna atingir 75 °C, para enfim serem retiradas dos sacos plásticos e eliminar a água, secas com papel absorvente e pesadas em balanças semi-analíticas, sendo comparados com o peso inicial de cada amostra, determinando-se, assim, a porcentagem de perdas durante o cozimento.

3.4.1.5 Determinação da força do cisalhamento (FC)

A análise da FC (kgf/cm²) foi realizada como texturômetro (Stable Micro Systems, modelo TA-XT2i) de duas lâminas *Warner-Bratzler* "V", ambas fabricadas em aço inoxidável e com ângulos de corte com 60°, de dimensões diferentes. Foram utilizadas amostras de 1,5 cm de largura por 1,5 cm de comprimento, com as fibras orientadas no sentido perpendicular. A análise instrumental da textura foi realizada segundo o procedimento padronizado pelo Centro de Pesquisas em Carnes (*US. Meat Animal Research Center*) do DAEU (Wheeler et al., 1997).

Determinou-se a FC nas mesmas amostras utilizadas para a PPC. A primeira velocidade, chamada de pré-teste, que se refere ao tempo anterior ao contato entre a lâmina e a amostra, estipulada em 1 mm/seg. A segunda velocidade, o teste propriamente dito, utilizado enquanto a lâmina percorria a peça da carne, sendo estabelecida em 2 mm/seg. A terceira e última, chamada de pós-teste, correspondeu ao tempo que a lâmina, após percorrer a amostra, levou para retornar ao ponto de origem, sendo estabelecida em 10 mm/seg. O aparelho previamente programado para percorrer uma distância total de 30 mm, expressou uma força de cisalhamento em kg, através dos picos de forças.

3.4.2 Análise Química

As análises de composição química foram realizadas da amostra da carne de charque suína, em triplicatas. A umidade foi avaliada pelo método gravimétrico até peso o constante em estufa 105 °C (±5 °C) por 24 horas (AOAC, 2005).

Os teores de cinzas (%), foram obtidos a partir do método de calcinação em mufla a 550 °C até o peso constante, segundo metodologia da AOAC (2005).

Os teores de proteína bruta (%) foi determinados pelo método semi-micro-*Kjeldahl*. Já o nitrogênio total, utilizando o fator 6,25 para a sua conversão em proteína total (AOAC, 2005).

A análise de teor de lipídios (%) consistiu na extração de solventes segundo o método utilizado por Folch et al. (1957).

A determinação de cloretos em NaCl, foi feita através das cinzas, pelo método de argentometria, sendo o mais utilizado para análise de produtos de origem animal. A técnica é fundamentada na reação do nitrato de prata com cloretos em presença de cromato de potássio como indicador, em pH levemente alcalino. Os íons cloretos (presente na amostra) reagem com nitrato de prata, formando cloreto de prata. O excesso de nitrato de prata, por sua vez, reage com o indicador formando um precipitado (cromato de prata), de cor vermelho-tijolo ou marrom (Brasil, 1981).

3.4.2.1 Análise da oxidação lipídica

Para a análise de oxidação lipídica foi realizado o teste do ácido 2-tiobarbutírico (TBA), onde os valores de TBARS foram determinados seguindo metodologia descrita por Rosmini et al. (1996). Inicialmente, foram pesadas 2,5 g da amostra em tubos de centrífuga de 50 mL, onde foram adicionadas 1,0 ml de solução de sulfanilamida a 0,5%, 10 mL de solução de tricloroacético a 10% e 5,0 ml de água destilada; os tubos foram então agitados por 5 minutos para promover a extração do malonaldeído. Em seguida, os tubos foram levados a centrífuga por 5 minutos a 3500 rpm (rotação/minuto). Após a centrifugação as amostras foram filtradas em papel Whatman® para tubos de ensaio, onde foi adicionado 5 mL de solução de TBA a 0,02M. Os tubos com as amostras foram levados a banho maria a 100 °C por 30 minutos, após o banho resfriadas em água com gelo e tiveram a absorbância mensurada a 532 nm no espectrofotômetro.

3.5 Análises microbiológicas

Para avaliação dos níveis de contaminação microbiológica, as amostras da carne de charque suína foram coletadas em frascos estéreis e acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo, e, em seguida, transportadas para o Laboratório de

Microbiologia de Alimentos do CCHSA, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB, Brasil.

Nas análises foram utilizadas como referência às especificações e metodologias da *American Publication Health Association* (APHA, 2015). Para a contagem das enterobactérias foi distribuído 0,1 mL de cada uma das diluições em placas de Petri® contidas com Ágar Bile Vermelho Violeta Dextrose (VRBD). As placas passaram por um processo de incubação, por um período de 24 horas a 35 °C ±1°C em estufa bacteriológica. A contagem das placas foi efetuada com o auxílio do contador de colônias, calculando o número de Unidades Formadoras de Colônia por grama (UFC/g).

A partir das colônias característica da enterobactéria, foram determinados os coliformes termotolerantes. Desta forma, se transferiu as amostras para as placas contidas com ágar *Escherichia coli* (EC). Para efetuar a confirmação dos resultados, o meio foi incubado em banho maria a 44,5°C por 24-48 horas, para fazer a contagem de colônias, onde foi expresso em Unidades Formadoras de Colônia por gramas (UFC/g).

Já no isolamento do *Staphylococcus sp.*, 0,1mL das amostras diluídas foram espalhadas com alças de Drigalski em placas de Petri® contendo ágar Baird-Parker. As placas foram incubadas em estufa a 36 °C por 48 h. Após contagem inicial, colônias típicas foram selecionadas, isoladas e submetidas ao teste de coagulase e da catalase. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia por grama (UFC/g).

Para efetuar o processo de contagem dos microorganismos aeróbios mesófilos foi distribuído 0,1 mL de cada uma das diluições em placas de Petri®, contidas de Ágar para Contagem Padrão (PCA). As placas foram incubadas por 48 horas a 35 °C ±1 °C em estufa bacteriológica. A contagem das placas foi realizada com o auxílio do contador de colônias, calculando o número de Unidades Formadoras de Colônia por gramas (UFC/g).

Para a contagem de microorganismos halófilos foram distribuídos 0,1 mL de cada uma das diluições em placas de Petri® contidas com Ágar para Contagem Padrão (PCA), adicionando 30% de NaCl. As placas de Petri® foram incubadas por 48 horas a 35 °C±1 °C em estufa bacteriológica. A contagem das placas foi realizada

com o auxílio do contador de colônias, calculando o número de Unidades Formadoras de Colônia por grama (UFC/g).

Na pesquisa de *Salmonella sp.* foi realizado o pré-enriquecimento com a adição de 25 g das amostras em 225 mL de água peptonada tamponada e incubada por 18-24 horas à 35 °C. O enriquecimento seletivo realizado em caldo Selenito/Cistina (SC) e caldo Tetracionato (TT) com posterior plaqueamento nos meios seletivos diferenciais Ágar Verde Brilhante (VB) e Ágar XLD.

3.6 Análise Sensorial

As análises de teste de aceitação sensorial, preferência e intenção de compra, foram realizadas no Laboratório de Desenvolvimento de Produtos e Análise Sensorial do CCHSA/UFPB, através de cabines individuais para os testes. O projeto foi submetido a Plataforma Brasil com um número de protocolo pendente.

O painel de avaliadores foi constituído de 90 pessoas, de ambos os sexos, de diferentes faixas etárias e classe social, incluindo alunos e servidores do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias, Campus III da UFPB. Os avaliadores foram recrutados através de questionários, sendo selecionados aqueles que apreciam carne suína e apresentaram habilidade para utilizar a escala e definir os termos.

As amostras do charque suíno foram cortadas em formas de cubo uniformes para pesarem aproximadamente 10 a 15 g. Em seguida, dispostas em bandejas tipo marinex® e levadas ao forno pré-aquecido a uma temperatura de 270 °C, por um período de 30 minutos, sendo revirados nos primeiros 15 minutos para melhor homogeneizar as amostras. As batatas, tipo inglesa, foram cozidas em água fervente sem a adição de sal. Após o resfriamento, descascadas e cortadas em rodela para serem servidas aos avaliadores, com o intuito de limpar o paladar entre as amostras.

Todas as amostras, em triplicata, foram disponibilizadas simultaneamente, em copos de polietileno de 50 mL, codificadas com três dígitos aleatórios para cada tratamento experimental (Meilgaard; Cliville & Carr, 1999). Os avaliadores foram orientados a provar uma de cada vez, da esquerda para direita, e usar a batata para limpar o paladar, e, água mineral para lavar a boca após cada análise.

Foi utilizada escala hedônica estruturada mista de nove pontos: 9 pontos (gostei extremamente), 8 (gostei muito), 7 (gostei moderadamente), 6 (gostei

ligeiramente), 5 (não gostei nem desgostei), 4 (desgostei ligeiramente), 3 (desgostei moderadamente), 2 (desgostei muito) e 1 (desgostei extremamente) para avaliar o produto quanto à aparência, cor, textura, aroma, sabor e impressão global. Também foi solicitado aos provadores, que descrevessem a que mais e menos gostaram em cada uma das quatro amostras (Peryam & Pilgrim, 1957).

Para a análise de ordenação de preferência, eles descreveram a ordem de aceitação (+ preferida para a – preferida), de acordo com a codificação indicada nas amostras avaliadas. Na análise de intenção de compra utilizou-se a escala de categoria mista com cinco pontos (1=certamente compraria a 5= certamente não compraria) (Meilgaard; Civille & Carr, 1999).

3.7 Análise estatística

Em relação a análise estatística, os parâmetros físico-químicos e sensoriais, foram submetidos ao delineamento inteiramente ao acaso (DIC).

A análise de TBA submetida a um esquema fatorial 4x4, sendo, 4 níveis de adição de sal e 4 níveis de tempo para o armazenamento, totalizando em 16 tratamentos. Para cada tratamento houve 3 repetições, totalizando 48 amostras.

As médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O software SAS (2003), foi utilizado como instrumento de auxílio. Para a sensorial utilizado dados de Kramer e Friedman, que expressam estatísticas ou não entre as amostras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise Físico-Química

Os valores médios de umidade, cinzas, proteína, lipídios e Aa não apresentaram efeitos significativos ($P > 0.05$) a diferentes níveis de inclusão de sal (Tabela 2). Observa-se que, a umidade foi estável nos diferentes níveis de salga (35,43 – 38,19%) e com valores baixos. Conforme o Ministério da Agricultura, Agropecuária e Abastecimento (BRASIL, 1962), a charque não deve apresentar mais que 35% de umidade e 15% de mineral fixo tolerando-se uma variação de até 5%. Sendo assim, a carne desse trabalho encontra-se de acordo com os valores preconizados pela legislação. Lira & Shimokomaki (1998) indicam que, o charque

bovino apresentou de 40 a 50% de umidade e de 10 a 20% de resíduo mineral fixo total.

Tabela 2. Variáveis físico-químicas da carne de suína submetidas a diferentes níveis de salga

Variáveis	Níveis de inclusão de sal (%)				EPM	Valor de P	
	30	50	70	90		L	Q
Umidade (%)	38,19	37,19	35,43	36,61	7,06	0,472	0,592
Cinzas (%)	19,54	19,01	18,98	17,51	4,27	0,265	0,702
Proteína (%)	25,79	26,19	25,62	27,78	2,31	0,767	0,740
Lipídios (%)	16,40	14,83	23,02	21,68	3,39	0,586	0,943
Aa	0,75	0,75	0,74	0,75	0,02	0,669	0,265
pH	5,37	5,58	5,52	5,59	0,25	0,076	0,336
PPC (%)	36,22	35,71	35,24	32,96	7,77	0,142	0,566
FC (kgf/cm ²)	10,75	10,58	9,70	11,69	1,99	0,921	0,529
CRA (%)	81,69ab	83,23ab	77,77b	85,19a	2,60	0,587	0,152
CLO em NaCl	5,26	5,17	6,32	4,11	1,59	0,796	0,460

Erro padrão da média = EPM; Linear=L; Quadrática=Q; ^{a,b} Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey; Atividade de água = Aa; Perda por cocção (PPC); Força de cisalhamento (FC); Capacidade de retenção de água (CRA); Cloretos (CLO).

A atividade de água média ficou em torno de 0,75%. O charque deve apresentar atividade de água entre 0,70 e 0,75 (Lira & Shimokomaki, 1998), por ter concentração de sal por volta de 15% e sofrer uma dessecação maior que a carne-de-sol (Ambiel, 2004). O processamento de alimentos tem a função de evitar as deteriorações, que afetam a aceitação do alimento pelo consumidor. A deterioração dos alimentos está associada ao teor de água disponível para que as alterações físico-químicas, bioquímicas e microbiológicas ocorram (Molina Filho et al., 2006).

Os valores médios de proteína e lipídios (26,35 e 18,98 %, respectivamente), não variaram entre os tratamentos de diferentes níveis de salga (Tabela 2). Isso ocorreu porque a matéria-prima utilizada no processo da carne era de boa qualidade. Como também pode ter acontecido, devido ao processo de cura que faz com que a carne absorva sal, agentes de cura e outros componentes do meio, perdendo suas substâncias, proteínas, entre outras para a salmoura (Gaino, 2015). De uma forma geral, o charque possui de 20 a 40% de proteína, de 1 a 19% de lipídeos e de 9 a 21% de cloreto de sódio (Gouvêa & Gouvêa, 2007), dependendo do corte cárneo empregado, do grau de gordura e de dessecação utilizadas no processamento.

As variáveis físicas pH, PPC, FC e CLO em NaCl, não apresentaram efeito significativo ($P > 0,05$) com a inclusão de sal na carne. O pH apresentou uma média de 5,52 (Tabela 2) e foi considerado adequado para o desenvolvimento de produtos curados (Gutiérrez, 2008). De acordo com Costa-Corredor et al. (2010), o pH inicial da carne afeta a absorção de íons durante o processo de salga, não no processo de pós-salga, porque há uma compensação de sódio/potássio. Comportamento diferente aos dessa pesquisa é observado por Purriños et al. (2011) que verificaram um aumento no teor de cloreto com a adição de sal.

A PPC é considerada negativa para a indústria e consumidores, pois, segundo Bonagurio et al. (2002), reduz a qualidade nutricional da carne, através da diminuição de proteínas solúveis, vitaminas e minerais, além de reduzir a palatabilidade. Pereira (2012) observou em seu experimento que a PPC variou entre 28,11 e 37,25%, com média de 9,14% entre os cortes utilizados.

A força de cisalhamento não apresentou diferença significativa entre os tratamentos de inclusão de salga, com valor médio de 10,68 Kgf. Silva Sobrinho et al. (2004), avaliando o efeito da salga na FC de pernil de ovino obtiveram valores de 11,66 e 16,04 kgf para os produtos salgados com 15% e 20%, respectivamente. Essa variação da maciez depende de muitos fatores, como tipo de músculo, processo industrial aplicado, preparo da amostra, método de cocção, processo de medição instrumental utilizado.

A CRA foi a variável física que mostrou efeito de tratamento ($P < 0,05$) de acordo com a inclusão de sal. O nível de salga de 90% demonstrou uma maior retenção de água na carne, mostrando-se diferente do de 70% de salga e semelhante aos de 30% e 50%. A CRA teve em média o valor de 81,97%, o músculo com alta CRA oferece alto valor nas características sensoriais, como suculência e maciez (TACO, 2011). O efeito do cloreto de sódio na CRA está associado ao aumento da pressão na matriz proteica. O sal aumenta a CRA, viscosidade e estabilidade da gordura formando uma emulsão estável, o que dá a sensação de suculência ao palato do consumidor (Desmond, 2006). De acordo com Medynski, Pospiech e Kniat, (2000), ocorre uma redução nas perdas por gotejamento e aumento na CRA quando se adiciona cloreto de sódio.

4.2 TBARS

Os valores de TBARS, em função do nível de salga e do período de armazenamento, estão expostos na Figura 2. Ao longo do período de armazenamento (0, 30, 60 e 90 dias), houve um decréscimo no valor de TBARS. As médias de TBARS para os tratamentos de inclusão de sal 30, 50, 70 e 90 % são 0,71; 0,72; 0,77 e 0,91, respectivamente. De acordo com Torres e Okani (2000) os valores de TBARS para carnes variou de 0,20 a 1,25 mg de aldeído malônico/kg de amostra. Os valores de TBARS são considerados parâmetros físico-químicos de qualidade em produtos cárneos maturados e fermentados. Valores de até 1,59 mg de aldeído malônico/kg de amostra, são considerados baixos para serem percebidos por análise sensorial e não causam prejuízos para a saúde do ser humano (Torres & Okani, 2000). A maioria dos compostos voláteis responsáveis pelo aroma típico do charque, provém das reações de oxidação lipídica que ocorrem durante o processamento (Gianelli et al., 2012; Silva et al., 2015).

O sal adicionado durante a manufatura de vários produtos cárneos, tem sido considerado o catalisador da oxidação lipídica, aumentando o número do TBAR, como se percebeu nessa pesquisa (Schwartz; mandigo, 1976; Huffman et al., 1981; Rhee; Smith; Terrel, 1983; Torres et al., 1988; Torres et al., 1989; Asghar et al., 1990).

A oxidação lipídica tem sido vista como um dos principais problemas associados a deterioração e perda de qualidade dos produtos cárneos durante a estocagem. Ocorrendo alterações relacionadas à perda de ácidos graxos essenciais, vitaminas, formação de compostos tóxicos (malonaldeídos e óxidos de colesterol) e à deterioração dos parâmetros de cor, aroma e sabor, afetando, conseqüentemente, o valor nutritivo e sensorial do alimento (Souza; Arthur; Canniatti-Brazaca, 2007).

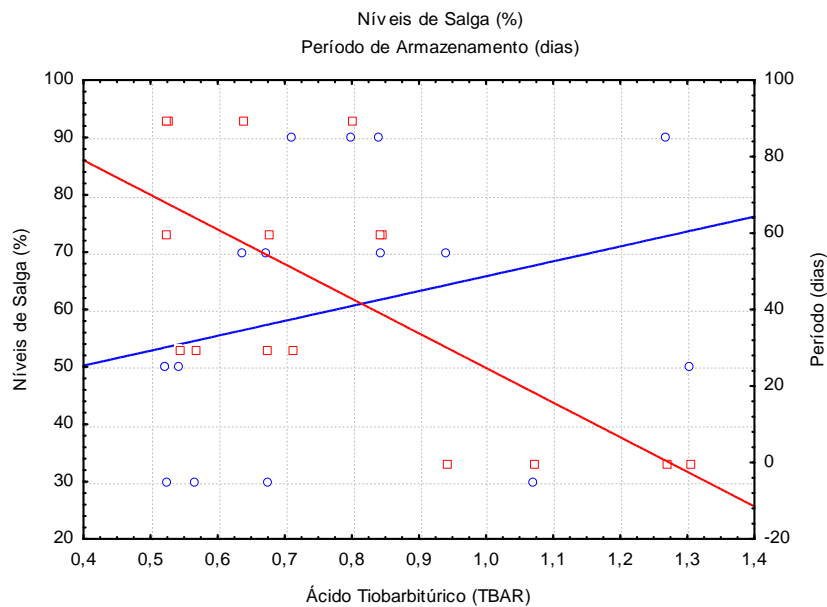


Figura 2. Gráfico de evolução da oxidação lipídica pelo número de TBARS em função do período de armazenamento e dos níveis de salga.

4.3 Análise Microbiológica

Nos resultados obtidos para análise microbiológica em função dos níveis de sal e período de armazenamento da charque suína (Tabela 3), observa-se que a qualidade microbiológica do produto está de acordo com o preconizado pela legislação (RDC 12, de 02 janeiro de 2001), com valores estipulados para coliformes a 45 °C, *staphylococu* e *Salmonella* sp./25g de 10^3 NMP.g⁻¹, 5×10^3 UFC. g⁻¹, e ausente, respectivamente (BRASIL, 2001). Segundo Franco & Landgraf (2008), a determinação de microrganismos deteriorantes e patogênicos na carne salgada, serve de base para estabelecer padrões microbiológicos. A presença dessas bactérias em alimentos com quantidades elevadas indica a possibilidade de contaminação fecal e da presença de outros microrganismos enteropatogênicos, bem como a qualidade higiênico-sanitária do produto ser insatisfatória (Moura, 2011).

Tabela 3. Pesquisa de microrganismos em diferentes níveis de salga em carne suína em função do período de armazenamento

Tratamentos	Período	Microrganismos (UFC/g)					
		Ent.	Col. T.	Sta	Mes.	Hal.	Sal. Sp/25g
<i>Níveis de Salga (%)</i>							
30	0	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	30	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	60	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	90	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
50	0	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	30	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	60	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	90	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
70	0	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	30	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	60	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	90	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
90	0	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	30	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	60	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente
	90	<1	<3	<1	<10	<1	Ausente

Enterobacteriaceae= Ent; Coliformes totais = Col.T; *staphylococu* = STA; Mesófilos=Mes; Halófilas = Hal; *Salmonella* = Sal.

Para as bactérias halofílicas constatou-se valor de <1 UFC g⁻¹. Os padrões atuais da ANVISA não fazem referência aos limites de bactérias halofílicas para a carne de charque. Essas bactérias são microrganismos capazes de se desenvolverem em produtos cárneos de atividade de água intermediária (Franco & Landgraf, 1996). Nesta pesquisa, a umidade teve o valor dentro do preconizado pela legislação vigente, sendo assim, nos tratamentos com níveis de salga os microrganismos apareceram em níveis baixos, possibilitando o consumo do produto pelo consumidor sem acarretar problemas a saúde.

O sal utilizado durante o processamento na salga pode comprometer a qualidade final do produto, uma vez que, o NaCl contaminado por bactérias halofílicas pode produzir pigmentação vermelha nos alimentos, sendo importante utilizar sal de boa qualidade (Vaz et al., 2007). Pinto et al. (2002) indicam que o grupo dos coliformes, tais como a *Escherichia coli*, podem ser resistentes a concentrações brandas de sal. Os autores informam que em até 5% de sal neste microrganismos é detectado.

Amostras de carne de sol, um produto similar aos estudados neste trabalho, tiveram uma contagem média de *Staphylococcus aureus* superior a 5,0 UFC/g e estes valores significam risco considerável para presença de enterotoxinas, podendo resultar em casos de intoxicação alimentar (Costa & Silva, 2001).

Todos os tratamentos mostraram ausência de *Salmonella* sp. (Tabela 3). De acordo com Desmond (2006), é importante examinar a vida útil e a segurança microbiológica dos produtos de carne processados, antes da redução ou substituição de NaCl com outros ingredientes. A salmonelose é uma das zoonoses de maior importância no mundo, devido as perdas econômicas causadas na produção animal e por sua implicação em saúde pública (Streck et al., 2007). O risco de desenvolvimento dessa enfermidade pelo consumo de um alimento recebe influência de diversos fatores, dentre eles, a quantidade de *Salmonella* spp. presente, as práticas de armazenamento e a manipulação de alimentos (Murmman et al., 2007).

4.4 Análise Sensorial

Não houve efeito significativo ($P > 0.05$) para os atributos sensoriais das amostras de carne suína com diferentes níveis de salga (Tabela 4). Entre os atributos, as maiores médias foram atribuídas a aparência e impressão global. No que se refere à imagem de um produto, a percepção da qualidade e de valor pelo consumidor constitui-se em fator determinante nas suas opções de compra e escolha.

Tabela 4. Média dos atributos sensoriais de carne suína com diferentes níveis de inclusão de sal

Atributos	Níveis de sal na charque de carne suína (%)				EPM	Valor de P
	30	50	70	90		
Aparência	7,28	7,18	7,16	7,19	1,56	NS
Cor	7,11	6,94	6,91	7,02	1,59	NS
Maciez	6,94	7,03	6,94	6,33	1,76	NS
Odor	6,89	7,07	6,59	6,78	1,70	NS
Sabor	7,08	7,33	7,12	6,88	1,80	NS
Aceitação geral	7,28	7,10	7,10	7,22	2,75	NS
Intenção de compra	6,90	6,89	5,80	5,50	1,20	NS

EPM= erro padrão da média; ^{a,b} letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Ryan - Einot - Gabriel - Welsch ao nível de 5% de probabilidade; NS=não significativo.

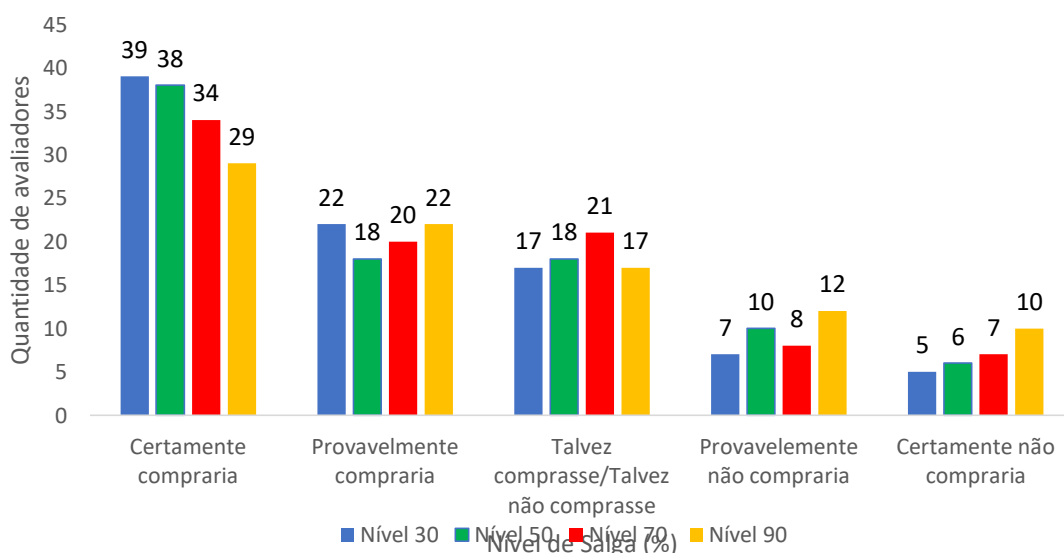
Huffman et al. (1996), dizem que para que os provadores observem mudanças da maciez da carne entre as amostras é necessária uma variação de no mínimo 1 kgf. No presente estudo, foi de 0,94, restringindo a capacidade discriminativa do painel.

A textura teve efeito regressivo linear decrescente, pois a medida que aumenta o nível de sal no produto diminui o valor da textura da carne. De acordo com Silva Sobrinho et al. (2004), ocorre uma relação inversa entre a proporção de NaCl e maciez da carne.

Considerando o teste de Kramer e Friedman (Minim, 2006), observou-se que não existe significância entre as amostras para a análise de ordenação por preferência. Com relação a intenção de compra, percebe-se na Figura 3 que a maior porcentagem de avaliadores definiu que certamente compraria a carne de charque suína com diferentes níveis de salga. Essa característica foi escolhida por 39 (28%), 38 (27%), 34 (24%) e 29 (21%) avaliadores, nos tratamentos de 30, 50, 70 e 90%, respectivamente.

Uma menor quantidade de avaliadores disse que certamente não compraria a carne de charque suína com diferentes níveis de salga. Sendo a preferência de 5 (18%), 6 (21%), 7 (25%) e 10 (36%) dos avaliadores, nos tratamentos de 30, 50, 70 e 90%, respectivamente.

Figura 3. Intenção de compra da carne de charque suína com diferentes níveis de salga



A parcela de avaliadores que certamente compraria o produto com 30 e 50% de salga é bem maior do que nos níveis de 70 e 90%. A quantidade de avaliadores que certamente não compraria o produto no nível de 90% de salga, é o maior entre os níveis estudados. A utilização de baixos níveis de sal (30 e 50%) na carne de matrizes suínas de descarte, foi o suficiente para que aceitassem a compra do produto. Essa inclusão de sal incorporou sabor e agregou valor a matéria-prima que, como mencionado anteriormente, é de difícil comercialização.

5. CONCLUSÕES

A adição de diferentes níveis de sal na carne suína de matriz de descarte, não modifica as características físico-químicas e a análise sensorial do charque suína. Os valores de TBARS aumentaram com a inclusão dos diferentes níveis de sal na carne suína. As características microbiológicas apresentaram-se dentro das normas da legislação. Considerando a intenção de compra, conclui-se que o nível de 30 e 50% de salga são os mais apreciados pelos consumidores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA. **Mercado Externo de Carne Suína**. 2016. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br/pt/estatisticas/mercado-externo.html>>. Acesso em: 17 julho 2017.
- Abrantes, M.R.; Sousa, A.C.P.; Araújo, A.C.P.; Araújo, N.K.S.; Sousa, E.S.; Oliveira, A. R. M.; Silva, J. B. A. Avaliação Microbiológica de carne de charque produzida industrialmente. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 81, n.3, p. 282-285, 2014.
- Albarracin, W.; Sánchez, I.C.; Grau, R.; BARAT, J.M. Salt in food processing, usage and reduction: a review. **International Journal of Food Science & Technology**, v.46, p.1329-1336, 2011.
- Ambiel, C. **Efeitos das concentrações combinadas de cloreto e lactato de sódio na qualidade e conservação de um sucedâneo da carne-de-sol**. 2004. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Associação Nacional das Indústrias de Carne Seca - ANICS. **Carne Seca no Menu Mundial**. 2017. Disponível em:<
<http://www.anics.com.br/site/artigos/mostrar/128>>. Acessado em:07/11/2017.
- Association of Official Analytical Chemists - AOAC. **Official Methods Analysis**. Washington: AOAC, 1018 p. 2005.
- American Public Health Association - APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: APHA, 2015, 676p.
- Arvanitoyannis, I.S.; Bloukas, J.G.; Pappa, I.; Psomiadou, E. Multivariate data analysis of cavourmas – a Greek cooked meat product. **Meat Science**, v.54, n.1, p.71-5, 2000.
- Asghar, A.; Torres, E. Gray, J.I.; Pearson, A.M. Effect of salt on myoglobin derivatives in the sarcoplasmic extract from pre- and post rigor beef in the presence of absence of mitochondria and microsomes. **Meat Science**, v.27, n. 3, p.197, 1990.
- Boleman, S.J.; Bolemanl, S.L.; Miller, R.K.; Taylor, J. F.; Cross, H.R.; Wheeler, T.L.; Koohmaraie, M.; Shackelford, S.D.; Miller, M.F.; West, R.L.; Johnson, D.D.; Savell, J. W. Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 6, p. 1521-1524, 1997.
- Bonagurio, S.; Perez, J.R.O.; Garcia, I.F.F.; Bressan, M.C.; Lemos, A.L.S.C. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês Puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.1, p. 9-104, 2002.
- Brasileira de Equipamentos LTDA - BRASEQ. Manual de instruções de operação: analisador de atividade de água Aqualab - Decagon. [S. l.], 2005
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. Normativa n.º 22 de 31 de julho de 2000 – Anexo II- Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Bovina Salgada Curada Dessecada ou *Jerked Beef*. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, publicado em 03 de agosto de 2000.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária. Resolução RDC n.º 12 de 02 de janeiro de 2001 – Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, publicado em 02 de janeiro de 2001.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Laboratório Nacional de Referência Animal - LANARA. Portaria nº 001/81, de 07 de outubro de 1981. Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, out. 1981.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA. Divisão de Normas Técnicas. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. 1997. Decreto nº 30.691 de 29-03-1952 alterada pelos decretos nºs 1.255 de 25-06-1962, 1.236 de 02-09-1994, nº 1.812 de 08-02-1996 e nº2.244 de 04-06-1997. Disponível em: <http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/182_ged.pdf>. Acessado em: 30/03/2018.

Bugel, S; Sandstrom, B; Skibsted, L.H. Pork meat: a good source of selenium? **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v.17, n.4, p.307-11, 2004.

Cashman, K. D.; Hayes, A. Red meat's role in addressing 'nutrients of public health concern'. **Meat Science**, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.04.011>

Correia, R.T.P.; Biscotini, T.M.B. Influência da dessalga e cozimento sobre a composição química e perfil de ácidos graxos de charque e *jerked beef*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.1, p.38-42, 2003.

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. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612001000200005>.

Costa, R.G.; Medeiros, G.R.; Duarte, T.F.; Pedrosa, N.A.; Voltolini, T.V.; Madruga, M. S. Salted goat and lamb meat: typical regional product of the city of Petrolina, state of Pernambuco. **Small Ruminant Research**, Little Rock, v. 98, n. 1, p. 51-54, 2011.

Costa-Corredor, A.; Muñoz, I.; Arnau, J.; Gou, P. Ion uptakes and diffusivities in pork meat brine-salted with NaCl and K-lactate. **LWT - Food Science and Technology**, v.43, n.8, p.1226-1233, 2010.

Departamento de Agricultura dos Estados Unidos - DAEU. **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**. Foreign Agricultural Service, 12 out. 2016. Disponível

em: <<http://www.fas.usda.gov/data/livestock-andpoultry-world-markets-and-trade>>. Acesso em: 12 julho 2017.

De Smet, S.; Vossen, E. Meat: the balance nutrition and health. A review. v.120, p. 145-156, 2016.

Desmond, E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. **Meat Science**, v. 74, n.1, p.188-196, 2006.

Doyle, M. E.; Glass, K. A. Sodium reduction and its effect on food safety, food quality, and human health. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v.9, n.1, p.44–56, 2010.

Farias, S. M. O. C. **Qualidade da carne de sol comercializada na cidade de João Pessoa – PB**. 2010. 142p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, Joao Pessoa, PB. 2010.

Folch, J., Less, M., Stanley, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal Biology Chemistry**. v.226, p.497–509, 1957.

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

Ferreira, V.C.S.; Martins, T.D.D.; Batista, E.S.; Santos, E.P.; Silva, F.A.P.; Araújo, I. B. S.; Nascimento, M.C.O. Physicochemical and microbiological parameters of dried salted pork meat with different sodium chloride levels. **Food Science and Technology**, v.33, n.2, p.382-386, 2013.

Franco, B.D.G.M.; Landgraf, M. Fatores intrínsecos e extrínsecos que controlam o desenvolvimento microbiano nos alimentos. **Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu**, p. 13-25, 1996.

Franco, B.D.G.M.; Landgraf, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 181p.

Fuentes, V.; Ventanas, J.; Morcuende, D.; Estévez, M.; VENTANA, S. Lipid and protein oxidation and sensory properties of vacuum-packaged dry-cured ham subjected to high hydrostatic pressure. **Meat Science**, v.85, n.3, p.506-514, 2010.

Gaino, V. O. **Melhoria da qualidade de *jerked beef* pela substituição de nitrito de sódio por extratos naturais de própolis e erva mate como agente oxidante.**

2015. 65p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Londrina, PR. 2015.
- Gianelli, M.P.; Salazar, V.; Mojica, L.; Friz, M. Volatile compounds present in traditional meat products (charqui and longaniza sausage) in Chile. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.55, n.4, p. 603-612, 2012.
- Gokoglu, N.; Yerlikaya, P.; Uran, H.; Topuz, O. K. The effect of modified atmosphere packaging on the quality and shelf life of frankfurter type-sausages. **Journal of food quality**, v.33, n.1, p. 367-380, 2010.
- Gouvêa, J.A.G.; Gouvêa, A.A.L. **Tecnologia de fabricação do charque - dossiê técnico**. Bahia: Rede de Tecnologia da Bahia, 2007.
- Gutiérrez, J.B. **Jamón Curado: aspectos científicos y tecnológicos - Perspectivas desde la Unión Europea**. España: Díaz de Santos, 638p, 2008.
- Huffman, D.L.; Ly, A. M.; Cordray, J.C. Effect of salt concentration on quality of restructured pork chops. **Journal Food Science**, v.46, n.5, p.1563, 1981.
- Huffman, K. L.; Miller, M. F.; Hoover, L. C.; Wu, C. K.; Brittin, H.C.; Ramsey, C.B. Effect of beef tenderness on consumer satisfaction with steaks in the home and restaurant. **Journal of Animal Science**, v.74, n.1, p.91-97, 1996.
- Inguglia, E. S.; Zhang, Z.; Tiwari, B.K.; Kerry, J.P.; Burgess, C.M. Salt reduction strategies in processed meat products – A review. **Trends in Food Science & Technology**, v.59, p. 70-78, 2017.
- Lara, J.A.F.; Senigalia, S.W.; Oliveira, T.C.; Dutra, I.S.; Pinto, M.F.; Shimikomaki, M. Evaluation of survival of *Staphylococcus aureus* and *Clostridium botulinum* in charqui meats. **Meat science**, v.65, n.1, p.609-613, 2003.
- Lira, G.M.; Shimokomoaki, M. Parâmetros da qualidade da carne de sol e dos charques. **Revista Higiene Alimentar**. v.44, n.13, p.66-69, São Paulo, 1998.
- Lucia Júnior.; T. PolíVicas e novos conceitos de reposição e descarte de fêmeas suínas. **Acta Scientiae Veterinarie**. v.35 (Supl), p. S1- S8, 2007.
- Lund, M.N.; Hviid, M.S.; Skibsted, L.H. The combined effect of antioxidants and modified atmosphere packaging on protein and lipid oxidation in beef patties during chill storage. **Meat Science**, v.76, n.2, p.226-233, 2007.

- Magnoni, D.; Pimentel, I. A importância da carne suína na nutrição humana. 2007. Disponível em: http://www.abcs.org.br/attachments/099_4.pdf. Acessado em: 14 de junho de 2017.
- Maham, L.K.; Escott-Stump, S. Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia. 13ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 1227 p.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Sig SIF: Relatório de Estabelecimentos.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/servicos-e-sistemas/sistemas/sif>>. Acesso em: 17 dez. 2014.
- Marçal, D.A.; Abreu, R.C.; Cheung, T. L.; KIEFER, C. Consumo da carne suína no Brasil: aspectos simbólicos como determinantes dos comportamentos. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.9, n.4, p. 989-1005, 2016
- Marianski, S.; Marianski, A.; Gebarowski, M. **Polish Sausages: Authentic Recipes and Instructions.** 2 ed. Seminole: Bookmagic, LLC, 2009. 286 p.
- Medynski, A.; Pospiech, E.E.; Kniat, R. Effect of various concentrations of lactic acid and sodium chloride on selected physic-chemical meat traits. **Meat Science**, v. 55, p. 285-290, 2000.
- Meilgaard, M.; Civille, G.V.; Carr, B.T. Sensory evaluation techniques. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 1999. 387p.
- Miele, M.; Machado, J. S. **Panorama da carne suína brasileira.** Agroanalysis, v.30, n.1, p.36-42, 2010.
- Minim, V.P.R. **Análise sensorial: estudos com consumidores.** Viçosa: ed. UFV, 225 p., 2006.
- Molina Filho, L.; Pedro, M. A. M.; Telis-Romero, J.; Barboza, S.H.R. Influência da temperatura e da concentração do cloreto de sódio (NaCl) nas isotermas de sorção da carne de tambaqui (*Colossoma macroparum*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 6, n.2, p.453-458, 2006.
- Moreira, F.; Pilati, C.; Reis, R.N.; Dick, W.; Sobestianskil, J. Macroscopic aspects of sow ovaries, natural from swine granges of Rio-Verde-GO and culling for several causes. **Archives of Veterinary Science**, v.11, n.3, p.47-52, 2006.
- MOURA, E. S. R. Aspectos sanitários dos abatedouros municipais do Estado do Rio Grande do Norte. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal do

Departamento de Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido, 2011.

- Murmann, L.; Santos, M.C.M.; Cardoso, M. Curvas de crescimento e destruição térmica de sorovares de *Salmonella* sp. isolados de linguiça frescal de carne suína. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, n.3, p.309-313, 2007.
- Noguerol, L.F.P.; Migowski, V.; Giacomolli, E.; Dias, M. S.; RODRIGUES, D.; PINTO, M. S. **Elemento da escravidão no Rio Grande do Sul: A lida com o gado e o “seguro” contra a fuga na fronteira com o Uruguai**, 2007. Disponível em: <http://www8.ufrgs.br/ppge/pcientifica/2007_02.pdf>. Acessado em 24 de junho de 2017.
- Oliveira, J.F.; Silva, U.R.; Pastores, V.A.A.; Azevedo, E.C.; Campos, G.M.; Silva, F.C. G.; Raghianti, F.; Martins, O.A. Determinação espectrofotométrica de nitrito de produtos cárneos embutidos. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.11, n. 1, p. 19-31.
- Pardi, M.C.; Santos, I.F.; Souza, E.R.; Pardi, H.S. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. 1. ed. Goiânia: CEGRAF-UFG, v.2, p.719 – 744, 1996
- Pelegriani, L.F.V.; Pires, C.C.; Terra, N.N.; Campagnol, P.C.B.; Galvani, D.B.; Chequim, R. M. Elaboration of fermented sausage type salami using meat from culling ewe. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.28, n.10, p.150-153, 2008.
- Pereira, L. A. Estudo comparativo de técnica de determinação da força de cisalhamento de carne. 2012. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.
- Perin, M.S.; Cornélio, M.E.; Rodrigues, R.C.M.; Gallani, M. C. B. J. Caracterização do consumo de sal entre hipertensos segundo fatores sociodemográficos e clínicos. **Revista Latino Americana de Enfermagem**. v.21, n. 5, p.09, 2013.
- Peryam, D.R.; Pilgrim, F.J. Hedonic scale method of measuring food preferences. In: Food Technology Symposium. Chicago, 1957.
- Pinto, M.F.; Ponsano, E.H.G.; Almeida, A.P.S.; Perri, S.H.V.; Shimokomaki, M. Uso de regressão linear para estimar parâmetros físico-químicos relacionados à qualidade do *jerked beef*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 6, p. 841-845, 2006.

- Pinto, M.F.; Ponsano, E.H.G.; Franco, B.D.G.M.; Shimokomaki, M. Charqui meats as fermented meat products: role of bacteria for some sensorial properties development. **Meat Science**. v.61, n.2, p.187-191, 2002.
- Polak, T.; Polak, M.L.; Tomovic, V.M.; Zlender, B. Characterization of the *kranjska klobasa*, a traditional Slovenian cooked, cured, and smoked sausage from coarse ground pork. **Journal of food processing and preservation**. DOI: 10.1111/jfpp.13269, 2017.
- Pork Board National. **Pork History and Lore: History of the Pig and the U.S. Pork Industry**. Disponível em: <<http://www.porkandhealth.org/PorkPreparation/69/PorkHistoryandLore.aspx#U2ozDPIdWS0>>. Acesso em: 7 maio. 2017.
- Purriños, L.; Bermudez, R.; Temperan, S.; Franco, D.; Carballo, J.; Lorenzo, J.M. Influence of salt content and processing time on sensory characteristics of cooked “Iacón”. **Meat Science**, v. 87, n. 4, p. 436-442, 2011.
- Ramos, E.M.; Gomide, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologia**. Viçosa: Ed. UFV, 2007.
- Rhee, K.S.; Smith, G.C., Terrell, R.N. Effect of reduction and replacement of sodium chloride on rancidity development in raw and cooked ground pork. **Journal Food Protection**, v.46, n.7, p.578-581, 1983.
- Ruusunen, M., Puolanne, E. Reducing sodium intake from meat products. *Meat Science*, 70, 531–541, 2005.
- Salviano, A.T. M. **Processamento da carne-de-sol com carne maturada: qualidade sensorial e textura**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- Santos, A.M.L.; Hentges, L.C. **Avaliação físico-química e microbiológica de carne seca (charque)**. 2015. Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de Tecnologia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- Santos, E.M.; González-Fernandez, C.; Jaime, I.; Rovira, J. Physicochemical and sensory characterization of “morcilla de Burgos”, a traditional Spanish blood sausage. **Meat Science**, v.65, n.2, p.893-898, 2003.

- Sarcinelli, M.F.; Venturini, K.S.; Silva, L.C. Estrutura da Carne. 2007. Disponível em: http://www.agais.com/telomc/b01807_estrutura_carne.pdf. Acessado em: 07/11/2017.
- Schwartz, W.C.; Mandigo, R.W. Effect of salt, sodium tripolyphosphate and storage on restructured pork. **Journal Food Science**, v.50, n.6, p.274, 1985.
- Shimizu, Y.; Kiriake, S.; Ohtubo, S.; Sakai, T. Effect of NaCl on protein and lipid oxidation in frozen yellowtail meat. **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry**, v.73, n.4, p.923-925, 2009.
- Shimokomaki, M. **Charque, jerked beef e carne-de-sol**. In: Shimokomaki, M.; Olivo, R.; Terran, N.N.; Franc, B.D.G.M. Atualidades em ciência e tecnologia de carnes. São Paulo: Varela, 2006. cap. 4, p. 47-62.
- Silva Sobrinho, A.G.S.; Zeola, N.M.B.L.; Souza, H.B.A.; Lima, T.M.A. Qualidade da carne ovina submetida ao processo de salga. **Ciência e Tecnologia e Alimentos**, v.24, n.3, p.369-372, jul-set, 2004.
- Silva, F.A.P.; Ferreira, V.C.S.; Estévez, M.; Silva, S.A.; Lemos, L.T.M.; Madruga, M.S. **Proceedings of 7th Cyta/Cesia**. Badajoz, Spain, 2015.
- Silveira, E.T.F.; Andrade, J. **Aspectos tecnológicos de processamento e qualidade de embutidos fermentados**. Campinas: FEA/UNICAMP, 1991.
- Souza, A.R.M.; Arthur, V.; Canniatti-Brazaca, S.G. Efeito da radiação gama e do armazenamento na oxidação lipídica e no colesterol de carne de cordeiros da raça Santa Inês. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, p.67-71, 2007.
- Streck, A.F.; Vaz, C.S.L.; Marks, F.S.M.; Oliveira, S.D.; Cardoso, M.R.I.; Canal, C.W. Análise do poder discriminatório da SE-AFLP para *Salmonella Enteritidis* frente a outras técnicas fenotípicas e genotípicas. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, n.1, p.73-78, 2007.
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO. NEPA/UNICAMP, São Paulo, 4^o ed. 2011, 161 p.
- Toldrá, F.; Concepción Aristoy, M.; MORA, L.; REIG, M. Innovations in value-addition of edible meat by-products. **Meat Science**, v.92, n.3, p.290-296, 2012.
- Tomovic, V.; Jokanovic, M.; Sojic, B.; Skaljic, S.; Tasic, T.; Ikonc, P. Minerals in pork meat and edible offal. **Procedia Food Science**, v.5, p. 293-295, 2015.

- Torres, E .A.F.S.; Pearson, A.M.; Gray, I.J.; Booren, A.M.; Shimokomaki, M. Effect of salt on oxidative changes in pre-and-post rigor ground beef. **Meat Science**, v.23, n.3, p.151, 1988.
- Torres, E.A.F.S.; Okani, E.T. **Teste de TBA - Ranço em alimentos**. Trabalho original recebido do próprio autor. Universidade de São Paulo (USP) Faculdade de Saúde Pública - Departamento de Nutrição.
- Torres, E.A.F.S.; Pearson, A.M.; Gray, I.J.; Ku, P.K.; Shimokomaki, M. Lipid oxidation in charqui (salted and dried beef). **Food Chemistry**, v.32, n., p.257, 1989.
- Ulguim, R.; Alves, P.A.M.; Lucia, T. Caracterização dos descartes de fêmeas suínas de acordo com a ordem de parto. IN: Encontro de Pós-graduação, Universidade Federal de Pelotas, 2010. Pelotas, **Anais...** 2010.
- Vargas, A.J.; Heim, G. Retornos ao estro após a inseminação artificial: caracterização e causas mais frequentes observadas na suinocultura. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.36, n.1, p.61-66, 2008.
- Vaz, J.; Lopes, B.; Sousa, J. **Processamento de bacalhau salgado seco. Processamento Geral de Alimentos**. Coimbra: *Instituto Politécnico de Coimbra*. Escola Superior Agrária, 2007.
- Vearick, G.; Mellagi, A.P.G.; Bortolozzo, F.P.; Wentz, I.; Bernardi, M. L. Causas associadas à morte de matrizes suínas. **Archives of Veterinary Science**, v.13, n.2, p.126-132, 2008.
- Weiss, J.; Gibis, M.; Schuh, V.; Salminen, H. Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. **Meat Science**, v. 86, n. 1, p. 196-213, 2010.
- Wheeler, T.L.; Shackelford, S.D.; Johnson, L.P.; Miller, M.F.; Miller, R.K.; Koohmaraie, M.A comparison of Warner-Bratzler shear force assessment within and among institutions. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 2423-2432, 1997.
- Xiong, Y.L. Protein oxidation and implications for muscle food quality. In E. DECKER & C. FAUSTMAN (Eds.), **Antioxidants in Muscle Foods**, v., n., p. 85-111, 2000.
- Yang, H.; Hwang, Y.; Joo, S.; Park, G. The physiochemical and microbiological characteristics of pork jerky in comparison to beef jerky. **Meat Science**, v.82, p.289-294, 2009.

- Youssef, E.Y.; Garcia, C.E.R.; Shimokomaki, M. Ação antioxidante do nitrato e nitrito de sódio em *jerked beef*. **XVI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Rio de Janeiro, RJ, 15-17 de julho de 1998.
- Youssef, E.Y.; Garcia, C.E.R.; Yamashita, F.; Shimokomaki, M. Chemical basis for beef charqui meat texture. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, São Paulo, v. 50, n. 4, p. 719-724, 2007.
- Zapata, J.F.F. Tecnologia e comercialização da carne ovina. In: Semana da Caprinocultura e da Ovinocultura Tropical Brasileira, 1994, Sobral. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. p. 115-128.

ANEXO



Foto: Processamento de salga



Foto: Processamento de pilha de volta



Foto: Processamento de tombamento



Foto: Processamento de secagem



Foto: Charque suíno, 0 dias de armazenamento



Foto: Charque suíno, 90 dias de armazenameto