

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
ALIMENTOS**

Bernadete de Lourdes Martins de Sousa

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE
FAROFA DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)
TEMPERADA COM CARNE CAPRINA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Edna Regina Amante

Co-orientador: Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos

Florianópolis, SC
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Sousa, Bernadete de Lourdes Martins de
Desenvolvimento e Caracterização de Farofa de
Mandioca (Manihot esculenta Crantz) Temperada com Carne
Caprina / Bernadete de Lourdes Martins de Sousa ;
orientadora, Edna Regina Amante ; co-orientadora, Rogério
Manoel Lemes de Campos. - Florianópolis, SC, 2013.
58 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Alimentos.

Inclui referências

1. Engenharia de Alimentos. 2. Farinha de mandioca. 3.
Farofa. 4. Carne caprina. 5. Análise físico-química e
aceitabilidade sensorial. I. Amante, Edna Regina. II.
Campos, Rogério Manoel Lemes de. III. Universidade Federal
de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia
de Alimentos. IV. Título.

**“Desenvolvimento e caracterização de farofa de mandioca
(*Manihot esculenta* Crantz) temperada com carne caprina.”**

Por

Bernadete de Lourdes Martins de Sousa

Dissertação julgada para obtenção do título de **Mestre em Engenharia Alimentos**, área de Concentração de **Desenvolvimento de Processos da Indústria de Alimentos**, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina.



Profª Drª Edna Regina Amante
Orientadora

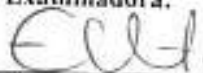


Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos
Coorientador



Prof. Dr. João Borges Laurindo
Coordenador

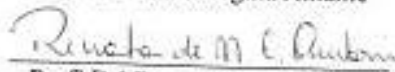
Banca Examinadora:



Profª Drª Edna Regina Amante



Drª Carmen Maria Olivera Müller



Profª Drª Renata Dias de Mello
Castanho Amboni



Prof. Dr. Marcelo Lanza

Florianópolis, 27 de fevereiro de 2013.

Ao meu esposo Júnior pelo companheiro, amigo, compreensivo e paciente que é, me incentivando a percorrer esta trilha de estudo.

A meus amores de filhas Anna Ritta e Maria Clara por toda compreensão nas minhas ausências.

A meus pais Auta e Reinaldo onde estiverem ao lado do nosso Deus, sei que estariam muito felizes por essa minha vitória.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar saúde e coragem para finalizar esse projeto de vida após 28 anos de graduada pela UFPB.

A meus irmãos Lourdinha, Rivaldo, Ronaldo, Ricardo, cunhado Marcondes, cunhadas Suely e Josi e sobrinhos pelo amor e pelo encorajamento para conclusão desse mestrado.

Ao SENAI PE – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, por ter me oportunizado fazer este mestrado.

A Flávio Guimarães - Diretor do SENAI Petrolina, um amigo muito importante na minha vida, vibrador e incentivador nas questões de meu crescimento pessoal e profissional.

A minha orientadora, Prof.^a Edna Amante, por ter me ajudado imensamente no desenvolvimento de meu projeto de mestrado e, sobretudo por sua simplicidade, carinho e pelo aspecto humano como me tratou independente do relacionamento acadêmico mestranda-orientadora.

Ao meu coorientador Prof. Rogério Campos (UNIVASF) pela ajuda.

Aos colegas do SENAI Silvana Martins, Aparecida Souza, William, Jussira, Annielly Trindade, Rachel Lira, Hallyson e Atanaildo com participações importantes no desenvolvimento de minha dissertação.

A Dannielly Trindade (EMBRAPA) pelo apoio estatístico.

A Antônia (ex-estagiária do SENAI) e Ieda (apoio do Laboratório de Carnes do SENAI) que tanto me ajudaram na condução do meu experimento.

A Prof.^a Luciana Cavalcante (IF Sertão) pelo seu incentivo e não me permitir desistir, mesmo nos momentos mais difíceis desta jornada.

Ao eterno pesquisador Clóvis Guimarães por agregar informações preciosas a minha formação.

Ao Departamento do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos da UFSC, pela oportunidade de dar sequência a minha formação acadêmica e meu amadurecimento profissional.

As mestrandas e doutorandas do Centro de Ciências Agrárias da UFSC orientadas da Prof.^a Edna Amante agradeço pelo acolhimento e ajuda no período que passei na UFSC.

A todos meus colegas de trabalho de SENAI que tiveram paciência de me ouvir nos momentos de maior aflição durante o desenvolvimento do meu mestrado.

A todos que indireta ou diretamente contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

Obrigada!

O sertanejo é antes de tudo um forte.
(Euclides da Cunha, 1902)

RESUMO

A carne caprina tem sido considerada um produto com alto potencial de expansão, em decorrência de sua composição. Quando comparada a outras carnes vermelhas, como a bovina e a ovina, apresenta quantidades semelhantes em proteína e ferro, porém, quantidades menores de gordura, o que resulta em menor proporção de gordura saturada e calorias, além de menores níveis de colesterol. Pelos baixos teores de gordura e colesterol, menos calorias e fácil digestibilidade, a carne caprina não terá muitas dificuldades para vencer os preconceitos que a cercam e conquistar importante espaço nos mercados regional e nacional, tão logo seja sugerida a oferta de um produto de qualidade e alternativo. O aproveitamento tecnológico da carne caprina no Brasil é pouco explorado e realizado de forma artesanal. Desenvolver um novo produto, a farofa de mandioca temperada com carne caprina em embalagem aluminizada para uma melhor conservação pode contribuir para aumentar o seu potencial de comercialização. Foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais nos tempos de armazenamento 0, 30 e 90 dias de armazenamento. O teor médio de umidade da farofa sofreu variação de 6,65 a 7,55%. Os teores de lipídeos totais médios variaram de 3,28 a 3,67%. O valor médio calculado para o valor calórico total da farofa temperada com carne caprina foi de 371,77 kcal/100g. A Aw variou entre 0,340 a 0,341. O valor de TBARS variou de 1,68 e 1,60, com zero a 90 dias de armazenamento. A avaliação microbiológica apresentou resultados dentro dos limites preconizados pela legislação brasileira, o que reforça a necessidade de aplicação e manutenção de práticas higiênicas que garantam a segurança do produto. A avaliação sensorial através do teste de intenção de consumo demonstrou que 76% dos consumidores consumiriam a farofa, caso a mesma fosse comercializada, demonstrando que a farofa de mandioca temperada com carne caprina é um produto com aparência, aroma e sabor que agradam o consumidor.

Palavras-chave: farinha de mandioca, farofa, carne caprina, análise físico-química, aceitabilidade sensorial.

ABSTRACT

Goat meat has been considered as a product with high potential of expansion as a consequence of its composition. Compared to others red meats, such as bovine and ovine, presents similar quantities of protein and iron, but lower quantities of fat, which result in low proportion of saturated fat and calories, beside to lower contents of cholesterol. These characteristics with low fat and cholesterol contents, low calories and easy digestibility, does not to be difficult achieve important place in the national and international market, overcome prejudices, when suggested an alternative product from goat meat. The technological valorisation of goat meat in the Brazil is not explored, and realized at artisanal form. To improve its potential of exploration we suggested in this work, to develop a new product as cassava flour seasoned with goat meat in foil pouch to increase the conservation. Physicochemical, microbiologic and sensorial analysis was realized at 0, 30 and 90 days of storage. The average of moisture was 6,65 to 7.55%. The content of total lipids was 3.28 to 3.67%. The average calculated to caloric value of cassava flour seasoned with goat meat was 371.77 kcal/100g. The A_w varied between 0,340 a 0,341. The value of TBARS was 1,68 e 1,60, with zero at 90 days of storage. The microbiologic evaluation presented results on the limit of Brazilian legislation, which suggest the need of good hygienic practices that ensure the quality of the product. Sensorial evaluation by consume intention show that 76% of consumers would eat seasoned cassava flour when offered in the market, as result that this new product has appearance, aroma and flavour appreciated by consumers.

Keywords: seasoned cassava flour, goat meat, physicochemical analyse, sensorial acceptability.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 1 – | Evolução mundial da cultura da mandioca | 26 |
| Figura 2 – | Evolução da cultura da mandioca no Brasil | 27 |
| Figura 3 – | Fluxograma de processamento da farinha de mandioca | 28 |
| Figura 4 – | Fluxograma do processamento de farofa temperada de carne caprina | 43 |
| Figura 5 – | Gráfico de frequência de consumo da farofa temperada com carne caprina | 49 |
| Figura 6 – | Layout de processamento da farofa temperada com carne caprina | 57 |
| Figura 7 – | Embalagem da farofa temperada com carne caprina | 58 |
| Figura 8 – | Rótulo da farofa temperada com carne caprina | 59 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabela 1 – | Comparação dos resultados da caracterização físico-química da farinha, com a literatura e legislação | 31 |
| Tabela 2 – | Composição nutricional de carnes assadas de diferentes origens | 35 |
| Tabela 3 – | Formulação das amostras de farofas temperadas de carne caprina | 42 |
| Tabela 4 – | Teste de ordenação preferência de formulações de farofa com diferentes granulometrias de farinha | 46 |
| Tabela 5 – | Teste de ordenação preferência de formulações de farofa com diferentes quantidades de carne caprina | 47 |
| Tabela 6 – | Escores médios e desvio-padrão dos atributos sensoriais da farofa com carne caprina | 48 |
| Tabela 7 – | Caracterização físico-química da farofa com carne caprina durante 90 dias de armazenamento | 50 |
| Tabela 8 – | Composição de gorduras da farofa com carne caprina | 52 |
| Tabela 9 – | Média de A_w da farofa temperada com carne caprina com 0 e 90 dias de armazenamento | 53 |
| Tabela 10 – | Valores médios de TBRAS da farofa temperada com carne caprina com 0 e 90 dias de armazenamento | 53 |
| Tabela 11 – | Valores médios da luminosidade (L^*) e das coordenadas de cromaticidade (a^*) e (b^*) na farofa temperada com carne caprina com 0 e 90 dias de armazenamento | 54 |
| Tabela 12 - | Valores médios da contagem microbiana da farofa temperada com carne caprina no tempo zero, trinta e noventa dias de armazenamento (coliformes a 35°C/g e 45°C/g e <i>Salmonella sp/25g</i>). | 55 |
| Tabela 13 – | Padrões microbiológicos exigidos pela legislação brasileira para farinha de mandioca. | 55 |
| Tabela 14 – | Composição nutricional da farofa de carne caprina e de duas farofas disponíveis no mercado | 56 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| AOAC | <i>Association of Official Analytical Chemists</i> |
| Aw | <i>Activity water</i> |
| APPCC | Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle |
| BPF | Boas Práticas de Fabricação |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| IAL | Instituto Adolfo Lutz |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICMSF | <i>International Commission on Microbiological Specifications for Foods</i> |
| IF | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia |
| MAPA | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento |
| SENAI | Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial |
| TBARS | <i>Thiobarbituric Acid Reactive Substances</i> |
| UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina |
| UNIVASF | Universidade Federal do Vale do São Francisco |

SUMÁRIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 23 |
| 1.1 | OBJETIVOS | 24 |
| 1.1.1 | Objetivo Geral | 24 |
| 1.1.2 | Objetivos Específicos | 24 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 26 |
| 2.1 | Mandiocultura no mundo e no Brasil | 26 |
| 2.1.1 | Farinha de mandioca | 27 |
| 2.1.2 | Farofa de mandioca | 30 |
| 2.2 | Caprinocultura no Brasil | 32 |
| 2.2.1 | Carne caprina | 33 |
| 2.2.2 | Produtos derivados de caprino | 34 |
| 2.3 | Embalagem | 35 |
| 2.4 | Aditivos e condimentos | 37 |
| 2.4.1 | Conservadores | 37 |
| 2.4.2 | Antioxidantes | 38 |
| 2.5 | Avaliação da vida de prateleira de produtos desidratados prontos para consumo | 39 |
| 3 | MATERIAIS E MÉTODOS | 40 |
| 3.1 | Material | 40 |
| 3.1.1 | Farinha de mandioca e carne caprina | 40 |
| 3.2 | Metodologia | 41 |
| 3.2.1 | Testes preliminares - Definição da granulometria da farinha para a elaboração da farofa temperada | 41 |
| 3.2.2 | Processamento da farofa temperada | 41 |
| 3.2.3 | Análises microbiológicas | 44 |
| 3.2.4 | Análise sensorial | 43 |
| 3.2.5 | Análises físico-químicas | 44 |
| 3.2.6 | Estatística | 45 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 46 |
| 4.1 | Testes preliminares | 46 |
| 4.2 | Análise sensorial | 46 |
| 4.3 | Análise físico-química | 49 |
| 4.4 | Análise microbiológica | 54 |
| 4.5 | Composição nutricional | 55 |
| 4.6 | <i>Layout</i> proposto para produção de farofa temperada | 56 |
| 5 | CONCLUSÕES | 60 |
| 6 | SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 60 |
| | REFERÊNCIAS | 61 |
| | ANEXO 1 | 75 |
| | ANEXO 2 | 76 |
| | ANEXO 3 | 77 |

1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma das mais importantes culturas alimentícias dos países tropicais, e a maior fonte de energia para mais de 600 milhões de pessoas nas regiões da África tropical e subtropical, Ásia e América Latina (FALQUET, 2002; ELSHARKAWY, 2004). A mandioca é cultivada por pequenos produtores para utilização do amido de suas raízes nas formas *in natura*, processada (principalmente como farinha e amido), ou utilizada na alimentação animal. Seu cultivo persiste, por ser um vegetal tolerante a diferenças climáticas e estresse ambiental (ELSHARKAWY, 2004), requerendo cuidados mínimos, onde outras espécies provavelmente não conseguiriam se desenvolver.

A farinha de mandioca é o principal derivado da mandioca na alimentação humana no Brasil, chegando a ser em algumas regiões do Norte e Nordeste a principal fonte de energia (NUNES, 1991). É um alimento de baixo teor de proteína e elevado teor de carboidratos. A incorporação de temperos à farinha desponta como uma alternativa para aumentar o valor nutricional e o valor agregado do produto (FERREIRA NETO et al., 2003).

Hoje, existem farofas temperadas no mercado com carne bovina e suína, mas inexistem com carne caprina, sendo assim alvo do estudo deste trabalho. Segundo Leal et al. (2010), do efetivo nacional de caprinos/ovinos, o nordeste brasileiro é responsável por 93 % da produção de caprinos e 49 % da produção de ovinos. De acordo com o referido autor, a área de maior expressão da ovinocaprinocultura no Vale do São Francisco, abrange, principalmente, as micro-regiões de Juazeiro (municípios de Juazeiro, Curaçá, Casa Nova, Remanso, Pilão Arcado e Sento Sé), na Bahia; e a de Petrolina (municípios de Petrolina, Afrânio, Dormentes, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista e Orocó), em Pernambuco.

A sua exploração desempenha papel relevante como fonte de proteínas e importante fator sócio-econômico para os pequenos produtores, através da utilização de seus subprodutos, ainda limitado à produção artesanal de buchada, sarapatel e linguiça (SENAI, 2007).

O desenvolvimento de produtos regionais para o mercado nacional e internacional constitui um importante desafio para a Engenharia de Alimentos. A composição de um alimento, pronto para consumo, requer além de cuidados com a microbiologia e vida de prateleira, também o estabelecimento de formulações com elevada

qualidade sensorial e características físico-químicas, o que assegurará o retorno aos processadores do novo produto.

A elaboração da farofa temperada permite utilizar também ingredientes, como por exemplo, a carne caprina originada de cortes pouco valorizados para a comercialização no estado resfriado ou congelado.

Este trabalho, portanto, tem por objetivo a caracterização de farinha de mandioca temperada e o aproveitamento de carne caprina de animais de descarte e de baixo valor agregado, na elaboração deste produto.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um produto inovador a partir da farinha de mandioca, a farofa temperada com carne caprina de animais sem raça definida (SRD) com padrões de qualidade físico-químico e sensorial adequados.

1.1.2 Objetivos Específicos

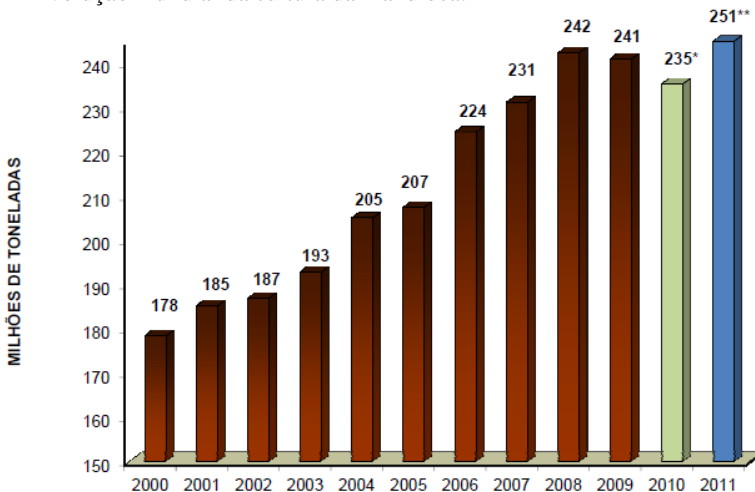
- Selecionar a carne caprina a ser utilizada na elaboração da farofa;
- Estudar a preparação da farofa e estabelecer um *lay out* de processo a ser repassado aos produtores;
- Estabelecer uma formulação da farofa temperada;
- Realizar a caracterização físico-química (umidade, A_w , acidez, pH, proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras, TBARS) e microbiológica (coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella*) dos produtos obtidos;
- Realizar a avaliação sensorial dos produtos obtidos;
- Apresentar um *layout* da produção de farinha temperada com carne caprina.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mandioca no mundo e no Brasil

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de mandioca onde se produziu em 2011 cerca de 24 milhões de toneladas, colocando esta cultura entre as principais do país conforme a CONAB (2012) e que apresenta na Figura 1 a evolução desta cultura no mundo.

Figura 1 – Evolução mundial da cultura da mandioca.



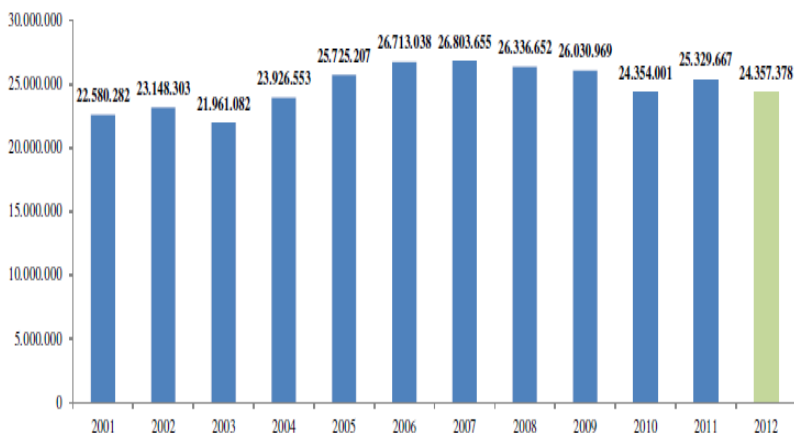
*Estimado **Previsto

Fonte: CONAB (2012)

A mandioca, segundo Cereda (2001), é uma cultura amplamente difundida por todo território nacional. Sua utilização, entretanto, é feita em duas opções sendo, uma direta, o consumo culinário ou de “mesa”, e a outra, o industrial pelo qual se processa a farinha de mandioca e outros derivados da raiz.

A evolução da cultura da mandioca no Brasil é apresentada na Figura 2 (IBGE, 2012) que apresenta um crescimento inferior a 1% ao ano.

Figura 2 – Evolução da cultura da mandioca no Brasil.



Fonte: IBGE (2012)

2.1.1 Farinha de mandioca

De acordo com a Instrução Normativa 52, de 7 de novembro de 2011, a farinha de mandioca é definida como o produto obtido de raízes de mandioca, do gênero *Manihot*, submetidas a processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento (BRASIL, 2011).

A farinha de mandioca é um produto tipicamente brasileiro. Do Brasil passou para a África, onde é possível encontrar diversos tipos. O principal é o *gari*, farinha semelhante embora mais ácida do que a maioria das farinhas brasileiras. O Brasil é o único país americano com produção de farinha, com exceção dos países da região amazônica, nas tribos de ameríndios e no Paraguai onde, por influência brasileira, se encontram algumas fábricas, com uso apenas na alimentação humana em fazendas de gado (CEREDA, 2005).

A farinha de mandioca é produzida a partir de raízes trituradas e torradas em fornos de chapa abertos, onde o processo térmico promove uma gelatinização do amido presente na massa ralada. Após a moagem do aglomerado de tecidos fragmentados das raízes, resulta em produto com características de um pó com granulometria variada e odor característico, agradável ao paladar e de boa sensação tátil (AGOSTINI, 2006). O fluxograma do processamento pode ser visualizado na Figura 2 (LIMA et al., 2007).

Figura 3 – Fluxograma de processamento da farinha de mandioca.



Fonte: Lima et al. (2007).

Apesar de constituir a forma mais ampla de aproveitamento industrial da mandioca, a farinha não é um produto muito valorizado, sobretudo pela falta de uniformidade. Essa heterogeneidade é devido, principalmente, à fabricação por pequenos produtores para seu uso, cada um deles seguindo processo próprio, além de existirem muitos tipos de farinha nas diferentes regiões do Brasil. A granulometria constitui um aspecto de qualidade importante na padronização deste produto. Muitas vezes, tais classificações são particulares a cada fabricante, com denominações de grossa, média e fina que não obedecem a padrões ou técnicas descritas na legislação. As diferenças existentes entre as farinhas podem estar relacionadas principalmente ao processamento, como temperatura e carga no forno de secagem, intensidade da prensagem e fermentação da mandioca antes da secagem (DIAS, 2005).

De acordo com o Ministério da Agricultura (BRASIL, 2011), a farinha de mandioca pode ser classificada em grupos, subgrupos, classes e tipos. Esta classificação baseia-se, respectivamente, no processo tecnológico de fabricação, granulometria, coloração e qualidade. O

Ministério da Agricultura Abastecimento e Pecuária sugere a classificação em sua Instrução Normativa 52/11(BRASIL, 2011), referente ao grupo onde a *farinha seca* que é comercializada por todo o território brasileiro e é obtida de raízes lavadas, descascadas, raladas, prensadas, peneiradas (esfareladas) e secas em forno em processo lento ou rápido. A *farinha d'água* é um produto predominantemente fermentado, obtido das raízes de mandiocas sadias, maceradas, descascadas, trituradas ou moídas, prensadas, desmembradas, peneiradas e secas à temperatura adequada, podendo ser novamente peneirada. A *farinha bijusada* é um produto de baixa densidade, obtido das raízes de mandioca sadias, limpas, descascadas, trituradas, raladas, moídas, prensadas, desmembradas, peneiradas e laminadas à temperatura adequada, na forma predominante de flocos irregulares.

Os grupos podem ser classificados em subgrupos pela granulometria. É considerada *farinha fina* quando 100% (cem por cento) do produto passar através da peneira com abertura de malha de 2 mm (dois milímetros) e ficar retida em até 10% (dez por cento), inclusive na peneira com abertura de malha de 1 mm (um milímetro); *Farinha grossa*: quando o produto fica retido em mais de 10% (dez por cento) na peneira com abertura de malha de 2 mm, e *Farinha média* quando a farinha de mandioca não se enquadrar em nenhuma das classes anteriores.

Além do alto teor de carboidrato, a farinha de mandioca possui algumas vitaminas, sendo em maior proporção as do complexo B, além da vitamina A, que se apresenta em quantidades relativamente baixas (CEREDA, 2001; VILPOUX, 2003). Sgarbieri (1987) relata que na região Norte a farinha é extremamente importante para o aporte de energia (20 a 50 % do total) e de ferro (30 a 40 % do total), porém de baixa biodisponibilidade, ingerido pelas populações rurais e urbanas de baixa renda; sendo mais consumida como beijus, mingaus e farofas. No Nordeste, a farinha é bastante consumida na forma de pirão, ou acompanhando o feijão, a carne seca, o café e a rapadura, além de fazer parte de pratos típicos da região (CEREDA 2001; VILPOUX, 2003).

O teor de umidade da farinha de mandioca está relacionado com o seu processo de fabricação (CHISTÉ et al., 2006), podendo variar, principalmente com o tempo e temperatura de tostagem. Por constituir processo em escala artesanal de difícil padronização do processo as avaliações ficam dificultadas.

Entretanto, algumas características físico-químicas da farinha de mandioca dependem da variedade utilizada para o processamento (SOUZA et al., 2008). Chisté et al. (2006) citam que características

como cinzas, proteínas e lipídeos podem variar entre as amostras de farinha devido às propriedades intrínsecas das raízes da mandioca. Aryee et al. (2006) relacionam o teor elevado de amido encontrado na farinha de mandioca ao uso de variedades com esse teor também elevado. Além disso, é interessante citar que, também na fabricação da farinha devem ser utilizadas variedades resistentes a doenças e altamente produtivas.

A baixa atividade de água (Aw) restringe o desenvolvimento praticamente de todos os micro-organismos, mesmo sendo os produtos derivados de mandioca ricos em carboidratos. Porém, armazenamentos inadequados podem permitir o desenvolvimento de bactérias do gênero *Bacillus* e de alguns gêneros de bolores (JAY, 1994).

O Tabela 1 (modificada) organizada por Costa Neto et al. (2010), ilustra a comparação dos resultados da caracterização físico-química da farinha de mandioca, com a literatura e legislação (BRASIL, 2011), onde é possível observar importantes diferenças, o que reflete a irregularidade dos produtos oferecidos ao mercado.

Tabela 1 - Comparação dos resultados da caracterização físico-química da farinha, com a literatura e legislação.

| Farinha/ | Instrução | (SOUZA, 2007) |
|-------------------|--------------------------|----------------------|
| Parâmetros | Normativa 52/2011 | |
| | (%) | (%) |
| Umidade | 13 | 9,5 |
| Proteínas | * | 0,58 |
| Lipídeos | * | 1,13 |
| Carboidratos | 70-75 | 75 |
| Amido | 65 | * |
| Acidez** | 3,00 | 1,92 |

* Valores não encontrados; ** Acidez em miliequivalente de solução normal de NaOH

Fonte: Costa Neto et al. (2010); BRASIL (2011).

2.1.2 Farofa de mandioca

A definição de farofa inexistente em obras científicas, no entanto, apesar de generalista, de acordo com Vilpoux (2003) a farofa é uma farinha temperada, e pode ser feita com qualquer tipo de farinha

dependendo da preferência local, sendo que um cuidado especial deve ser tomado na embalagem deste produto.

O mercado interno consome, praticamente, toda a produção de raízes de mandioca, na forma tradicional de farinha de mesa. Trata-se de um produto com baixo grau de beneficiamento diante das alternativas de incorporação de ingredientes (sal, pimenta do reino, cebola, alho), objetivando a elaboração de farinhas diferenciadas e de maior valor agregado, com possibilidades de ampliar e conquistar novos espaços no mercado. A adição destes ingredientes, no entanto, modifica as características físicas e químicas das farinhas, principalmente, em relação à higroscopicidade, podendo influenciar, na sua conservação e vida de prateleira, trazendo questões, inclusive, relacionadas ao tipo de embalagem mais adequado ao seu acondicionamento (SANTOS et al., 2004).

O consumo tradicional de farinha de mandioca nas regiões Norte e Nordeste ainda é maior do que no Sul e Sudeste. O aparecimento de um novo tipo de farinha com maior valor agregado no Estado de São Paulo, a farofa ou farinha temperada, conseguiu reduzir a queda de consumo nesse Estado e é provavelmente a origem do aumento de consumo em Curitiba. (CEREDA, 2005).

De acordo com Cereda (2005) para ser lançada no mercado a farofa temperada, entretanto, necessita de estudos, pois existem várias marcas disponibilizadas ao consumidor. Os ingredientes básicos para elaboração da farinha temperada são: cebola, alho, sal, pimenta, glutamato de potássio e corante, que pode ser açafrão ou colorau. A quantidade de cada ingrediente é determinada por gosto local. Em geral, o teor de sal não deve ultrapassar os 2%, já que o glutamato tem a capacidade de realçar o sabor e acentuar o sal.

Assim que estabelecida a formulação básica, os ingredientes devem ser sempre medidos para que o produto seja padronizado. Depois de fritos, os ingredientes são adicionados à farinha, em misturadores para produtos secos. Podem ser acrescentados ervas aromáticas verdes desidratados ou orégano, em função do sabor desejado. Um cuidado especial deve ser tomado na embalagem do produto. A embalagem deve ser impermeável à gordura, de preferência aluminizada. É também possível estabelecer formulações usando apenas ingredientes desidratados. Neste caso existem duas vantagens, menor risco de rancificação e produto mais afinado com o consumidor que deseja alimentos mais saudáveis (CEREDA, 2005).

2.2 Caprinocultura no Brasil

A adaptação climática e nutricional do caprino justifica o emprego da carne caprina, que possui aceitação universal, apresentando-se, desta forma, como uma fonte alimentar proteica com um grande potencial a ser explorado no Brasil. De acordo com Devendra e Burns (1983), em diferentes partes do planeta, comunidades de países em desenvolvimento e/ou subdesenvolvidos são, em maior ou menor grau, dependentes dos caprinos como provedores de carne, e desta forma, fazem uso de todas as partes do animal, valorizadas ou não pelo mercado consumidor.

O rebanho de caprinos do Brasil é constituído principalmente por animais denominados *SRD – Sem Raça Definida*, os quais são cruzamentos da raça nativa conhecida como *Crioulo* com raças importadas. A raça *Crioulo* é descendente direta dos caprinos ibéricos montanhese de Portugal, Espanha e França, trazidos ao Brasil pelos exploradores portugueses, no período de colonização (a partir do século XVI). Dentre as raças exóticas predominantes no Brasil estão Anglo Nubiano, Sannen e British Alpina (SANTANA; SIMPLICIO, 1992).

O efetivo de caprinos apurado pela Produção da Pecuária Municipal em 2010 foi de 9,313 milhões de cabeças, um aumento de 1,6 % em relação a 2009. A Região Nordeste do País é mantenedora do maior efetivo de cabras, acima de 90,0 % do total nacional, tanto para produção de leite como de carne. A Bahia mantém 30,6 % do efetivo de cabras; Pernambuco, 18,6 %; Piauí, 14,9 %; e Ceará, 11,0 %. De modo análogo, pode-se dizer que os oito estados com maior efetivo representam 91,9 % do total de animais (IBGE, 2010).

Os principais municípios deste rebanho são: Casa Nova (BA), Juazeiro (BA) e Floresta (PE). Entre os 20 municípios com maiores efetivos, dez estão no Estado da Bahia (IBGE, 2010).

A maior parte da carne caprina é comercializada em feiras e açougues, sob condições de absoluta precariedade em relação às questões de higiene no transporte e nos pontos de comercialização..

Existe parte do rebanho de caprino que não é ainda aproveitado que são os animais de descartes e, de acordo com Dias (2008) a carne é considerada de qualidade inferior para comercialização no estado fresco, principalmente pelas suas características sensoriais. Entende-se por animais de descarte os machos adultos excedentes; matrizes de segunda ou mais parições que produzem leite por período inferior a seis meses (SRD ou mestiços) ou inferior a oito meses para fêmeas de raças leiteiras puras; cabras que produzem menos leite do que a média da

produção diária do rebanho; fêmeas jovens que aos doze meses não tenham alcançado pelo menos 50% do peso vivo das matrizes da mesma raça ou grau de sangue em idade adulta; cabras exploradas para a produção de carne e pele que não desmamarem, pelo menos, uma cria por ciclo de produção. A carne destes animais apresenta características não desejáveis pelos consumidores especialmente relacionadas à maciez e ao sabor (BENEVIDES, 2012).

De acordo com Souza Neto (1987) a produtividade de animais de descarte tem sido baixa como resultado da inadequada alimentação ao longo do ano, da deficiência nas condições de manejo e higiene, das inadequadas épocas e idade de reprodução, da incidência de doenças parasitárias e infecciosas, ausência de crédito e, assistência técnica deficiente. Além desses fatores, têm contribuído negativamente para a sua expansão, aspectos ligados a fatores econômicos de comercialização dos seus produtos. Entre eles estão os baixos preços, principalmente os da carne de animais velhos que, quando comparados aos produtos de origem bovina e suína, geram descontentamento e inviabilizam maiores investimentos pelos produtores.

Essa marginalização deve-se, em parte, ao preconceito de parte da população ao seu consumo, devido os mesmos possuírem características sensoriais peculiares como sabor e odor fortes, que são mais acentuados nos animais de maior idade (BATISTA et al., 2005). Mas, preponderantemente, pode-se afirmar que seus subpreços estão relacionados à má qualidade desses produtos advindos de práticas inadequadas para seleção, abate, industrialização ou mesmo estocagem (ZAPATA, 1994).

Pesquisas envolvendo aspectos da produção de carne caprina, juntamente com os fatores que afetam sua produção e os atributos físico-químicos e sensoriais deste tipo de carne, têm sido realizadas em países em desenvolvimento como: Congo, Gana, Tanzânia, Sudão, Malásia, Fiji, Índia, Filipinas, México, etc. No entanto, poucos trabalhos têm sido publicados sobre o beneficiamento de carne caprina no Brasil (MADRUGA et al., 1999).

Neste contexto o caprino por sua rusticidade, baixa exigência nutricional e poder de adaptação ao clima quente, árido e semiárido tem se difundido bastante no Nordeste brasileiro (GUIMARÃES FILHO, 2006).

2.2.1 Carne caprina

A carne caprina tem sido considerada um produto com alto potencial de expansão, em decorrência de sua composição. Quando

comparada a outras carnes vermelhas, como a bovina e a ovina, apresenta quantidades semelhantes em proteína e ferro, porém, quantidades menores de gordura, o que resulta em menor proporção de gordura saturada e calorias (MALAN, 2000). As pesquisas realizadas envolvendo identificação do perfil de ácidos graxos de carne caprina têm indicado a presença de 12 a 18 ácidos graxos, dentre os principais: oleico, esteárico, palmítico, linolênico e fosfolipídios, além de pequenas quantidades de ácidos graxos livres (MADRUGA, 2005).

Devido ao baixo teor de gordura e colesterol, menos calorias e fácil digestibilidade, a comercialização da carne caprina não terá muita dificuldade para vencer os preconceitos que a cercam e conquistar importante espaço nos mercados regional e nacional, tão logo seja ofertado um produto de qualidade, de forma regular e a preço competitivo (CARVALHO, 2003).

Conforme já referido e apresentado na Tabela 2 pode ser observado o baixo valor calórico e teor de gordura saturada da carne caprina comparativamente com os demais tipos de carnes.

Tabela 2 - Composição nutricional de carnes assadas de diferentes origens.

| Carne assada (100g) | Caloria (kcal) | Gordura (g) | Gordura Saturada(g) | Proteína (g) | Ferro (g) |
|----------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|------------------|
| Bovino | 263 | 17,14 | 7,29 | 25 | 3,11 |
| Frango | 129 | 3,75 | 1,07 | 25 | 1,62 |
| Caprino | 131 | 2,76 | 0,85 | 25 | 3,54 |
| Ovino | 252 | 17,14 | 7,82 | 24 | 1,50 |

Fonte: Gestão C&T(2005)

Apesar do aumento da produção e consumo da carne caprina, existe ainda limitação na sua apreciação devido às características sensoriais, principalmente odor e sabor, que são peculiares e acentuados.

2.2.2 Produtos derivados de caprino

São encontrados relatos da utilização de carne de caprinos em produtos processados fora do Brasil, tais como salsichas, produtos de umidade intermediária (*kilishi*), carne condimentada e enlatada; produtos reestruturados (“nuggets”); produtos curados e defumados, patês, embutidos cozidos, defumados e/ou fermentados, como por

exemplo, salames (carnes bovina, suína e ovino-caprina, contendo toucinho), “krakauer” (embutido de carne ovino-caprina e suína), “lyoner” (produto de composição similar aos salames, porém sem sofrer fermentação) e, salsichas tipo Viena (ZAPATA, 1994), porém, não foi localizado nenhum trabalho com farofa de carne caprina.

Metri et al. (2006) estudaram a produção de hambúrguer caprino defumado empregando-se prévia sanitização da matéria-prima com ácidos orgânicos, com a finalidade de melhorar a qualidade do produto final.

Segundo Beserra et al. (1999) a mortadela caprina oriunda de animais de descarte é um produto de boa aceitação sensorial, pois todas as formulações por eles testadas foram bem aceitas, indicando um mercado potencial a ser explorado pelos fabricantes. Paralelamente, observa-se que a mortadela apresenta-se como uma excelente opção para o aproveitamento da carne de caprinos e ovinos, principalmente aquelas denominadas de carnes de segunda, ou provenientes de animais de descartes, classificados como seguros pela inspeção sanitária.

Youyin et al. (1996) utilizaram carne de caprinos na elaboração de carne seca, aplicando conceitos de APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) e cozimento a alta pressão. Os produtos obtidos apresentaram cor, textura e sabor satisfatórios e nenhum aroma característico de caprinos, segundo equipe de avaliadores da qualidade sensorial, como também estabilidade durante a avaliação da vida de prateleira por um ano.

2.3 Embalagem

A escolha da embalagem em alimentos deve levar em consideração dois pontos importantes. O ponto de vista tecnológico, em que se deve avaliar a embalagem em função de fatores como resistência mecânica ao empilhamento, ao transporte, ao manuseio e durante a estocagem; e o ponto de vista da saúde pública, em que o aspecto mais relevante da embalagem é o de proteção do alimento contra insetos, roedores, micro-organismos e fatores ambientais (CAMARGO, 1984; FELLOWS, 2006).

A embalagem proporciona uma barreira entre o alimento e o ambiente. Ela controla a transmissão de luz, a taxa de transferência de calor, de umidade e de gases e a penetração dos micro-organismos ou insetos (CAMARGO, 1984; FELLOWS, 2006).

De acordo com as pesquisas de Álvares et al. (2009) com farinhas temperadas, foi verificado que o teor de umidade sofreu variação de 5,87 a 9,38 % em embalagens de polietileno. A embalagem de polipropileno aluminizado propiciou maior manutenção das características físico-químicas das farinhas temperadas durante o armazenamento, sinalizando ser a mais indicada para o acondicionamento deste produto.

Também no mesmo trabalho realizado por Álvares et al. (2009) aos 60 e 180 dias de armazenamento da farinha temperada, a embalagem de polipropileno aluminizado, propiciou uma maior manutenção da atividade de água das farinhas temperadas, seguida pela embalagem de polipropileno e embalagem de polietileno. Este fato evidencia que a embalagem de polipropileno aluminizado propicia condições adequadas para o acondicionamento e armazenamento das farinhas temperadas, podendo este armazenamento prolongar por até 180 dias (ÁLVARES et al., 2009).

As embalagens plásticas flexíveis constituem opção para o acondicionamento da farofa e são amplamente utilizadas nas indústrias frigoríficas para carnes e derivados. As vantagens de sua aplicação estão na flexibilidade de adaptação às linhas de produção e aos diferentes tipos de produto, facilidade no manuseio, transporte e proteção do alimento, conservando as características apreciadas pelo consumidor (CAMARGO, 1984; FELLOWS, 2006).

O oxigênio tem um grande efeito na redução da qualidade de um alimento: provoca a rancificação de gorduras, alterando significativamente o seu sabor, atua no escurecimento enzimático, diminui o valor nutricional pela oxidação das vitaminas, além de promover a proliferação de micro-organismos. Para que a função de proteger o alimento, principalmente se estes são sensíveis ao O₂, seja satisfatoriamente atendida, há a necessidade do uso de embalagens que funcionem como barreira à passagem dos gases (MERGEN, 2004).

Segundo Sarantopoulos (2002), a capacidade de uma embalagem em resistir a absorção ou a evaporação de gases e vapores, resistir à permeação de lipídeos e à passagem de luz é definida como barreira. A propriedade de barreira de uma embalagem está intimamente relacionada à estabilidade química, física, sensorial, microbiológica e biológica dos produtos.

2.4 Aditivos e condimentos

Aditivo alimentar é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos, sem propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. Ao agregar-se, poderá resultar em que o próprio aditivo ou seus derivados se convertam em um componente de tal alimento. Esta definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais (BRASIL, 1997).

2.4.1 Conservadores

O número de compostos químicos utilizados como conservadores é relativamente pequeno, e suas quantidades adicionadas nos alimentos são regulamentadas através de uma legislação específica. A eficiência de qualquer conservador químico no alimento depende de fatores como: concentração utilizada, temperatura e tempo de armazenamento, além das características intrínsecas dos alimentos (FRANCO, 1996).

Os nitratos e nitritos são utilizados nas indústrias como sal de cura, eles atuam na prevenção do crescimento do *Clostridium botulinum*, e proporcionam a cor rósea dos produtos cárneos, o sabor típico de carnes curadas, além de possuírem efeito antioxidante (DESROSIER; DESROSIER, 1977).

O nitrato restringe o crescimento bacteriano, devido à inibição da catalase pela hidroxilamina, formada durante a redução de nitrato e o consequente acúmulo de H_2O_2 , à qual alguns micro-organismos, inclusive o *Clostridium botulinum* são muito sensíveis. Os nitratos de sódio e de potássio podem ser utilizados, na conservação de carnes e de produtos derivados, bem como na conservação de leite para a fabricação de queijos, sendo que o nitrato funciona como uma reserva de nitrito, principalmente, nos processos de cura de produtos cárneos (SILVA, 2000).

Adicionalmente ao seu efeito antimicrobiano contra o *Clostridium botulinum*, o nitrito também se mostra eficaz em relação a outros micro-organismos do grupo *Clostridium*, como o patogênico *Clostridium perfringens* (JAY, 1994). Atua como antioxidante diminuindo a quantidade de íons ferro livre e outros compostos que

aceleram o processo de rancificação. Durante a formação da cor, o óxido nítrico que deriva do nitrito, forma compostos estáveis com o ferro dos grupos heme da mioglobina e hemoglobina. Ao ocupar os íons de ferro livres, o nitrito evita que o oxigênio se ligue a esses pigmentos (FEINER, 2006; SEBRANEK; BACUS, 2007; TARTÉ, 2009).

Os sais de nitrato e nitrito podem ser adicionados na carne por diferentes métodos. Uma mistura seca dos agentes de cura pode ser espalhada na superfície de pedaços de carne dando um tempo para a difusão destes para o seu interior, a adição pode ocorrer por imersão das peças de carne em uma solução de cura e também por injeção destes agentes na carne. Se a carne é triturada, os agentes de cura podem ser misturados a ela (CASSENS et al., 1979).

2.4.2 Antioxidantes

Aditivos utilizados para evitar a oxidação dos componentes dos alimentos. Muitos alimentos, especialmente óleos e gorduras, oxidam formando compostos com aroma e sabor de ranço, alguns dos quais podem ser prejudiciais. Os processos de oxidação, que implicam reações químicas do oxigênio atmosférico com o alimento, são acelerados com a presença de determinados íons metálicos livres e também pela luz e o calor (HUGHES, 1994). São divididos em naturais (encontrados principalmente no reino vegetal) e sintéticos. Os antioxidantes naturais mais utilizados são a vitamina E, vitamina C e β caroteno, porém, seu uso é limitado devido ao alto custo.

Os antioxidantes sintéticos amplamente utilizados são: BHA (butil hidroxi anisol), BHT (butil hidroxi tolueno), ETOX (etoxiquina) e TBHQ (terbutil hidroxi quinona). Existem diversas formas desses produtos no mercado, e, muitas vezes, quando usados misturados (mesclas), apresentam excelentes resultados (BARROS, 2012).

De acordo com Barros (2012) os antioxidantes devem ser usados, preferencialmente, nas matérias-primas, pois são mais eficazes do que quando usados no produto final e que existem, porém, matérias-primas que, na sua forma original, são altamente estáveis, mas, após processamento, tornam-se instáveis, necessitando uso de antioxidante específico.

Price e Schweigert (1994) afirmam que os antioxidantes são compostos que retardam o desenvolvimento da oxidação da gordura, que produziria alterações na cor, aroma e sabor e que a oxidação da gordura é um processo de autooxidação onde os produtos iniciais da reação catalisam a própria reação.

Na indústria alimentar, particularmente de produtos cárneos, o eritorbato é frequentemente o antioxidante mais utilizado por ser consideravelmente mais barato do que o ascorbato (MANCINI et al., 2005).

Sepe et al. (2004) avaliaram o efeito do eritorbato de sódio, ácido eritórbito, ascorbato de sódio, ácido ascórbico e ascorbil palmitato com o intuito de retardar a oxidação lipídica e o escurecimento em carne bovina estocada a 4 °C (48 horas) e -18 °C (14 dias) sendo a oxidação lipídica mensurada através dos valores de TBARS (*Thiobarbituric Acid Reactive Substances*). Os autores verificaram que em geral o eritorbato de sódio e o ascorbato de sódio foram mais efetivos na manutenção da cor enquanto que os valores de TBARS foram semelhantes aos da amostra controle. O eritorbato de sódio, além de possuir baixo custo quando comparado aos seus isômeros, não interfere no pH natural do alimento após sua adição.

Mancini et al. (2007) ao investigar o efeito do eritorbato de sódio e do ácido ascórbico (0, 0,05, 0,1, 0,5, 1,0 e 1,5%) em *Longissimus lumborum* empacotado em atmosfera com alto teor de oxigênio, concluíram através da avaliação da cor ($L^*a^*b^*$) que o eritorbato de sódio pode ser um substituto eficaz para o ácido ascórbico.

2.5 Avaliação da vida de prateleira de produtos desidratados prontos para consumo

A vida de prateleira pode ser definida como um período de armazenamento em que produtos com alta qualidade inicial permanecem adequados para consumo (WRIGHT et al., 2003). Entretanto, como os mecanismos de perda de qualidade dos alimentos são complexos e os consumidores têm diferentes referenciais de qualidade desta perda, é impossível estabelecer uma definição universal de vida de prateleira.

Há inúmeras variáveis que podem ser utilizadas para investigar a estabilidade de um alimento durante o armazenamento, determinada através de análises físico-químicas, sensoriais e microbiológicas. Geralmente, há uma relação entre elas, por exemplo, alterações físico-químicas e microbiológicas normalmente podem ser percebidas através da avaliação sensorial, embora isso nem sempre se aplique. O crescimento microbiano é dado pela contagem total dos micro-organismos, bem como pela investigação dos micro-organismos mais frequentes naquele alimento, porém já é possível ter um indício através da observação de alterações de pH, formação de compostos tóxicos, produção de gás, entre outros (SINGH, 2004).

A análise de sobrevivência é descrita como uma boa ferramenta para avaliar as alterações no aspecto sensorial, pois apenas questiona ao julgador se o produto é aceitável, marcando o fim da vida de prateleira quando essa rejeição atinge uma percentagem determinada (SINGH, 2004).

Existem diversos métodos que ajudam a conservar os alimentos e assim, aumentar sua vida de prateleira. Dentre estes a irradiação, a alta pressão, o uso de cloreto de sódio, a desidratação, etc. Alguns apresentam exigências quanto ao ambiente (refrigeração e/ou congelamento) outros tratamentos de estabilização, que provocam alterações na qualidade nutricional e sensorial do produto (AMBIEL, 2004).

As vantagens de se utilizar o processo de desidratação são várias, dentre as quais: a facilidade na conservação do produto; estabilidade dos componentes aromáticos à temperatura ambiente por longos períodos de tempo; proteção contra degradação enzimática e oxidativa; redução do peso; economia de energia por não necessitar de refrigeração e a disponibilidade do produto durante qualquer época do ano (PARK et al., 2001). No caso de carnes salgadas, a combinação da elevada concentração de cloreto de sódio e baixa atividade de água, garantem uma maior vida de prateleira ao produto, mesmo em temperatura ambiente (AMBIEL, 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

3.1.1 Farinha de mandioca e carne caprina

A farofa proposta neste trabalho foi elaborada com farinha de mandioca adicionada de temperos e com carne caprina.

As farinhas de mandioca de granulometrias fina, média e grossa e do grupo seca empregadas no experimento foram adquiridas em supermercados locais de Petrolina segundo os padrões do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2011).

A carne caprina de animais de descarte foi selecionada e adquirida utilizando o critério das melhores práticas de manipulação em açougues conhecidos da cidade de Petrolina, PE.

3.1.2 Aditivos, condimentos e embalagem

Os aditivos utilizados de acordo com a Portaria 540 da Secretaria de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1997) foram os conservadores: nitrito e nitrato de sódio; antioxidante: eritorbato de sódio; condimentos diversos: cloreto de sódio comercial (sal), pimenta do reino, cebola e alho desidratados e colorífico natural. O óleo utilizado para a cocção da carne foi o de soja.

A embalagem de polipropileno aluminizada utilizada do tipo *stand up pouch* (250g) foi adquirida em empresa fornecedora no estado de São Paulo, com dimensões de 16x19 cm.

3.2 Metodologia

3.2.1 Testes preliminares - Definição da granulometria da farinha para a elaboração da farofa temperada

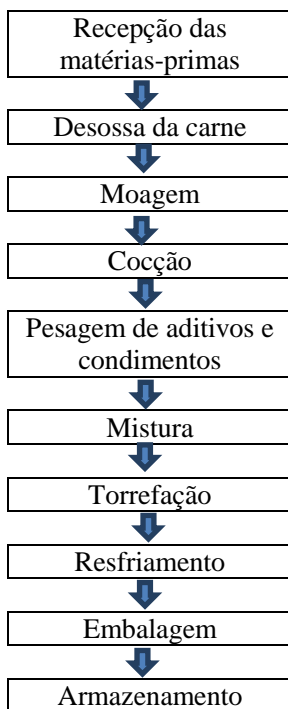
Primeiramente foi realizada análise sensorial de preferência para definir a granulometria da farinha a ser utilizada como matéria-prima da farofa. A análise sensorial foi realizada nas cabines sensoriais do Laboratório do SENAI com iluminação adequada e ausência de interferentes, tais como odores e ruídos, utilizando o teste de ordenação-preferência 164/IV do IAL (2008). Cinquenta avaliadores não treinados, recrutados aleatoriamente, de ambos os sexos e idade variando de 20 a 40 anos, receberam três amostras de farinha com diferentes granulometria e foram instruídos a preencher a ficha de avaliação (ANEXO 1), de acordo com sua preferência de granulometria e ordenaram as três amostras, sendo a amostra de maior preferência classificada com o número 1, a segunda menos preferida com o número 2 e 3 como a de menor preferência de todas.

Para seleção da granulometria que seria utilizada na farofa temperada foram elaboradas três formulações de farofa com sal, alho e cebola desidratada com diferentes granulometrias (fina, média e grossa), as quais foram submetidas a um teste sensorial de preferência e ordenação.

3.2.2 Processamento da farofa temperada

Após a escolha pelos avaliadores da granulometria da farinha preferida no teste de ordenação-preferência 164/IV do IAL (2008),

Figura 4 - Fluxograma do processamento de farofa temperada com carne caprina.



3.2.3 Análises microbiológicas

As amostras obtidas foram avaliadas quanto à segurança microbiológica para posterior análise sensorial. Foram consideradas amostras próprias para avaliação sensorial pela equipe da análise sensorial aquelas que apresentaram resultados microbiológicos de acordo com a Resolução – RDC n. 12 Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos (BRASIL, 2001).

Foram realizadas determinações microbiológicas de coliformes total e fecal, contagem padrão em placas (bactérias mesófilas) e *Salmonella* sp, segundo metodologia do ICMSF (1997).

3.2.4 Análise sensorial

As três farofas com percentuais diferentes de carne (5,10 e 15%), foram submetidas a teste sensorial de ordenação-preferência 164/IV do IAL (2008) com 50 avaliadores não treinados, escolhidos aleatoriamente com idade entre 20 e 40 anos. As amostras foram apresentadas simultaneamente e identificadas com códigos aleatórios de três dígitos e solicitado a ordenação das três amostras, sendo a amostra de maior preferência classificada com o número 1, a segunda mais preferida com o número 2 e 3 a menos preferida. Os resultados foram analisados pelo Teste de Friedman.

A partir da amostra escolhida anteriormente foi realizado o teste 165/IV (IAL, 2008) de aceitabilidade com uma escala hedônica de nove pontos, avaliando aroma, cor, sabor e avaliação global com 50 avaliadores não treinados, com idade entre 20 e 40 anos.

Em seguida foi realizado o teste de intenção de compra, uma vez que a elaboração de carne caprina, segundo o procedimento proposto neste trabalho constitui inovação, não havendo referências disponíveis para aplicação como controle neste experimento. O teste foi realizado nas instalações do SENAI, ou seja, no mesmo local onde ocorreram as demais análises.

3.2.5 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas realizadas na farofa com 0, 30 e 90 dias de armazenamento a temperatura ambiente foram: Aw (atividade de água) (medidor Autom, modelo Aw 43), umidade - estufa de secagem digital (Fanem - Orion modelo 515), pH - potenciômetro digital (marca Micronal modelo b474), proteína (bloco digestor Foss Tecator) e destilador (Kjeltec 2100 Foss Tecator), gordura total (extrator de gorduras digital Soxtec 2043 - Foss Tecator) e cor (colorímetro color reader Modelo cr-300 MINOLTA, Japão). O teor de carboidrato foi determinado por diferença de $100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ cinzas} + \% \text{ lipídeos} + \% \text{ proteína})$ de acordo com a metodologia descrita nas normas analíticas AOAC (2005). As fibras foram determinadas pelo método 044/IV do IAL (2008).

A avaliação de cor da farofa foi realizada utilizando colorímetro digital no espaço colorimétrico CIELAB, definido por L^* , a^* , b^* . A coordenada L^* corresponde ao teor de luminosidade, a^* à cromaticidade verde (-)/vermelho (+) e b^* à azul (-)/amarelo (+). Foram determinados os parâmetros de cor da farofa através da leitura com o

colorímetro, calibrado para um padrão branco em ladrilho. Foram feitas três medições em pontos distintos das amostras.

A determinação do pH foi realizada em medidor de pH digital, segundo normas da AOAC (2005), procedimento número 943.02. O aparelho foi calibrado com soluções tampão de pH 4,01 e 6,86. Foram realizadas três medidas de pH para cada amostra e sua média foi utilizada na análise estatística. A atividade de água foi determinada pelo método direto 978.18, descrito pela AOAC (2005). A acidez foi realizada por titulação e determinada de acordo com o método 016/IV da IAL (2008).

As determinações de umidade e proteínas foram realizadas segundo os procedimentos analíticos da AOAC (2005), descritos nos métodos nº 950.46 e 920.153, respectivamente.

A determinação de gorduras insaturadas e saturadas foi realizada conforme método AOAC nº 996.06, gorduras trans pelo método AOCS Ce IF 96 e colesterol pelo método IAL(2005).

O valor energético (kcal) foi calculado utilizando-se os fatores de conversão 4, 9 e 4 para cada grama de proteína, lipídeo e carboidrato, respectivamente (TACO, 2006).

Tais informações são úteis para a inserção da tabela de informação nutricional na embalagem do produto (exigência do Ministério da Saúde para produtos alimentícios) (BRASIL, 2002).

3.2.6 Estatística

A avaliação da granulometria ideal das farinhas, das formulações e das análises sensoriais, microbiológicas e físico-químicas foi realizada em triplicata. Os resultados foram expressos como média e desvio padrão, e analisado pelo Teste de Friedman e Tukey a 5% de significância e utilizando o Programa ASSISTAT.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Testes preliminares

O resultado do teste sensorial de ordenação de preferência da farofa temperada com variações da granulometria da farinha, que foi utilizado a ficha de avaliação conforme Anexo 1 resultou nos valores apresentados na Tabela 6. As somas das ordens das formulações foram comparadas com valor absoluto crítico de diferença de soma de ordens (diferença mínima significativa – dms) para estabelecer preferência significativa a 5% de significância, e analisado pelo Método de Friedman.

Tabela 4 – Teste de ordenação de preferência de formulações de farofa com diferentes granulometrias de farinha.

| Soma das ordens | Formulações | | |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| | F1 | F2 | F3 |
| | 74 ^a | 111 ^b | 115 ^b |

* F1(farinha de granulometria fina), F2(farinha de granulometria média) e F3(farinha de granulometria grossa).

** Escala: 1(a mais preferida) e 3(a menos preferida)

*** Pares de somas de ordens seguidas de mesma letra não diferem entre si quanto à preferência, Teste de Friedman a 5% de significância ($p \leq 0,05$).

De acordo com o Teste de Friedman, houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras de farofa F1 e F2 e F1 e F3, contendo respectivamente farinhas com granulometrias fina e média e que foi utilizado a ficha de avaliação conforme Anexo 1. Como não houve diferença significativa entre as farofas F2 e F3, e a farofa F1 foi a de maior preferência entre os avaliadores, esta foi então selecionada para o teste seguinte com diferentes quantidades de carne caprina para a elaboração das farofas.

4.2 Análise sensorial

O resultado do teste sensorial de ordenação de preferência da farofa temperada com variações de quantidades de carnes resultou nos valores apresentados na Tabela 7.

De acordo com o Teste de Friedman houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras C1 e C2. A amostra de

preferência pelos avaliadores foi a C1, ou seja, a que apresentou 5% de carne na sua composição.

Dentre os percentuais testados de carne, o menor foi preferido, indicando que a aplicação da carne caprina é possível e que apesar da preferência regional pelo produto, a natureza da carne de baixo valor comercial precisa ser empregada com restrições. A finalidade do uso da farofa pode também ser uma causa da escolha do menor percentual de carne, porque normalmente seu emprego sugere acompanhar outros alimentos, diferentemente da paçoca (farofa com elevada quantidade de carne) onde seu uso pode ser feito como único alimento sem necessidade de acompanhamento.

Tabela 5 – Teste de ordenação de preferência de formulações de farofa com diferentes quantidades de carne caprina.

| Soma das ordens | Formulações | | |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| | C1 | C2 | C3 |
| | 83 ^a | 182 ^b | 125 ^b |

* C1(farofa com 5% de carne), C2(farofa com 10% de carne), C3(farofa com 15% de carne)

** Escala: 1(a mais preferida) e 3(a menos preferida)

*** Pares de somas de ordens seguidas de mesma letra não diferem entre si quanto à preferência, Teste de Friedman, a 5% de significância ($p \leq 0,05$).

Com a definição da formulação da farofa de caprino, esta foi avaliada através dos atributos aroma, cor, sabor e avaliação global agradável, utilizado a ficha de avaliação conforme Anexo 2 cuja pontuação obteve escores médios acima de sete (Tabela 8), em uma escala hedônica de nove pontos. Estas são características determinantes da qualidade da farofa, e expressam claramente o grau de satisfação durante o seu consumo, influenciando diretamente a decisão do consumidor de voltar a comprar o produto, dependendo de terem sido satisfeitas as suas expectativas.

Tabela 6 – Escores médios e desvio-padrão dos atributos sensoriais da farofa com carne caprina.

| Atributo | Valor médio e desvio padrão |
|------------------|------------------------------------|
| Aroma | 7,78± 1,17 |
| Cor | 7,56± 1,33 |
| Sabor | 7,68± 1,15 |
| Avaliação global | 7,74± 1,14 |

As médias para o aroma (7,78) e para o sabor (7,68) indicaram que os consumidores aprovaram a sensação gustativa e olfativa que a farofa lhes proporcionou.

A cor apresentou média de 7,56 o que pode levar à conclusão de que a farofa obteve aceitação visual agradável.

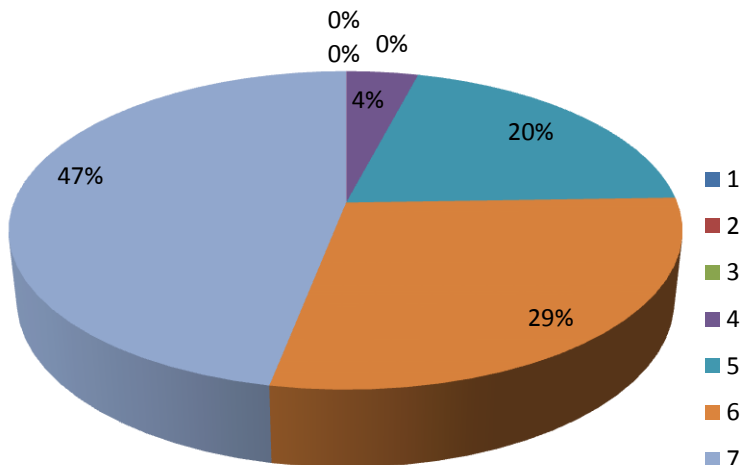
A avaliação global feita pelos consumidores da farofa, cuja pontuação obteve nota 7,74, demonstra a satisfação dos mesmos com relação à qualidade do produto.

A Figura 4 apresenta o resultado da intenção de consumo da farofa temperada com carne caprina pelos consumidores. Somando-se as categorias “comeria sempre” e “comeria frequentemente”, 76% dos consumidores indicaram que consumiriam a farofa caso a mesma fosse comercializada. Segundo Dutcoksky (1996), índices de aceitabilidade superiores a 70% indicam que o produto apresenta boa aceitação no mercado. Nenhum consumidor manifestou o não interesse em consumo (nota 1).

Estes resultados expressam que além da forma tradicional do uso da farinha na mesa pelos consumidores a forma mais elaborada, a farofa acrescida de outros ingredientes, pode incrementar o cardápio diário da população, diversificando, portanto o uso da farinha.

Conforme Cereda (2005), a produção e comercialização de farofas temperadas como novos produtos devem levar em conta as tendências mundiais como alimentos saudáveis, alimentos étnicos ou culturais e prontos para restauração rápida, como sugere a farofa temperada com carne caprina desenvolvida neste trabalho.

Figura 5 - Gráfico de frequência de consumo da farofa temperada com carne caprina (7) comeria sempre, (6) comeria muito frequentemente, (5) comeria frequentemente, (4) comeria ocasionalmente, (3) comeria raramente, (2) comeria muito raramente, (1) nunca comeria.



Não foi possível comparar esses resultados de intenção de consumo com outros, devido à inexistência no mercado de farofa com características semelhantes, ou seja, a presença de carne caprina na sua composição.

4.3 Análise físico-química

Na Tabela 9 estão apresentados os resultados da umidade da farofa com carne caprina, nos tempos 0, 30 e 90 dias de armazenamento a temperatura ambiente. O teor médio de umidade da farofa sofreu variação de 6,65 a 7,55%, com tendência a aumentar durante o armazenamento, como se constata pelas alterações do tempo inicial em relação ao final.

Ferreira Neto et al. (2003) elaboraram farinhas temperadas variando a concentração de componentes (corante, sal, cebola em pó e manteiga) e observaram que o teor de umidade sofreu variações ao longo do tempo, obtendo alterações significativas nos seus valores em todas as amostras, resultando em acréscimos nos teores finais de umidade em relação aos iniciais.

Tabela 7 – Caracterização físico - química da farofa com carne caprina durante 90 dias de armazenamento.

| Tempo (dias) | Umidade (%) | Cinzas (%) | Carboidrato (%) | Proteína (%) | Lipídeos (%) | pH | Acidez (%) |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 0 | 83,15 ^a | 2,39 ^a | 83,25 ^a | 4,43 ^a | 3,28 ^{ab} | 6,23 ^a | 0,63 ^a |
| 30 | 6,78 ^a | 2,33 ^{ab} | 83,10 ^a | 4,62 ^a | 3,17 ^a | 6,21 ^a | 0,64 ^a |
| 90 | 7,55 ^b | 2,22 ^b | 83,15 ^a | 4,41 ^a | 3,67 ^b | 5,46 ^b | 0,62 ^a |

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O teor de cinzas da farofa sofreu alteração, ao longo do armazenamento, oscilando de 2,39 a 2,22%. Isto pode ser atribuído ao aumento da umidade com o decorrer do tempo. Estes resultados estão de acordo com o estudo de Ferreira Neto et al. (2003) que verificaram que os valores médios determinados para minerais em função do armazenamento indicaram diminuição para todas as amostras dos valores finais com relação aos iniciais. O valor das cinzas em uma das amostras estudadas por estes autores variou de 1,14 e 1,11 % do início ao final do armazenamento.

Após 90 dias de armazenamento da farofa temperada com carne caprina, os teores de proteínas não apresentaram diferença significativa. Souza et al. (2008) obtiveram valores de 0,85 a 2,58% de proteína, sendo que foram estudadas farinhas sem adição de carnes. Logo, o teor médio de proteínas encontrado por este trabalho foi superior ao destes autores, provavelmente pela presença de carne adicionada a composição de farofa com carne caprina. Pode-se também observar no estudo de Damiani et al. (2011) com farofa com resíduos de vegetais adicionada de bacon que o teor de proteína foi de 1,92%, valor este inferior ao encontrado na farofa de carne caprina. Adicionalmente, também podem ser comparados aos valores 2,10% (USP, 2008) e 1,70% (TACO, 2006) de proteínas encontradas em farofa temperada sem adição de carnes e que também demonstraram valores inferiores aos encontrados na farofa temperada com carne caprina.

Os teores de lipídeos totais médios variaram de 3,28 a 3,67% na farofa temperada com carne caprina em estudo, valores estes menores do que os encontrados na literatura: USP (13,60%) e TACO (9,10%). No estudo de Damiani et al. (2011) com farofa com resíduos de vegetais adicionada de bacon, foi encontrado 15% de gorduras, valor superior ao apresentado no presente estudo. Isso é um bom indicativo visualizando a tendência atual ao controle da ingestão do excesso de gorduras na dieta humana, colocando a farofa temperada com carne caprina como um atrativo alimento para este controle na alimentação.

Os valores obtidos para o percentual de acidez na amostra durante o período de análise (Tabela 9) refletem estabilidade no período de armazenamento. Analisando-se estatisticamente o teor de acidez (%) durante o armazenamento, observa-se que não ocorreram diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Em termos percentuais, obtiveram-se índices de variação de 0,63% para 0,62% entre os valores iniciais e finais. Os resultados médios da acidez das farofas estão bem abaixo dos 3% permitidos por Brasil (2011) e acima dos 0,3% determinado sob condições especiais por Nunes (1991). O mesmo

comportamento foi observado por Neto et al. (2003) em farinhas de mandioca temperadas armazenadas por 180 dias.

Para efeito de rotulagem nutricional tem-se a Tabela 10 que apresenta os valores que foram encontrados na farofa temperada com carne caprina em estudo de gorduras trans assim como os demais teores de gorduras. De acordo com a legislação brasileira em vigor a RDC nº 360 (BRASIL, 2003), os teores de gorduras trans podem ser declarados como zero quando presentes no alimento em quantidade inferior a 0,2 g na porção.

Tabela 8 – Composição de gorduras da farofa temperada com carne caprina

| Composição de gordura | em 100g |
|------------------------------|----------------|
| Colesterol | 75,2 mg |
| Gordura insaturada | 5,11 g |
| Gordura monoinsaturada | 1,69 g |
| Gordura polinsaturada | 3,42 g |
| Gordura saturada | 1,31 g |
| Gordura não identificada | <0,10 g |
| Gordura trans | <0,10 g |

O teor de carboidratos variou na farofa de carne caprina de 83,1 a 83,25%. Foram encontrados valores semelhantes no trabalho de Álvares (2009) que variou de 81,42 a 86,27% em embalagens de polipropileno e polipropileno aluminizado.

O valor médio calculado para o valor calórico total da farofa temperada com carne caprina foi de 371,77 kcal por porção de 100 g, típico de um alimento essencialmente energético, como observado por Fukuda e Borges (1988), o que pode ser explicado como uma consequência da adição de carne e gordura vegetal nas amostras. Como o teor de lipídeos contribui com peso nove no cálculo do valor calórico total, já era esperada esta elevação no valor energético das amostras. Valores próximos também foram encontrados por Ferreira Neto (2003), em farinhas de mandioca temperadas com variações que vão de 369,27 kcal a 401,59 kcal/100 g no mesmo período de armazenamento.

Nas análises de Aw (Tabela 11) foram encontrados valores que variaram entre 0,340 e 0,341. Souza et al. (2008) apresentaram atividade de água na faixa de 0,09 a 0,29. Ferreira Neto et al. (2005) encontraram valores de atividade de água de 0,38 a 0,49 em amostras de farinha de mandioca temperadas durante o armazenamento. Chisté et al. (2006) encontraram valores de 0,31 a 0,61 em amostras de farinha de mandioca seca e estando, portanto, os valores encontrados da farofa temperada

com carne caprina próxima dos valores citados anteriormente. De acordo com Chisté et al. (2006), considera-se a atividade de água de 0,60 como o limite mínimo capaz de permitir o desenvolvimento de micro-organismos, daí o fato de os alimentos desidratados, como a farinha de mandioca e também a farofa, serem considerados microbiologicamente estáveis.

Tabela 9 – Média da Aw da farofa com carne caprina com 0 e 90 dias de armazenamento.

| Tempo de armazenamento | Aw |
|-------------------------------|-------------------------|
| 0 dias | 0,341±0,00 ^a |
| 90 dias | 0,340±0,01 ^a |

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O valor para TBRAS encontrado com 0 e 90 dias de armazenamento não apresentou diferença significativa conforme mostrado na Tabela 12, o que demonstra a eficiência do uso de antioxidante na farofa. Reische (2002) cita que o eritorbato de sódio (antioxidante utilizado na formulação da farofa) é estereoisômero do ácido ascórbico, capaz de impedir a oxidação através do mecanismo de desativação de oxigênio singlete, doação de átomos de hidrogênio e como agente redutor.

Tabela 10 – Valores médios de TBRAS da farofa temperada com carne caprina com 0 e 90 dias de armazenamento.

| Tempo de armazenamento | TBRAS mg de malonaldeído/ kg de amostra |
|-------------------------------|--|
| 0 dias | 1,68±0,05 ^a |
| 90 dias | 1,60±0,05 ^a |

Obs.: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Os resultados da cor da farofa se encontram na Tabela 13 nos tempos de armazenamento 0, 30 e 90 dias de armazenamento.

Tabela 11 – Valores médios da luminosidade (L*) e das coordenadas de cromaticidade (a*) e (b*) na farofa temperada com carne caprina com 0, 30 e 90 dias de armazenamento.

| Tempo de armazenamento | L | a* | b* |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 0 dias | 81,1 ^b ±0,77 | 1,39 ^{ab} ±0,16 | 18,97 ^a ±0,66 |
| 30 dias | 103,0 ^a ±0,37 | 1,30 ^a ±0,19 | 18,15 ^a ±0,57 |
| 90 dias | 102,9 ^a ±0,12 | 1,75 ^b ±0,18 | 22,58 ^b ±0,98 |

Obs.: médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

As médias de luminosidade L* para as amostras de farofa em 0, 30 e 90 dias de armazenamento apresentaram resultados iguais a 81,1, 103 e 102,9, respectivamente. O resultado obtido para a farofa nos diferentes tempos de armazenamento confirma a luminosidade da amostra, pois indica a tendência de coloração ao branco total, sendo os valores obtidos próximos ao valor de 100.

Para a coordenada de cromaticidade a*, que representa a tonalidade que varia do verde ao vermelho, as amostras ao longo do armazenamento apresentaram valores médios de 1,39, 1,75 e 1,30, respectivamente, indicando a presença de pigmentos vermelhos na amostra, ou seja, o uso de corante natural de urucum.

Entre os resultados da coordenada de cromaticidade b*, representada pela variação de tonalidade do azul ao amarelo, as médias obtidas para a farofa foram iguais a 18,9, 18,15 e 22,58, respectivamente. A amostra com 90 dias apresentou coloração mais escura com maior intensidade para a tonalidade amarela.

Os resultados obtidos por Lustosa (2010) na análise de cor de misturas de farinha de mandioca e caseína mostraram alta luminosidade L* (80,36 – 77,63), coordenada de cromaticidade a* positivo (3,17 – 2,68, tendendo a amarelo), valores estes bem próximos dos encontrados na farofa temperada de carne caprina.

4.4 Análise microbiológica

A Tabela 14 ilustra os resultados das análises microbiológicas da farinha temperada com carne caprina nos tempos 0, 30 e 90 dias de armazenamento. Os resultados da análise microbiológica estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, conforme resolução - RDC nº12 (BRASIL, 2001) e apresentado na Tabela 15 (Padrões

microbiológicos exigidos pela legislação brasileira para farinha de mandioca).

Tabela 12 - Valores médios da contagem microbiana da farofa temperada com carne caprina no tempo 0, 30 e 90 dias de armazenamento (coliformes a 35 °C/g e 45 °C/g e *Salmonella sp*/25g).

| Parâmetro microbiológico | 0 dias | 30 dias | 90 dias |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|
| Coliforme total | <10 UFC/g | <10 UFC/g | <10 UFC/g |
| Coliforme fecal | <10 UFC/g | <10 UFC/g | <10 UFC/g |
| <i>Salmonella</i> | Ausente | Ausente | Ausente |

Tabela 13 - Padrões microbiológicos exigidos pela legislação brasileira para farinha de mandioca

| Parâmetro microbiológico | Limite |
|---------------------------------|--------------------|
| Coliformes termotolerantes | Máximo de 10 NMP/g |
| <i>Salmonella</i> | Ausência em 25 g |

Fonte: Brasil (2001).

Os coliformes totais são encontrados em fezes, mas também em outros ambientes como vegetais e o solo, persistindo por tempo superior ao de bactérias patogênicas de origem intestinal, a presença desse grupo de micro-organismos em alimentos não indicam, necessariamente, que a contaminação seja de origem fecal recente (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

O processo de elaboração da farofa temperada com carne caprina demonstrou ser eficiente para obtenção de um produto inicialmente com boa qualidade, e deve ser acompanhado por práticas higiênicas adequadas de produção de alimentos (BPF).

4.5 Composição nutricional

A farofa de carne caprina obtida neste trabalho apresentou característica nutricional semelhante à farofas disponíveis no mercado. A Tabela 16 apresenta a composição nutricional da farofa de carne caprina e farofas comerciais.

Tabela 14 - Composição nutricional da farofa de carne caprina e de duas farofas comerciais (porção de 35g).

| Informação nutricional | Farofa com carne caprina | Farofa com carne seca 1** | Farofa com carne seca 2** |
|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Carboidratos (g) | 29,15 | 28 | 37 |
| Fibra alimentar (g) | * | * | 2 |
| Lipídios (g) | 1,2 | 2,5 | 2 |
| Gordura saturada (mg) | 0,45 | 1 | 0 |
| Gordura trans (mg) | 0 | 0 | 0 |
| Proteína (g) | 1,54 | 0,9 | 3 |
| Sódio (mg) | 176 | 149 | 352 |
| Valor calórico (kcal) | 130 | 137 | 180 |

* Valores não definidos

** Dados obtidos dos rótulos das embalagens comerciais

Embora empregando a carne caprina na elaboração da farofa, o produto apresentou baixo teor de lipídios quando comparado as farofas comerciais. O teor de proteína apresentou valor superior às demais farofas comerciais. De acordo com a composição nutricional a farofa de carne caprina apresentou um baixo valor calórico em relação as farofas comerciais o que poderá tornar-se um produto com ótima aceitação no mercado.

4.6 *Layout* proposto para produção de farofa temperada

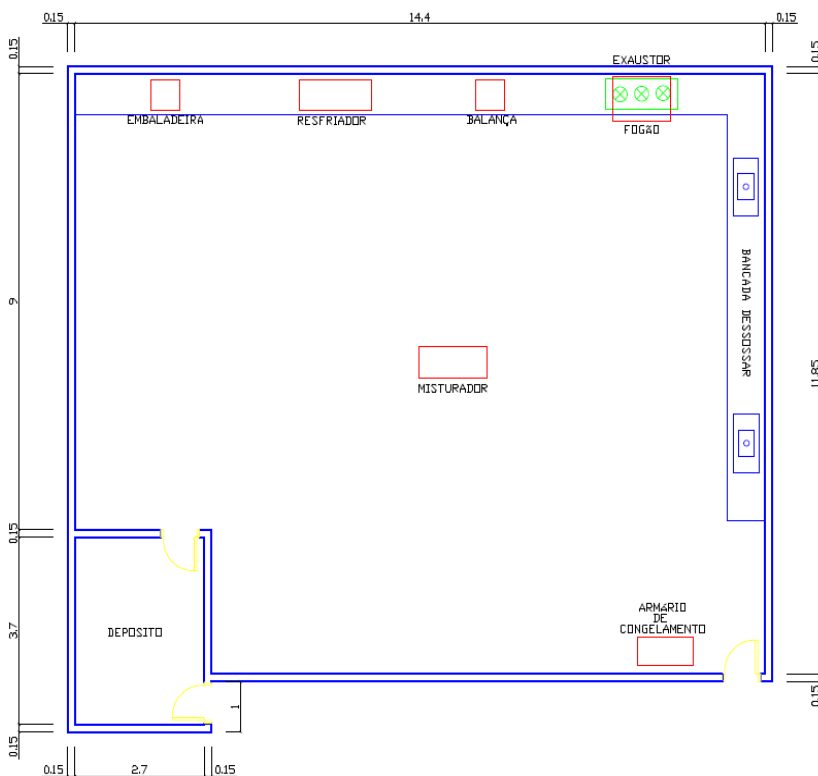
A Figura 6 apresenta uma proposta de *layout* para a produção de farofa temperada de carne caprina. O desenho é tal que permite uma higienização/sanitização adequada e a devida inspeção quanto a garantia da qualidade higiênico-sanitária da farofa.

O piso deve ser de material resistente ao trânsito, impermeável, lavável, e antiderrapante; não deve possuir frestas e serem fáceis de limpar ou desinfetar. Os líquidos devem escorrer até os ralos (que devem ser do tipo sifão ou similar), impedindo a formação de poças. As paredes devem ser revestidas de materiais impermeáveis e laváveis, e de cores claras. Devem ser lisas e sem frestas e fáceis de limpar e desinfetar, até uma altura adequada para todas as operações. Os ângulos entre as paredes e o piso e entre as paredes e o teto devem ser abaulados herméticos para facilitar a limpeza. O teto deve ser constituído e/ou acabado de modo a que se impeça o acúmulo de sujeira e se reduza ao

mínimo a condensação e a formação de mofo, e deve ser fácil de limpar. As janelas e outras aberturas devem ser construídas de maneira a que se evite o acúmulo de sujeira e as que se comunicam com o exterior devem ser providas de proteção anti-pragas. As portas devem ser de material não absorvente e de fácil limpeza conforme sugere a Portaria 368 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1997).

A disposição dos equipamentos está em fluxo contínuo de processo, de maneira a facilitar o processamento e eliminar possíveis contaminações cruzadas, de acordo com as práticas higiênico-sanitárias preconizadas pelo Programa BPF (Boas Práticas de Fabricação). Todos os equipamentos são de construção sanitária, ou seja, de inox facilitando higienização dos mesmos.

Figura 6 – Layout de processamento de farofa temperada com carne caprina.



As carnes são adquiridas de fornecedores idôneos na forma de carcaça, recepcionadas para avaliação prévia de suas condições sanitárias e dos aspectos de qualidade e sensorial e após sua desossa que é feita em mesa de inox previamente sanificada a 200 mg/L de solução clorada, são embaladas em sacos de polipropileno e armazenadas em armários de congelamento a -18 °C para posterior processamento. Para a preparação da farofa a carne é descongelada, cominuída e submetida a moagem em moinho com disco de 8 mm de diâmetro. Após esse processo a carne moída é submetida à cocção em tacho aberto a total aquisição da cor característica da carne cozida. Todos os ingredientes e aditivos são pesados de acordo com a formulação proposta e levados ao misturador para a completa homogenização de todos os materiais. Após o processo de torrefação da farofa esta é submetida ao processo de resfriamento a temperatura ambiente para posteriormente ser realizado o acondicionamento a vácuo a pressão de -5 pol Hg. A embalagem utilizada foi saco aluminizado de 250 g do tipo *stand up pouch* e estocada a temperatura ambiente em espaço adequado, conforme Figura 7 e 8 abaixo.

Figura 7 – Embalagem da farofa temperada com carne caprina.



Figura 8 – Rótulo da farofa temperada com carne caprina.

Farofa de Carne Caprina

Para 1 litro
250g

Ingredientes: Farinha de mandioca, gordura vegetal, sal, cebola, desidratada, alho desidratado em pó, pimenta-do-reino, conservante, antioxidante, corante natural de urucum e carne caprina.

Desenvolvido por:
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Av. Monsenhor Angelo Sampieri, 10-367
CEP 56.300-290 - Petrolina - PE

| INFORMAÇÃO NUTRICIONAL | | |
|--------------------------------|-------------------|----------|
| Porção 50 g (1 colher de sopa) | | |
| Quantidade por porção | | % (VPM)* |
| Valor energético | 130 kcal e 348 kJ | 6,5% |
| Carboidratos | 25,2 g | 8% |
| Proteínas | 1,2 g | 2% |
| Sódio | 0,2 g | 2% |
| Gorduras totais | 5,2 g | 1% |
| Gorduras saturadas | 0,2 g | 0% |
| Gorduras trans | 0 g | 0% |
| Fibra alimentar | 1 g | 4% |
| Água | 17,6 g | 7% |

*% (Valores Diários) com base em uma dieta de 2.000 kcal (8.400 kJ). Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

5 CONCLUSÕES

A formulação da farofa de mandioca temperada com carne caprina foi elaborada conforme o procedimento metodológico e solicitada patente por Sousa e Amante (2012) e apresentou boa aceitação sensorial.

O procedimento adotado resultou em um produto que sob o ponto de vista microbiológico, não apresentou nenhum risco de contaminação.

O procedimento e o *layout* sugeridos viabilizam a elaboração de farofa de mandioca temperada com carne caprina de baixo valor comercial, o que significa nova oportunidade de renda ao produtor.

O produto desenvolvido, portanto apresenta-se como alternativa para o aumento do consumo de farinha de mandioca como também agregar valor da carne caprina de animais de descarte.

6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- 1 Incluir para estudo outros ingredientes, tais como realçador de sabor, antiumectante e que devem ser testados para verificar a possibilidade de aumentar a escala de percepção do sabor e aumento de vida de prateleira.
- 2 Testar outras quantidades de carne para fabricação da farofa.
- 3 Realizar outro experimento com farofa em maiores tempos de estocagem.
- 4 Estudar a embalagem aluminizada para o armazenamento da farofa.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI R. M. **Produção e utilização de farinha de mandioca comum enriquecida com adição das próprias folhas desidratadas para consumo alimentar.** 2006. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Botucatu.

ÁLVARES V. S.; SOUZA J. M. L.; NEGREIROS L. S.; MACIEL V. T. **Efeito da embalagem na qualidade de farinhas de mandioca temperadas durante o armazenamento.** In: Anais do XIII Congresso Brasileiro de Mandioca. Botucatu-SP, 2009.

AMBIEL, C. **Efeito das concentrações combinadas de cloreto e lactato de sódio na conservação de um sucedâneo da carne de sol.** 2004. Tese (Doutorado) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society.** 5th ed. Champaign, USA, 1998.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS -AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemists.** 18th ed. Maryland, USA, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS NBR 14141. **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas.** Rio de Janeiro, 3p, 1998.

ARYEE, F. N. A.; ODURO, I.; ELLIS, W. O.; AFUAKWA, J. J. **The physicochemical properties of flour samples from the roots of 31 varieties of cassava.** Food Control, v. 17, p. 916-922, 2006.

ARORA D. K.; HANSEN A. P.; ARMAGOST M. S. Sorption of flavor compounds by low-density polyethylene film. **Journal of Food Science**, v. 56, p.1421-1423, 1991.

BARBOSA, J. D. F. LIMA, Á. S.; CASTRO, J. E. T.; DE SANTOS, A. A. ; RAMOS, A. L. D. ; MARCELLINI, P. S. **Caracterização físico-química das farinhas de mandioca produzidas no Estado de Sergipe.**

Anais do VI SLACA - Simpósio latino Americano de Ciência de Alimentos. CD-ROM. Campinas/São Paulo, 2005.

BATISTA, A. S. M.; BESERRA, F. J.; SILVA, E. M. C. da.
Aproveitamento de carne caprina de animais de descarte na formulação de um embutido cru tipo hamburger. **Higiene Alimentar**, v. 19, n. 136, p.13-18, 2005.

BENEVIDES, S. D. **Processamento industrial de mortadela de carnes caprina e ovina a partir de animais de descarte do Nordeste do Brasil**. Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br>>. Acesso em: 17 de abril de 2012.

BESERRA, F. J.; NASSU, R. T.; MELO, L. R. R.; RODRIGUES, M. C. P.; SILVA, E. M. C.. **Manufacturing of a restructured ham-like product with goat meat**. In: IFT Annual Meeting, Chigago, 1999. Book of Abstracts. Chicago:IFT, p89,1999.

BLUMENTHAL, M. M. **Una Nueva Perspectiva en la Quimica y Fisica de las Frituras por Inmersión**. Alimentaria, Madrid, n. 225, p.65-70, sept.,1991.

BORGES, A. S.; ZAPATA J. F. F.; GARRUTI D. S.; RODRIGUES, M. C. P.; FREITAS, E. R.; PEREIRA, A. L. F. Medições Instrumentais e Sensoriais de Dureza e Suculência na arne Caprina. **Ciências e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4,p. 891-896,2006.

BROOKS, D. D. Deep-fat frying: some perspectives on a simple process. **Inform**, Chamapaing, v.2, n.12, p. 1091-1095, Dec., 1991.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria SVS/MS nº 540, de 27 de Outubro de 1997.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico, padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, de 20 de Setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre

Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 set. 2002.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional Obrigatória De Alimentos E Bebidas Embalados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 dez. 2003.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre Condições Higiênicas-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimento. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 01 ago. 1997.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento Instrução Normativa 52, de 7 de novembro de 2011. Estabelece o Regulamento Técnico da Farinha de Mandioca. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 08 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Projeções do Agronegócio: Brasil 2009/2010 a 2019/2020, Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2010, 76 p.

CAMARGO, R. et al.. **Tecnologia de Produtos Agropecuários**. São Paulo: Nobel, 1984.

CARDOSO, M.W.; SILVA, G.G. CANO, V. **Análise Microbiológica de Alimentos**. Parte I. Rio de Janeiro: Merck, 198p.,1985.

CARVALHO, R.B. **Potencialidades dos mercados para os produtos derivados de caprinos e ovinos. In: Workshop de Integração da caprino-ovinocultura com a bovinocultura de leite no sudeste brasileiro**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 148p., 2003.

CASSENS, M.L.; GREASER, M.L.; ITO, T. LEE, M. **Reactions of nitrite in meat. Food and technology**, p. 46-56, 1979.

CECCHI, H. M.; **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**, Ed. da Unicamp: Campinas, 1999.

CEREDA, M., P. **Caracterização dos subprodutos da industrialização da mandioca. Manejo, Uso e Tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca.** São Paulo: Fundação Cargill, cap. 1, p.13-37(Série Culturas de tuberosas amiláceas) v.4, 2001.

CEREDA, M. P. **Novos produtos para farinha de mandioca.** IN: Congresso Brasileiro De Mandioca, 11, Campo Grande, 2005. Anais..., Campo Grande, SEPROTUR, 2005.

CHAMBERS, E. IV.; BOWERS, J. R. Consumer perception of sensory qualities in muscle foods. **Food Techonology**, Chicago, v. 47, n.11, p. 116-120, 1993.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Levantamento de Avaliação da safra 2010/2011. 2012.** Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Mandioca/26RO/App_conjuntura_conab.pdf >. Acesso em: 29 de janeiro de 2013.

CORRÊA, A. D. **Farinha de folhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz cv. Baiana) efeito de processamentos sobre alguns nutrientes e antinutrientes.** 2000, 108 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

COSTA NETO J. J. G., MONTAGNER T. L., RIBEIRO R. M., SIQUEIRA L. F. S., IBANES ROJAS M. O. A. Caracterização Físico-Química da Farinha de Mandioca Enriquecida com Junca (*Cyperus esculentus*), V CONNEPI – Macéio, 2010. **Anais. IFAL**, 2010.

CHISTÉ, R. C.; COHEN, K. O.; MATHIAS, E. A.; RAMOS JÚNIOR, A. G. A.. Qualidade da farinha de mandioca do grupo seca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n. 4, p.861-864, 2006.

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; RODOVALHO E. C.; BECKER, F. S.; ASQUIERI, E. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. **Aproveitamento de resíduos vegetais para produção de farofa temperada, Alimentos e Nutrição**, v.22, n. 4, p.657-662, 2011.

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

DESROSIER, N.W.; DESROSIER, J. N. **The Technology of Food Preservation**. 4. ed. Westport-connecticut: Avi Publishing Company, 558p. 1977.

DEVENDRA, C.; BURNS, M. **Meat Production**. Chapter 4. Goat production in the Tropics. 2. ed.. Commonwealth Agricultural Bureaux,Surrey, UK, p. 55-63, 1983.

DIAS, L. T.; LEONEL M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 692-700, jul./ago., 2005.

DIAS, A. M. A; SUCUPIRA M. I. M. Inclusão do farelo grosso de trigo na dieta e seu efeito sobre as propriedades físicas e sensoriais da carne caprina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.28 n.3 July/Sept., 2008.

DUGAN, L. Lipids. In: FENEMA, O. R. (ed.) Principles of food Science. New York: Marcel Dekker, v.1, p. 161-238, 1985.

DUTCOKSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat, 123p, 1996.

EL-SHARKAWY; M. A. Cassava biology and physiology. **Plant Molecular Biology**, v. 56, p.481- 501, 2004.

FALQUET, C. M.; TAYLOR, N. The potential for biotechnology to improve the nutritional value of cassava. **Food Nutritional Bull**, v. 23, p. 364-366. 2002.

FEINER, G. **Meat Products Handbook**. Cambridge: Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC. 2006.

FERNANDES, R. **Microbiology Handbook: Meat Products**. United Kingdom: Leatherhead Publishing. 2009.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Práticas**. Porto Alegre: Artmed. 2006.

FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.. Avaliação físico-química de farinhas de mandioca durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 5 n.1, p. 25-31, 2003.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ J., ZHI N., ALESON-CARBONELL L., PÉREZ-ALVAREZ J.A., KURI V. Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meatballs. **Meat Science**, v. 69, n.3, p. 371-380, 2005.

FRANCO, B. D. G, DE MELLO; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**, Editora Atheneu São Paulo, 1996.

FUKUDA, W. M. G.; BORGES, M. F. Avaliação qualitativa de cultivares de mandioca de mesa. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 7, n. 1, p. 63 71, 1988.

Gestão C&T. **Informações de Mercado sobre Caprinos e Ovinos – Sumário Executivo**, n. 390, 2005.

GUIMARÃES FILHO, C. Situação atual e perspectivas da caprinocultura no Vale do São Francisco. In: **Congresso Nordestino De Produção Animal**, 4, Petrolina-PE: SNPA. 14p. CD-ROM, 2006.

GHIRALDINI, J.E. Produção e comercialização interna de corantes naturais para alimentos. In: **Seminário de Corantes Naturais para Alimentos**, p. 20-25, Campinas, 1989.

GUPTA, M. K. Processing to improve soybean oil quality. **Inform**, Champaign, v.4, n.11, p.1267-1272, nov., 1993.

HIROSE K; HARTE B. R.; GIACIN J. R.; MILTZ J.; STINE C., Sorption of d-limonene by sealant films and effect on mechanical properties. **Food and Packaging Interactions**, Ed by Hotchkiss JH. ACS Symposium Series 365, American Chemical Society, Washington, DC, pp 28-41 ,1988.

HUGUES, C. C. **Guia de aditivos**. Zaragoza; editorial Acribia, 190p. 1994.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal** - 2010. Disponível em <
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/default_pdf.shtm>. Acesso em 18 de abr 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO E GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Setembro de 2012. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm> >, Acesso em 20 nov. 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020p, 2008.

ICMSF - **Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas dos Alimentos**. São Paulo: Varela, 377p. 1997.

JAY, J.M. **Microbiologia Moderna de los Alimentos**. Zaragoza (Espanha): Editorial Acribia, 804 p, 1994.

JOHANSSON F.; LEUFVEN A., Influence of sorbed vegetable oil and relative humidity on the oxygen transmission rate through various polymer packaging films. **Packaging Technology Science**, v. 7,p. 275-281,1994.

KEMPER, K. J. Garlic (*Allium sativum*). 2000. Disponível em <
<http://www.ccp.edu/herbal/default.htm>>. Acesso em: 4 de janeiro de 2012.

LEITÃO, M. F. F.; HAGLER, L. C. S. M.; HAGLER, A. N.; MENEZES, T. J. B. **Tratado de Microbiologia**. São Paulo: Mamoli, v.1, 185p. 1988.

LIMA, C. P. SOUSA. Presença de microrganismos indicadores de qualidade em farinha e goma de Mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). **Revista APS**, v.10, n.1, p 14-19, jan/jun. 2007.

LINSSEN J. P. H.; VERHEUL A.; ROOZEN J. P.; POSTHUMUS M. A.. Absorption of flavour compounds by packaging material: Drink yoghurts in Polyethylene bottles. **Dairy Journal**, v. 1, p. 33-40, 1991.

LUSTOSA, B. H. B.; LEONEL, M.; MISCHAN, M. M. Parâmetros de extrusão na produção de snacks de farinha de mandioca enriquecido com caseína. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 109-126, 2010.

MACA, J. V.; MILLER, R. K.; ACUFF, G. R. Microbiological, sensory and chemical characteristics of vacuum-packaged ground beef patties treated with salts of organic acids. **Journal of Food Science**, v. 62, n. 3, p. 591-596, 1997.

MADRUGA, M. S, ARRUDA S. G. B., ARAÚJO E. M., ANDRADE L. T., NASCIMENTO J. C., COSTA R. G. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**. v.19, n. 3, Campinas, Set., 1999.

MADRUGA, M. S. Qualidade da carne de caprinos e ovinos nativos do Nordeste do Brasil. In: Simpósio Internacional De Conservação De Recursos Genéticos (Sincorge), 1., 2005, Recife. **Anais**. Recife: SINCORGE, v. 1, p. 213, 2005.

MALAN, S. W. The improved Boer goat. **Small Ruminant Research**, v. 36p. 165-170, 2000.

MANCINI, R. A.; HUNT, M. C.; SEYFERT, M.; KROPF, D. H.; HACHMEISTER, K. A.; HERALD, T. J.; JOHNSON, D. E.. Comparison of ascorbic acid and sodium erythorbate: Effects on the 24h display colour of beef lumbar vertebrae and longissimus lumborum packaged in highoxygen modified atmospheres. **Meat Science**, v. 75, p. 39-43, 2005.

MERCADANTE, A. Z.; PFANDER, H. Carotenoids from annatto: a review. **Recent Research Development Agriculture Food Chemistry**, v. 2, p. 79-91, 1998.

MERGEN I. Z. **Estudo da perda de vácuo em embalagens plásticas multicamadas para produtos cárneos curados cozidos**. UFSC, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) Faculdade de

Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

METRI, J. C.; MACHADO, E. C. L.; SHINOHARA, N. K. S.; BISCONTINI. Controle bacteriológico de carne caprina para elaboração de hambúrguer caprino defumado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n.3, p.427-4231, 2006.

MILTZ, J.; MANNHEIM C.H.; HARTE, B.R. Packaging of juices using polymeric barrier containers, in: **Barrier polymers and structures**, Ed by Koros WJ.ACS Symposium Series 423, American Chemical Society, Washington DC, p 295-317,1990.

MORI, E. E. M. **Determinação da vida-de-prateleira através da análise sensorial e correlações**. In: Reações de Transformação e Vida-de-prateleira de Alimentos Processados. Moura, S.C.S.R.; Germer, S.P.M. (ed.) Campinas: ITAL. 3ª ed. p. 63-83, (Manual Técnico nº 6) , 2004.

MORTON, I. D.; CHIDLEY, J. E. Methods and equipment in frying. In: Varela, G.; Bender, A. E.; Morton, I. D. eds. **Frying of Food: principles, changes, new approaches**. Chicheser: Ellis Horwood, p.37-51, 1988.

NETTO, F. M. Determinação da vida-de-prateleira – Erros e limitações. In: Reações de Transformação e Vida-de-prateleira de Alimentos Processados. Moura, S. C. S. R.; Germer, S. P. M. Campinas: ITAL. 3ª ed. p. 83-92, (Manual Técnico nº 6), 2004.

NIELSEN T. J; JÄGERSTAD, I. M. ; ÖSTE, R.E. Study of factors affecting the absorption of aroma compounds into low-density polyethylene. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v. 60 p. 377-381, 1992.

NUUTILA M; PUUPPONEN-PIMIÄ R; AARNI M; OKSMAN-CALDENTY K. M. Comparison of antioxidant activities of onion and garlic extracts by inhibition of lipid peroxidation and radical scavenging activity. **Food Chemistry**, v. 81, n.4, p. 485-493, 2003.

NUNES, C. F. L. A. **Influência da época de colheita no rendimento e qualidade da farinha de mandioca** (*Manihot esculenta* Crantz). 1991.

118 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos),
Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1991.

OLAFSSON, G.; HILDINGSSON, I. Sorption of fatty acids into ldppe and its effect on adhesion with aluminium foil in laminated packaging material. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 43, p. 306-312, 1995.

OSAWA, C. C.; FELÍCIO, P. E.; GONÇALVES, L. A. G.. **Teste de TBA aplicado a carnes e derivados: Métodos tradicionais, modificados e alternativos**. Química Nova, v. 28, n. 4, p. 655-663, 2005.

OTREMBA, M. M. et al. Interrelationships among evaluations of beef longissimus and semitendinosus muscle tenderness by Warner-Bratzler shear force, a descriptive texture profile sensory panel, and a descriptive attribute sensory panel. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 4, p. 865-873, 1999.

PAIK, J. S. Comparison of sorption in orange flavor components by packaging films using the headspace technique. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v. 40, p. 1822-1825, 1992.

PARK, K. J. et al. Estudo de secagem de pera Bartlett (pyrus sp.) em fatias. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 288-292, 2001.

PARDI, M. C., et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. Goiânia: Ed. UFG, v.2, 1994.

PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciencia de la Carne y de los Productos Carnicos**. 2.ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 581p, 1994.

PRYDE, E. H. Composition of soybean oil. In: Erickson, D. R.; Pryde, E.; Brekke, O. L.; Mounts, T. & Falb, R. A. **Handbook of Soy Oil Processing and Utilizations Champaign: AOCS**, p. 13-32, 1980.

PORTO, P. S. DA S.; PINTO, L. A. de A. Estudo das características da secagem de cebola (*Allium cepa* L.) descarte quanto à cor e à pungência. Braz. **Journal Food Technology**, v. 5, p. 73-78, 2002.

- RAHARJO, S. et al. Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid – C₁₈ method for measuring lipid peroxidation in beef. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 40, p. 2182-2185, 1992.
- REISCHE, D. W.; LILLARD, D. A.; EITENMILLER, R. R. Antioxidants. In: Akoh, C. C.; Min, D. B. **Food Lipids: Chemistry, Nutrition and Biotechnology**. 2. ed. New York: Marcel Dekker, p. 489-516, 2002.
- RESURRECION, A. V. A. Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. **Meat Science**, Barking, v. 66, n. 1, p. 11-20, 2003.
- ROCHA, ANA ELIAS M.C. **Ingredientes que inibem el crecimiento bacteriano. Carnetec: a la vanguardia da tecnologia de la carne**, v.8, n.6, p.24 - 30, set./ out. 2001.
- ROMAN, Ademar. **Polietileno PEBD Processo de Transformação**. 2^a Ed. São Paulo. Ed Érica, 1997.
- SANTANA, O.P.; SIMPLICIO, A. goat production in Brazil. In: Lokeshwar, R. R. (ed.). Recent Advances in Goat Production. Proceedings and papers presented at V International conference on goats, New Delhi, india, p. 460-474, 1992.
- SANTOS, F. S. A; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Isothermas de adsorção de umidade de farinhas de mandioca temperadas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 149-155, 2004.
- SARANTÓPOULOS C.I. G. L. Embalagens Plásticas Flexíveis: Principais Polímeros e Avaliação de Propriedades. Campinas: CETEA/ITAL, 2002.
- SEBRANEK, J. G.; BACUS, J. N. Cured meat products without direct addition of nitrate or nitrite: what are the issues? **Meat Science**, v. 77,p. 136-147, 2007.
- SEPE, H. A.; FAUSTMAN, C.; LEE, S.; TANG, J.; SUMAN, S. P.; VENKITANARAYANAN, K. S.. Effects of reducing agents on

premature browning in ground beef. **Food Chemistry**, v. 93,p. 571 – 576, 2004.

SENAI. **Estudo da viabilidade Técnica e econômica para o desenvolvimento da caprinocultura no Nordeste**. Brasília: SENAI / FINEP, 142p, 2007.

SEBRAE. Estudo de mercado sobre a mandioca (farinha e fécula).SEBRAE/EPISM, 81p, 2008.

SCHIFFER, E.; OPPEL, K.; LÖRTZING, D.. **Elaboración Casera de Carne y Embutidos**. Tradução: Óscar Dignoes Torre-Quevedo. Zaragoza: Editorial Acribia, 291p, 1996.

SGARBIERI, V. C. **Alimentação e Nutrição: fator de saúde e desenvolvimento**. 1 ed. Campinas: UNICAMP, 387p, 1987.

SHACKELFOD, S. D.; WHEELER, T. L.; KOOHMARAIE, M. Repeatability of tenderness measurements in beef round muscles. **Journal of animal Science**, Champaign, v. 75, n.9, p. 2411-2416, 1997.

SILVA, MESSIAS NICODEMUS et al. Análise do mercado de mandioca e derivados no município de São Luís, MA. XI Congresso Brasileiro de Mandioca. **Anais...** Campo Grande: Embrapa, 2005.

SILVA, J. A. **Tópicos da Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2000.

SINGH, T. K.; CADWALLADER, K. R. Ways of measuring shelf-life and spoilage. In: STEELE, R. **Understanding and measuring the shelf-life of food**. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd., 2004.

SOUZA, J. M. L.; ÁLVARES, V. S.; LEITE, F. M. N.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. A. VIANA. Caracterização físico-química de farinhas oriundas de variedades de mandioca utilizadas no vale do Juruá, Acre. **Acta Amazonica**, v. 38(4),p. 761 – 766, 2008.

SOUZA NETO, J. Demanda potencial de carne de caprino e ovino e perspectivas de oferta 1985/1990. Sobral : EMBRAPA, p 7-13, 1987.

TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos/ NEPA - UNICAMP – Versão II. Campinas: NEPA-UNICAMP, p 105, 2006.

TANG, S.; KERRY, J. P.; SHEEHAN, D.; BUCKLEY, D. J.; MORRISSEY, P. A. Antioxidative effect of added tea catechins on susceptibility of cooked red meat, poultry and fish patties to lipid oxidation. **Food Research International**, v. 34, n. 8, p. 651-657, 2001.

TARTÉ, R. *Ingredients in Meat Products: properties, functionalities and applications*. New York: Springer Science + Business Media, LLC, 2009.

TOCCHINI L.; Mercadante A. Z. Extração e determinação, por clae, de bixina e norbixina em coloríficos. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 310-313, set-dez. 2001.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental/BRASILFOODS. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Tabela brasileira de composição de alimentos. São Paulo, versão 5.1., 2008.

VAN W. R., **Effects of flavour absorption on foods and their packaging materials**, PhD thesis, Wageningen University, The Netherlands, pp 140. 2002.

VILPOUX, OLIVIER. Produção de farinha d'água no Estado do Maranhão. In: **Fundação Cargill. Culturas de tuberosas amiláceas latino-americanas**. V.3 – Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino-americanas. Set. 2003.

WRIGHT, B.B.; TAUB, I.A. **Stored product quality**: Open dating and temperature monitoring. In: **Food Storage Stability**. Taub, I. A.; Singh, R. P. (eds.). Boca Raton: CRC Press, p. 353-368, 2003.

YIN MC, CHENG W. Antioxidant activity of several Allium members. **Journal of Agriculture Food Chemistry**, v. 46, n. 10, p. 4097-5101, 1998.

YOUYIN, H.; FUQUAN, Y.;PEN, G. Studies on dried meat product of Tibetan goats and its technology. In: VI International Conference on Goats, 1996. Beijing. **Anais**. International Academic Publishers, P. 368-372. 1996.

ZAPATA, J.F. Tecnologia e comercialização da carne ovina. In: Semana da Caprinocultura e da Ovinocultura Tropical Brasileira, 1994, Brasília. **Anais...** Brasília : EMBRAPA, p.115-128,1994.

ZARA, F. R.; SILVA, A. W.; MATSUSHITA, M.; SHIMOKOMAKI, M.; SOUZA, E. N. Jerked beef: estabilidade oxidativa duante o armazenamento. **Revista Nacional da carne**, n. 320, p. 53-55, 2003.

ANEXO 1**Teste de Preferência - Ordenação****NOME:****SEXO:****IDADE:**

Prove as amostras codificadas. Classifique a amostra de sua maior preferência com o número 1, a segunda mais preferida com o número 2 e a de menor preferência como 3.

549 _____

743 _____

921 _____

Comentários: _____

ANEXO 2**Teste de Aceitação****NOME:****SEXO:**

Avalie a amostra abaixo de farofa temperada de carne caprina e use a escala abaixo para você indicar o quanto você gostou ou desgostou.

- 1 – Desgostei muitíssimo
- 2 - Desgostei muito
- 3 - Desgostei regularmente
- 4 – Desgostei ligeiramente
- 5 - Indiferente
- 6 - Gostei ligeiramente
- 7 - Gostei regularmente
- 8 – Gostei muito
- 9 – Gostei muitíssimo

| Atributo | Valor |
|-----------------|-------|
| Cor | |
| Sabor | |
| Aroma | |
| Avaliação geral | |

Comentários: _____

ANEXO 3

Teste de intenção de consumo

Amostra: farofa temperada com carne caprina

Nome:

Data:

Você está recebendo uma amostra. Avalie segundo a sua intenção de consumo, utilizando a escala abaixo.

(7) comeria sempre

(6) comeria muito frequentemente

(5) comeria frequentemente _____

(4) comeria ocasionalmente

(3) comeria raramente

(2) comeria muito raramente

(1) nunca comeria

Comentários: _____
