

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E**  
**TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**PAULO SÉRGIO DALMÁS**

**APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS DO ABATE**  
**(SANGUE, VÍSCERAS, RETRAÇOS) DE CAPRINOS E**  
**OVINOS NA ELABORAÇÃO DE CHOURIÇO E PATÊ**

**JOÃO PESSOA - PB**

**2013**

**PAULO SÉRGIO DALMÁS**

**APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS DO ABATE  
(SANGUE, VÍSCERAS, RETRAÇOS) DE CAPRINOS E  
OVINOS NA ELABORAÇÃO DE CHOURIÇO E PATÊ**

**JOÃO PESSOA - PB**

**2013**

**PAULO SÉRGIO DALMÁS**

**APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS DO ABATE  
(SANGUE, VÍSCERAS, RETRAÇOS) DE CAPRINOS E  
OVINOS NA ELABORAÇÃO DE CHOURIÇO E PATÊ**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. PhD. Marta Suely Madruga**

**JOÃO PESSOA - PB**

**2013**

*D148a Dalmás, Paulo Sérgio.*

*Aproveitamento de subprodutos do abate (sangue, vísceras, retraços) de caprinos e ovinos na elaboração de chouriço e patê/ Paulo Sérgio Dalmás.- João Pessoa, 2013.*

*158f. : il.*

*Orientadora: Marta Suely Madruga*

*Tese (Doutorado) – UFPB/CT*

*1. Tecnologia de Alimentos. 2. Caprinos e ovinos - abate - aproveitamento. 3. Valor nutricional. 4. Qualidade sensorial. 5. Ovinocaprinocultura.*

*UFPB/BC*

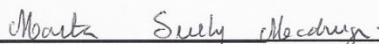
*CDU: 664(043)*

PAULO SÉRGIO DALMÁS

APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTOS DO ABATE (SANGUE, VÍSCERAS,  
RETRAÇOS) DE CAPRINOS E OVINOS NA ELABORAÇÃO DE CHOURIÇO E PATÊ

Tese APROVADA em 19/02/2013

BANCA EXAMINADORA



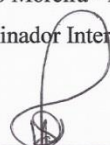
Profª. PhD. Marta Suely Madruga - PPGCTA/DEA/UFPB

Coordenadora da Banca Examinadora



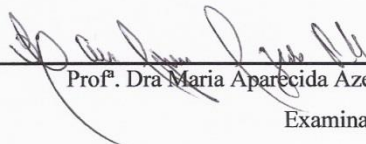
Prof. Dr. Ricardo Targino Moreira - PPGCTA/DEA/UFPB

Examinador Interno



Prof. Dr. Flávio Luiz Honorato da Silva – DEQ/UFPB

Examinador Interno



Profª. Dra Maria Aparecida Azevedo Pereira Da Silva - DTA/UFS

Examinador Externo



Profª. Dra. Samara Alvachian Cardoso Andrade - DEQ/UFPE

Examinador Externo

JOÃO PESSOA - PB

2013

*As pessoas do bem!*  
*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus, que permitiu a concretização de mais este sonho.

Aos meus pais e irmãos pelo imenso amor, a compreensão e apoio ao longo de minha vida.

As minha esposa Vânia e as filhas Luisa e Amanda pelo convívio diário, pelo amor, carinho e os momentos felizes que me proporcionam e pela paciência nos momentos de “*stress*”.

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Marta Suely Madruga pela paciência, profissionalismo, disposição, determinação e orientação, sempre atenta e oportuna.

Ao professor Prof. Dr. Ricardo Targino Moreira, disposição e contribuição com as valiosas informações e por ter aceito o convite em participar da banca.

A Taliana Kênia Alves Bezerra, bolsista PIBIC, pela enorme contribuição na realização das análises.

A Nely Pedrossa, Ingrid C. D. Guerra, Yuri M. Hishihara, Ertha Janine, Allane Tamize, pela contribuição, amizade e companheirismo, sempre presentes.

A Débora Amaral, Fábio A. P. da Silva, Bruno Meirelles e Suênia Samara pelo companheirismo e amizade e apoio no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos pela oportunidade de vivenciar e compartilhar experiências e conhecimentos.

Aos funcionários dos laboratórios do Departamento de Engenharia de alimentos pelo auxílio.

Aos Professores (as) Dra. Samara Alvachian Cardoso Andrade (UFPE), Dra Maria Aparecida Azevedo Pereira Da Silva (UFS) e Dr. Flávio Luiz Honorato da Silva (UFPB), pelas orientações e contribuições e por terem aceito o convite em participar da banca.

Aos pesquisadores Marcelo Antônio Morgano e Raquel Fernanda Milani (ITAL) pela enorme contribuição na realização das análises de minerais.

Ao Técnico em Agroindústria Rodrigo dos Santos Nunes (IFSertão-PE), pelo apoio na elaboração dos produtos pesquisados.

A Universidade Federal de Paraíba e ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos (PPGCTA) pela oportunidade de continuar o aperfeiçoamento profissional.

Ao Instituto Federal Sertão Pernambucano-Petrolina-PE pela concessão de afastamento e apoio a realização deste trabalho.

Ao SENAI Alimentos – Petrolina-PE, pela contribuição na realização das análises microbiológicas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro.

A CAPES pela concessão de bolsa

Ao Frigorífico Lann-Juazeiro-BA pela disponibilidade da matéria prima necessária para o desenvolvimento da pesquisa

A todas as pessoas que direta ou indiretamente ajudaram no desenvolvimento da presente.

Para todos muito obrigado!

## Resumo

DALMÁS, P.S. **Aproveitamento de subprodutos do abate (sangue, vísceras, retraços) de caprinos e ovinos na elaboração de chouriço e patê.** 2013. 158 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.

A preocupação com os impactos ambientais e segurança alimentar tem feito crescer o interesse e a necessidade de encontrar alternativas racionais de obtenção de alimentos. Para tanto este trabalho teve como objetivo apresentar alternativas para o aproveitamento de subprodutos do abate de caprinos e ovinos (vísceras, sangue e retraços de carne) com a elaboração de dois produtos - patê e chouriço defumado. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos para cada produto, aos quais se procurou adicionar maiores percentuais de sangue e fígado de ovinos para patê; sangue e vísceras (rim e coração) caprino, para elaboração do chouriço. Os resultados demonstraram que ambos os produtos apresentaram excelente valor nutricional e qualidade sensorial. Dentre as formulações de patê a formulação 2, com 25% de fígado, 13% de sangue e 12% de retraços de carne, se sobressaiu ( $p < 0,05$ ), quanto teor de proteínas (15,70%), fósforo (254mg/100g), potássio (145 mg/100g), magnésio (13,80 mg/100g) e qualidade sensorial para os atributos de aparência, sabor, aceitação global e intenção de compra. A formulação 1, com 13% de fígado, 13% de sangue e 24% de retraços de carne, destacou-se ( $p < 0,05$ ) quanto os ácidos graxos insaturados (AGI), com 61,44%, sobressaindo-se os ácidos graxos oleico (38,25%) e linoleico (15,61%). Para o chouriço, a formulação 1, com 10% de vísceras, 30% de sangue e 40% de carnes de retraços, destacou-se ( $p < 0,05$ ) quanto ao teor de proteína (19,38%), potássio (147mg/100g), magnésio (15,60 mg/100g) e zinco (2,51 mg/100g), a formulação 2, com 30% de vísceras, 30% de sangue e 20% de carnes de retraços, destacou-se para o mineral fósforo (357 mg / 100g) e na qualidade sensorial para maioria dos parâmetros avaliados (aparência, cor, aroma, textura, aceitação global e intenção de compra. A formulação 4 com 30% de vísceras, 50% de sangue e sem adição de carnes de retraços, se sobressaiu ( $p < 0,05$ ) para ferro (22, 85 mg/ 100g), total de ácidos graxos insaturados (AGI), com 62,94%, destacando-se os ácidos graxos oleico (38,88%) e linoleico (15,35%) e para o parâmetro sensorial de sabor (7,3). Diante destes resultados, a elaboração do patê e chouriço defumado apresentam-se como alternativas viáveis para o aproveitamento de subprodutos do abate de ovinos e caprinos podendo contribuir para o aumento da oferta de produtos cárneos processados, com ganho ambiental e econômico, favorecendo a todos em especial os consumidores.

**Palavras-chave:** Aproveitamento, vísceras, sangue, valor nutritivo, sensorial, ovinocaprinocultura.

## Abstract

DALMÁS, P.S. **The utilization of by-products from the slaughter (viscera, blood and meat fragments) of goats and sheep with the development of pâté and smoked chorizo.** 2013. 158 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.

The concern about environmental impacts and food safety has led to an increased interest and need to find rational alternatives to obtain food. Therefore, this study aimed to present alternatives to the use of by-products from the slaughter of goats and sheep (viscera, blood and meat fragments) with the development of two products - pâté and smoked chorizo. The experimental design was a completely randomized design (CRD) with five treatments for each product, which were added of greater percentage of blood and sheep liver for pâté, goat blood and viscera (kidney and heart) to prepare the chorizo. The results demonstrated that both products showed excellent nutritional and sensory quality. Among the pâté formulations, formulation 2 with 25% liver, 13% blood and 12% meat fragments stood out ( $p < 0.05$ ) regarding protein (15.70%), phosphorus (254mg/100g), potassium (145 mg/100 g) and magnesium contents (13.80 mg/100g), as well as sensory quality attributes for appearance, flavor, overall acceptance and purchase intent. Formulation 1, with 13% liver, 13% blood and 24% meat fragments stood out ( $p < 0.05$ ) with 61.44% unsaturated fatty acids (UFA), especially oleic (38.25%) and linoleic fatty acids (15.61%). Formulation 1, with 10% viscera, 30% blood and 40% meat fragments stood out ( $p < 0.05$ ) regarding protein (19.38%), potassium (147mg/100g), magnesium (15.60 mg/100g) and zinc contents (2.51 mg/100 g); formulation 2, with 30% viscera, blood 30% and 20% meat fragments stood out regarding phosphorus (357 mg / 100g) and sensory quality for most sensory parameters (appearance, color, aroma, texture, overall acceptance and purchase intent). Formulation 4 with 30% viscera, 50% blood and without the addition of meat fragments stood out ( $p < 0.05$ ) for iron (22, 85 mg / 100g), total unsaturated fatty acids (UFA), with 62.94%, especially oleic (38.88%) and linoleic fatty acids (15.35%) and for flavor sensory parameter (7.3). Given these results, the preparation of pâté and smoked chorizo is a viable alternative to the use of by-products from the slaughter of sheep and goats and may contribute to increase the supply of processed meat products, with environmental and economic gain, favoring all, in particular consumers.

**Keywords:** Utilization, viscera, blood, nutritional value, sensory, sheep and goat farming.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Pág. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Figura 1</b> Procedimento metodológico da elaboração do patê ovino e chouriço caprino defumado.....                                                                                                                                                                                                                                                            | 20   |
| <b>Figura 2</b> Fluxograma de elaboração do patê ovino.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 24   |
| <b>Figura 3</b> Ficha avaliação sensorial cega (sem informação) das 5 formulações do patê ovino.....                                                                                                                                                                                                                                                              | 31   |
| <b>Figura 4</b> Ficha avaliação sensorial cega (sem informação) da formulação selecionada do patê ovino.....                                                                                                                                                                                                                                                      | 32   |
| <b>Figura 5</b> Ficha de avaliação sensorial teste de expectativa (com informação) da formulação selecionada do patê ovino.....                                                                                                                                                                                                                                   | 34   |
| <b>Figura 6</b> Ficha de avaliação sensorial da prova real (com informação) da formulação selecionada do patê ovino.....                                                                                                                                                                                                                                          | 35   |
| <b>Figura 7</b> Fluxograma de processamento do chouriço caprino defumado.....                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 38   |
| <b>Figura 8</b> Ficha de avaliação sensorial do chouriço caprino defumado.....                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 42   |
| <b>Artigo 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |
| <b>Figura 1</b> Frequência (%) das notas atribuídas do patê ovino (F2) avaliado no teste cego (1ª etapa). *Escala hedônica - Aceitação global (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo; Intenção de compra (1=certamente não compraria, 5= talvez comprasse/talvez não comprasse e 9= certamente compraria o produto)..... | 109  |
| <b>Figura 2</b> Frequência (%) das notas atribuídas do patê ovino (F2), para aceitação global, nos testes cego, expectativa e informado. *Escala hedônica (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo).....                                                                                                                   | 110  |
| <b>Figura 3</b> Frequência (%) das notas atribuídas do patê ovino (F2), no grau de intenção de compra, nos testes cego, expectativa e informado. *Escala hedônica (1=certamente não compraria, 5= talvez comprasse/talvez não comprasse e 9= certamente compraria o                                                                                               |      |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                |     |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                 | produto).....                                                                                                                                                                                                                                                  | 110 |
| <b>Figura 4</b> | Representação gráfica dos efeitos individuais da expectativa sobre a aceitação informada do patê de ovino (C = teste cego; E = teste de expectativa; I = avaliação informada.). Os números próximos aos pontos indicam a frequência de indivíduos.....         | 111 |
| <b>Figura 5</b> | Representação gráfica dos efeitos individuais da expectativa sobre a intenção de compra informada do patê de ovino (C = teste cego; E = teste de expectativa; I = avaliação informada.) Os números próximos aos pontos indicam a frequência de indivíduos..... | 111 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Pág. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Tabela 1</b> Proporções de ingredientes utilizados por formulação de patê ovino elaborado com subprodutos do abate.....                                                                                                                                                               | 22   |
| <b>Tabela 2</b> Proporções de ingredientes utilizados por formulação de chouriço caprino defumado elaborado com subprodutos do abate.....                                                                                                                                                | 37   |
| <b>Artigo 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
| <b>Tabela 1</b> Proporções de ingredientes utilizados por formulação de patê ovino elaborado com subprodutos do abate.....                                                                                                                                                               | 83   |
| <b>Tabela 2</b> Características físico-químicas do patê ovino.....                                                                                                                                                                                                                       | 83   |
| <b>Tabela 3</b> Perfil de minerais (mg/100g) do patê ovino.....                                                                                                                                                                                                                          | 84   |
| <b>Tabela 4</b> Perfil de ácidos graxos (%) do patê ovino.....                                                                                                                                                                                                                           | 85   |
| <b>Artigo 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
| <b>Tabela 1</b> Proporções de ingredientes utilizados por formulação de patê ovino elaborado com subprodutos do abate.....                                                                                                                                                               | 108  |
| <b>Tabela 2</b> Médias de aceitação <sup>1</sup> das formulações de patê ovino, obtidas em avaliação cega (n= 41 julgadores não treinados).....                                                                                                                                          | 108  |
| <b>Tabela 3</b> Médias de aceitação <sup>1</sup> e intenção de compra <sup>2</sup> do patê ovino geradas pelos consumidores em três diferentes tipos de avaliação-cega (C), expectativa (E) e Informada (I), e diferenças estatísticas entre elas. (n= 52 julgadores não treinados)..... | 109  |
| <b>Artigo 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
| <b>Tabela 1</b> Proporções de ingredientes utilizados por formulação de chouriço caprino defumado elaborado com subprodutos do abate.....                                                                                                                                                | 133  |

|                 |                                                                                                                                                                |     |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 2</b> | Resultados físico-químicos do chouriço caprino defumado elaborado com subprodutos do abate.....                                                                | 133 |
| <b>Tabela 3</b> | Perfil de minerais para chouriço caprino defumado elaborado com subprodutos do abate.....                                                                      | 134 |
| <b>Tabela 4</b> | Conteúdo de ácidos graxos em chouriço defumado, expressos em percentual sobre o total lipídico.....                                                            | 134 |
| <b>Tabela 5</b> | Notas médias sensoriais para chouriço caprino defumado elaborado com subprodutos do abate.....                                                                 | 135 |
| <b>Tabela 6</b> | Frequência (%) de provadores, quanto ao grau de aceitabilidade dos diferentes atributos sensoriais para as cinco formulações de chouriço caprino defumado..... | 136 |

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

aW – Atividade de Água

AGMI – Ácidos Graxos Monoinsaturados

AGPI – Ácidos Graxos Polinsaturados

AGS – Ácidos Graxos saturados

AMSA - *American Meat Science Association*

ANOVA – Análise de Variância

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AOAC – *Association of Official Analytical Chemists*

APHA – *American Public Health Association*

BPF – Boas Práticas de Fabricação

CIE – *Commission Internationale de L'éclairage*

CLA – Ácido Linoleico Conjugado

CNPq – Conselho Nacional de Pesquisa

CCQA - Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos

DIC – Delineamento Inteiramente Casualizado

DRI – *Dietary Reference Intakes*

FAO – *Food and Agriculture Organization*

FC – Força de Cisalhamento

FDA – *Food and Drug Administration*

FID – Detector de ionização de chama

IAL – Instituto Adolfo Lutz

IF – Instituto Federal

ITAL – Instituto de Tecnologia de Alimentos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

kgf – Quilograma Força

LAQA – Laboratório de Análises Químicas de Alimentos

NMP – Número Mais Provável

pH – Potencial Hidrogeniônico

PPGCTA – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RIISPOA – Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

SIF – Serviço de Inspeção Federal

SPRD – Sem Padrão Racial Definido

UFC – Unidades Formadoras de Colônias

USDA – *United States Department of Agriculture*

UV – Ultravioleta

WHO – *World Health Organization*

## SUMÁRIO

|          |                                                                                                                                 |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                                          | <b>17</b> |
| <b>2</b> | <b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                                                                                                  | <b>19</b> |
| 2.1      | PATÊ OVINO.....                                                                                                                 | 21        |
| 2.1.1    | Obtenção da matéria prima para elaboração do patê ovino.....                                                                    | 21        |
| 2.1.2    | Formulação do patê ovino.....                                                                                                   | 21        |
| 2.1.3    | Processo de elaboração do patê ovino.....                                                                                       | 22        |
| 2.1.4    | Delineamento experimental.....                                                                                                  | 24        |
| 2.1.5    | Avaliação da qualidade do do patê ovino.....                                                                                    | 25        |
| 2.1.5.1  | <i>Avaliação físico-química do patê ovino.....</i>                                                                              | <i>25</i> |
| 2.1.5.2  | <i>Avaliação microbiológica do patê ovino.....</i>                                                                              | <i>28</i> |
| 2.1.5.3  | <i>Análise sensorial.....</i>                                                                                                   | <i>29</i> |
| 2.2      | CHOURIÇO CAPRINO DEFUMADO.....                                                                                                  | 36        |
| 2.2.1    | Obtenção da matéria prima para elaboração do chouriço caprino defumado.....                                                     | 36        |
| 2.2.2    | Formulação do chouriço caprino defumado.....                                                                                    | 36        |
| 2.2.3    | Processo de elaboração do chouriço caprino defumado.....                                                                        | 36        |
| 2.2.4    | Delineamento experimental.....                                                                                                  | 39        |
| 2.2.5    | Avaliação da qualidade do chouriço caprino defumado.....                                                                        | 39        |
| 2.2.5.1  | <i>Avaliação físico-química do chouriço caprino defumado.....</i>                                                               | <i>39</i> |
| 2.2.5.2  | <i>Avaliação microbiológica do chouriço caprino defumado.....</i>                                                               | <i>40</i> |
| 2.2.5.3  | <i>Análise sensorial do chouriço caprino defumado.....</i>                                                                      | <i>40</i> |
|          | <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                                                         | <b>43</b> |
| <b>3</b> | <b>RESULTADOS.....</b>                                                                                                          | <b>47</b> |
| 3.1      | ARTIGO 1 - SUBPRODUTOS DO ABATE DE PEQUENOS RUMINANTES: PRODUTOS E INOVAÇÕES.....                                               | 47        |
| 3.2      | ARTIGO 2 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO PATÊ OVINO, PRODUZIDO COM SUBPRODUTOS DO ABATE.....                         | 67        |
| 3.3      | ARTIGO 3 - EXPECTATIVA E ACEITAÇÃO DE CONSUMIDORES BRASILEIROS COM RELAÇÃO A PATÊ OVINO PRODUZIDO COM SUBPRODUTOS DO ABATE..... | 86        |

|     |                                                                                                                                       |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.4 | ARTIGO 4 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE CHOURIÇO DEFUMADO ELABORADO COM SUBPRODUTOS DO ABATE DE CAPRINOS..... | 112 |
| 4   | <b>CONCLUSÕES.....</b>                                                                                                                | 137 |
|     | <b>APÊNDICES.....</b>                                                                                                                 | 139 |
|     | <b>ANEXOS.....</b>                                                                                                                    | 158 |

## 1 INTRODUÇÃO

A carne caprina e ovina, por sua qualidade nutricional e sensorial vem ocupando posição de destaque na dieta humana, no entanto sua produção, por fatores diversos, não tem conseguido atender o consumo. Esta diferença entre oferta e demanda, vem incentivando o desenvolvimento das mais variadas estratégias, com finalidade de um abastecimento permanente do mercado consumidor. Entre as estratégias adotadas, citam-se o desenvolvimento de novos produtos, que envolva maior aproveitamento dos subprodutos do abate, em especial da carne de retraços, do sangue e das vísceras.

O processamento da carne em geral possibilita maior consumo da mesma pela diversificação de produtos, sabores, maior período de conservação e contribue para o aproveitamento de cortes que teriam dificuldade de comercialização, permitindo a confecção de produtos processados como: lingüiças (SANTOS et al, 2009; BORBA et al., 2009; DIAS et al, 2006; ADELINO, 1998), hambúrgueres (BATISTA, et al., 2005), almôndegas (MADRUGA et al., 2007), *nuggets* (DAS et al., 2008), mortadelas (GUERRA et al., 2011), patês (DALMÁS et al., 2011, chouriço (DALMÁS et al., 2012; SILVA et al., 2013).

Com o crescimento do agronegócio no Brasil, vislumbra-se a possibilidade de uma grande expansão tecnológica da cadeia produtiva da caprinovinocultura, que resultará na produção de derivados cárneos de origem caprinovino em escala industrial. Para atender esta demanda faz-se necessário o desenvolvimento de novos produtos e a utilização racional da matéria-prima, principalmente o aproveitamento dos subprodutos. Produtos cárneos elaborados a partir de sangue e vísceras são tradicionalmente consumidos na Europa, a exemplo da Morcilla de Burgos na Espanha, que é uma lingüiça a base de sangue (SANTOS, et al., 2003), e patê de fígado, o qual é popular na França e na Espanha (ESTÉVEZ; VENTANAS; CAVA, 2006). No Brasil, geralmente as vísceras e o sangue de ovinos e caprinos são usados apenas na elaboração de pratos típicos regionais como buchada, picado e sarapatel (SANTOS et al., 2008).

Os subprodutos apresentam valores nutricionais semelhantes ao da carne, sendo que alguns minerais apresentam índices superiores, destacando-se o ferro encontrado no sangue (195,46 mg/100g), quantidade superior a dez vezes a encontrado na carne (KIKAFUNDA; SSERUMAGA, 2005). As vísceras utilizadas para o consumo humano constituem importante fonte de proteína animal, com valores nutricionais semelhantes aos da carne (YAMAMOTO, 2004). Em muitos países da Europa, o interesse da indústria frigorífica pelos não-componentes da carcaça assemelha-se ao da carne, devido ao seu elevado valor nutricional.

A maioria dos não-componentes contém maiores quantidades de ácidos graxos polinsaturados em relação à carne, e também maiores teores de ferro e, em alguns órgãos, maior concentração de zinco (HUTCHINSON et al., 1987). Madruga et al. (2003), estudando a composição centesimal, referentes às vísceras caprinas *in natura* obtidas diretamente em abatedouros, reportaram valores de composição centesimal próximo ao do músculo, verificando elevado teor de proteína para o fígado, em torno de 20%.

Paralelamente, observa-se que a oferta de produtos elaborados a partir de sangue e vísceras pode melhorar as condições nutricionais da população em geral, especialmente em regiões mais carentes. A elevada qualidade protéica e alta quantidade de ferro biodisponível destes produtos são fatores positivos, podendo auxiliar no combate a problemas relacionados à subnutrição e anemia (NOLLET; TOLDRA, 2011; JORDÃO et al., 2009).

Há de se destacar, que por sua natureza orgânica os subprodutos do abate quando expostos ao meio ambiente, trazem inúmeros prejuízos: surgimento de zoonoses, pela proliferação de micro-organismos, aparecimento de insetos e roedores e odor desagradável e, o aproveitamento contribuirá positivamente, evitando esses danos. Atualmente, o principal objetivo é o de converter o máximo de resíduos do abate em subprodutos comercializáveis ou co-produtos, com a finalidade de diminuir o impacto ambiental da indústria da carne e melhorar o rendimento econômico ou, no mínimo, diminuir o custo de gestão dos resíduos (ROMAY, 2001). Conceitos como prevenção à poluição, reutilização, reciclagem e planejamento estão a cada dia ganhando mais espaço nas atividades produtivas. O desenvolvimento econômico deve ser alcançado respeitando-se o potencial e as limitações do meio ambiente (FERREIRA et al., 2002).

Neste contexto, o desenvolvimento desta pesquisa sobre a forma de uma tese de doutorado junto ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, possibilitou uma excelente oportunidade nos estudos científicos de novos produtos derivados dos caprinos e ovinos, os quais eram inexistentes no contexto da pesquisa, possibilitando assim novas oportunidades de trabalho e renda a cadeia produtiva da caprinovinocultura e oferta de produtos disponíveis comercialmente.

Contudo, o presente estudo teve como objetivo elaborar dois produtos, patê e chouriço, aproveitando subprodutos do abate (sangue e vísceras) e retraços de carne, caracterizando seus parâmetros de qualidade físico-química, microbiológica e sensorial.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da presente pesquisa, inicialmente, foram realizados testes pilotos, que objetivaram a definição da metodologia apropriada a ser utilizada na elaboração do patê e do chouriço, observando-se os percentuais de utilização dos subprodutos (sangue, vísceras e retraços de carne) de caprinos e ovinos.

Os resultados dos testes pilotos foram apresentados em dois artigos:

- “Development of goat pâté prepared with ‘variety meat’, publicado no periódico *Small Ruminant Research*”, v. 98, p. 46–50, 2011;
- “Desenvolvimento de embutido rico em ferro elaborado a partir de subprodutos comestíveis do abate de caprinos”, publicado no periódico *Boletim do CEPPA*, v. 30, n.2 p. 233-242, 2012. Estes artigos estão apresentados nos apêndices E, F, respectivamente.

Definidas as metodologias de elaboração do patê ovino e do chouriço procedeu-se aos estudos de desenvolvimento destes produtos, conforme esquema apresentado na Figura 1.

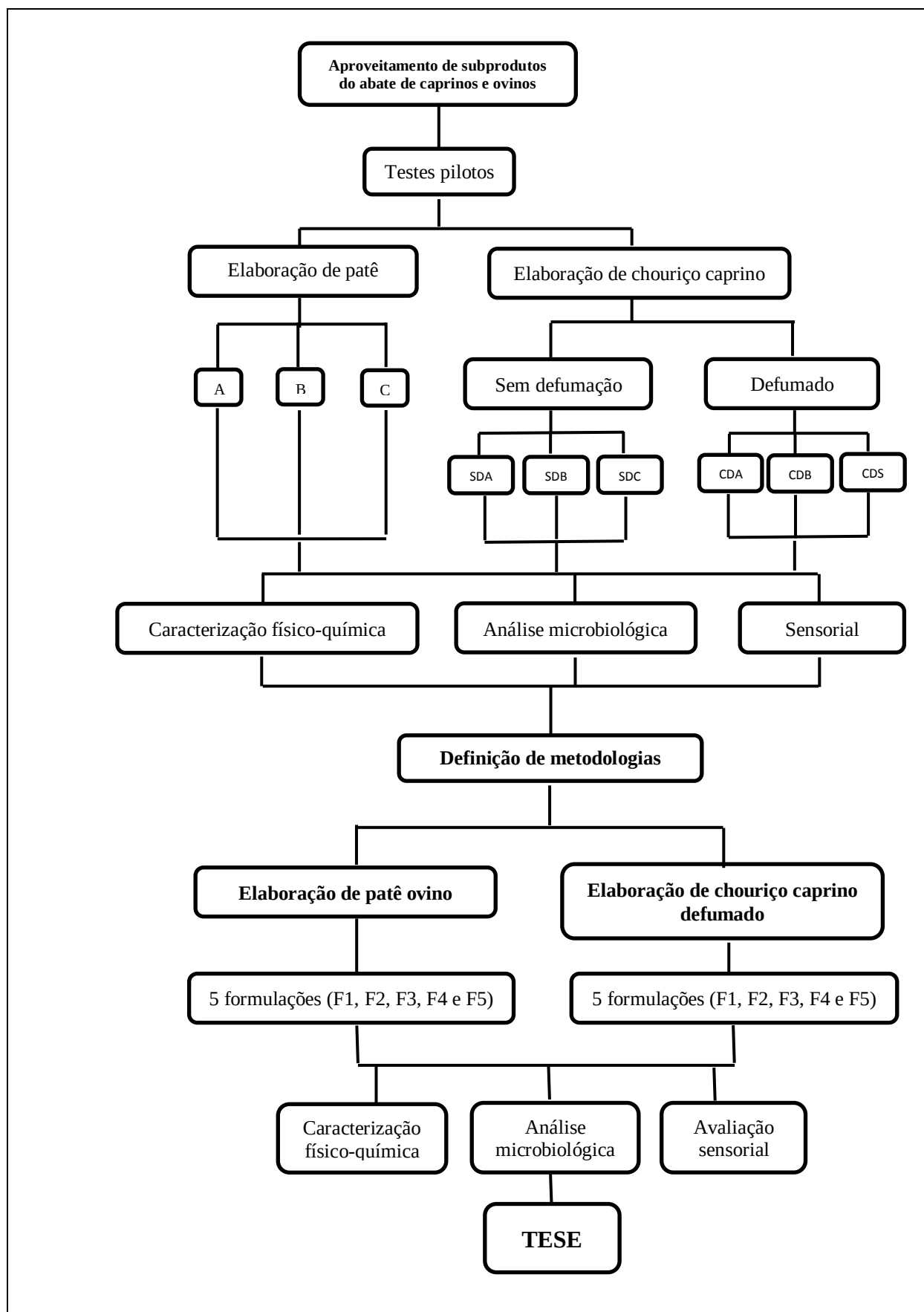


**Figura 1** – Procedimento metodológico da elaboração do patê ovino e chouriço caprino defumado.

## 2.1 PATÊ OVINO

### 2.1.1 Obtenção da matéria-prima para elaboração do patê ovino

Os patês foram elaborados utilizando subprodutos do abate de ovinos (retraços de carne, sangue e fígado) originados de animais com idade entre 18 a 24 meses e peso vivo ao abate de  $29 \pm 2$  kg. Os ovinos foram abatidos no abatedouro Lann, sob Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado no município de Juazeiro, Bahia-BA

Os animais, após 16 horas de jejum, em dieta hídrica foram insensibilizados através de choque elétrico e em seguida efetuada a sangria na região do pescoço, utilizando-se faca tipo “vampiro” (CONFRIMAQ, Rio Grande do Sul - Brasil). O sangue foi conduzido ao recipiente de coleta através de uma mangueira plástica, asséptica e atóxica acoplada à faca. Ao término da coleta foi adicionado ao sangue uma solução anticoagulante de citrato de sódio tribásico a 50%, de modo a produzir uma concentração final de 5g de citrato de sódio tribásico/L de sangue (FONTES et al., 2010).

O sangue coletado foi colocado em baldes, revestidos internamente com sacos plásticos, acomodados em caixa isotérmica com gelo e transportado para unidade de processamento, onde se manteve em refrigeração a 4 °C. O fígado e as carcaças ovinas foram resfriadas a 4 °C para efetivação do processo de “*rigor-mortis*”. Após 18 horas procedeu-se ao corte e a desossa, quando foram separados os retraços de carne ovina que foram utilizados na elaboração do patê.

O toucinho utilizado na elaboração do patê foi obtido de suínos da raça Large White, com 6 meses de idade abatidos no abatedouro do Instituto Federal do Sertão Pernambucano - Petrolina-PE ( IF Sertão - PE). O toucinho foi retirado da região do dorso lombar do animal.

### 2.1.2 Formulação do patê ovino

Foram testadas cinco formulações de patê ovino variando-se entre si as proporções de fígado, sangue e retraços de carne ovina; mantendo-se os percentuais de toucinho, água e demais ingredientes (Tabela 1).

**Tabela 1** – Proporções de ingredientes utilizados por formulação de patê ovino elaborado com subprodutos do abate.

| <b>MATÉRIA-PRIMA<sup>1</sup></b>                      | <b>Formulações</b> |              |              |              |              |
|-------------------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                       | <b>F1(%)</b>       | <b>F2(%)</b> | <b>F3(%)</b> | <b>F4(%)</b> | <b>F5(%)</b> |
| Sangue                                                | 13                 | 13           | 25           | 25           | 19           |
| Fígado                                                | 13                 | 25           | 13           | 25           | 19           |
| Carne ovina (retraços)                                | 24                 | 12           | 12           | -            | 12           |
| Toucinho                                              | 30                 | 30           | 30           | 30           | 30           |
| Água                                                  | 20                 | 20           | 20           | 20           | 20           |
| <b>INGREDIENTES<sup>2</sup></b>                       |                    |              |              |              |              |
| Estabilizante (Tripolifosfato de sódio)               | 0,3                | 0,3          | 0,3          | 0,3          | 0,3          |
| – Krokoline – Kraki                                   |                    |              |              |              |              |
| Sal (cloreto de sódio)                                | 1,5                | 1,5          | 1,5          | 1,5          | 1,5          |
| Sal de cura (Nitrato e nitrito de sódio)              | 0,3                | 0,3          | 0,3          | 0,3          | 0,3          |
| – Pó húngaro - Kraki                                  |                    |              |              |              |              |
| Realçador de sabor (Glutamato monossódico –Ajinomoto) | 0,1                | 0,1          | 0,1          | 0,1          | 0,1          |
| Alho em pó (Kraki)                                    | 0,1                | 0,1          | 0,1          | 0,1          | 0,1          |
| Condimento presunto (Kraki)                           | 1,0                | 1,0          | 1,0          | 1,0          | 1,0          |
| Proteína de soja (IPS)                                | 2,0                | 2,0          | 2,0          | 2,0          | 2,0          |
| Fécula de mandioca (Amafil)                           | 1,5                | 1,5          | 1,5          | 1,5          | 1,5          |
| Antioxidante (Eritorbato de sódio) -                  | 0,3                | 0,3          | 0,3          | 0,3          | 0,3          |
| Fixador A-80 (Kraki)                                  |                    |              |              |              |              |

<sup>1</sup>O somatório da matéria-prima correspondeu a 100% da formulação do patê; <sup>2</sup>percentual adicionado sobre o total de matéria-prima.

### 2.1.3 Processo de elaboração do patê ovino

A elaboração do patê ovino (Figura 2) ocorreu na Unidade de Processamento de Carnes do Setor Agroindústria do IF Sertão – PE.

Na elaboração do patê inicialmente a matéria-prima resfriada (4 °C) passou por um pré-preparo de seleção e limpeza, submetendo-se o fígado e a carne de retraços a uma toalete,

eliminando-se os tecidos de aponeuroses, coágulos de sangue e o excesso de gordura externa. O sangue, foi coletado e submetido a um peneiramento, usando-se uma peneira plástica doméstica com o propósito de separar e eliminar partes sólidas em suspensão.

As matérias-primas, sangue, fígado, carne de retraços e toucinho em cada uma das proporções descritas, foram submetidas à cocção em água fervente por 20 minutos. Em seguida foram retiradas do tacho e colocadas em câmara de resfriamento a 4 °C e deixadas até atingir 30 °C, ocorrendo em aproximadamente 30 min. Após o resfriamento estas foram levadas para o processo de emulsificação em “*cutter*” (Modelo SIRE 3L, São Paulo - Brasil) juntamente com o estabilizante, o realçador de sabor, os sais (cloreto de sódio e nitrito de sódio) e parte da água, iniciando-se a cominuição por de 1min. Em seguida, a gordura e o antioxidante foram adicionados ao “*cutter*” juntamente com os demais ingredientes e o restante da água. Foram cominuidos até que todos os ingredientes e aditivos estivessem totalmente homogeneizados a uma massa, ocorrendo em 5 min.

A massa obtida foi envasada em recipientes de 300 mL e submetida à cocção a 85 °C por 30 min, com controle do centro geométrico (75 °C) do patê, utilizando-se um termopar (HI 935005, Hanna Instruments, Romênia). Imediatamente após cocção, o pote de vidro contendo o patê foi pré-resfriado a 35 °C, no próprio tacho de cozimento (BRASINOX - M100L, Pernambuco - Brasil) com água a temperatura de 20 °C, seguido de armazenamento sob refrigeração, a 4 °C, por um período não superior a 15 dias, até que todas as análises fossem realizadas.

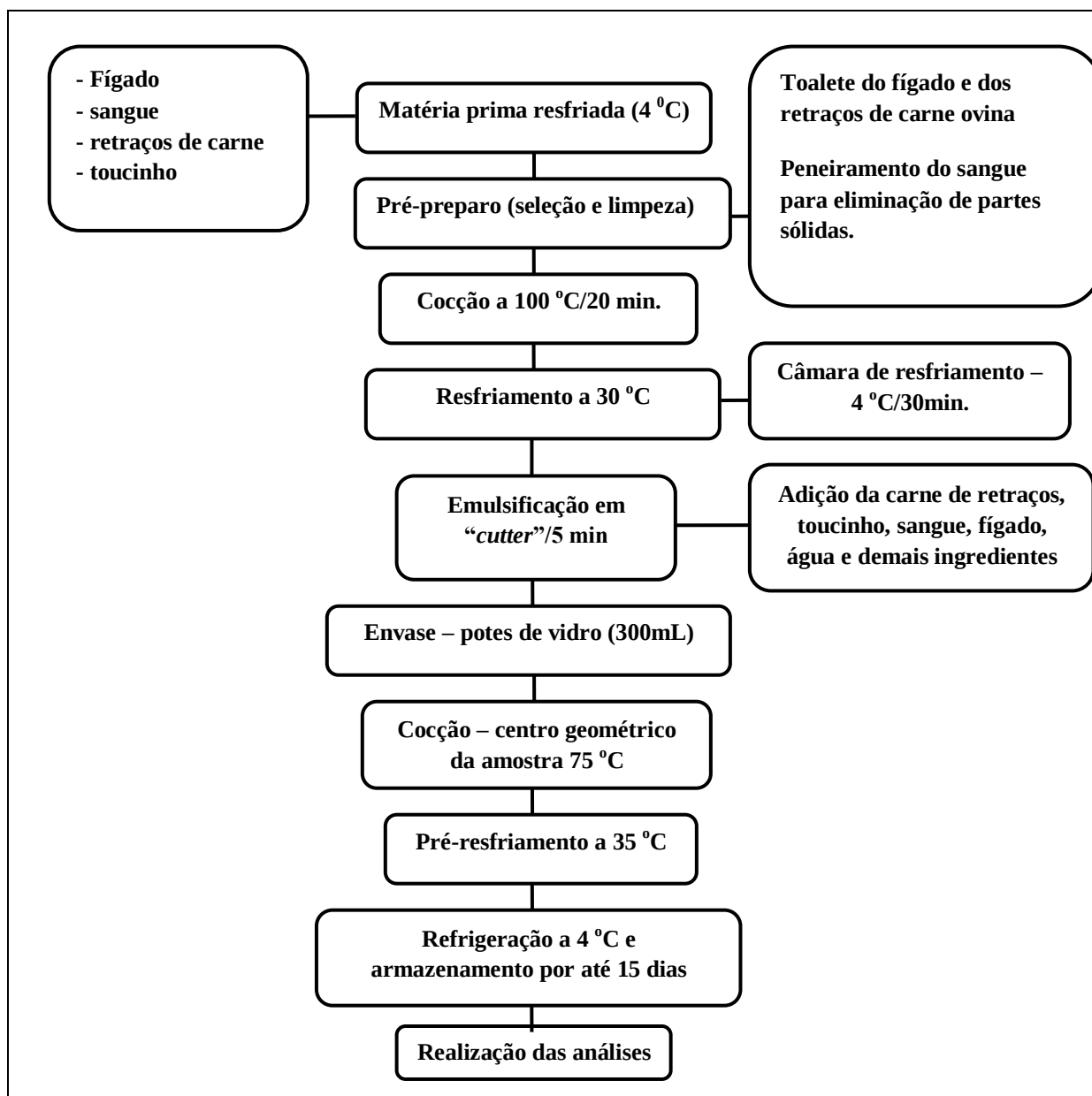


**Figura 2** - Fluxograma de elaboração do patê ovino.

#### 2.1.4 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (Tabela 1), variando as concentrações de fígado, sangue e retraços de carne ovina, procurou-se adicionar maiores percentuais dos subprodutos. Para avaliação dos resultados analíticos, foi realizada a análise de variância (ANOVA). Os tratamentos foram

comparados através do teste de Tukey, a 5% de probabilidade do erro, usando o Programa Estatístico *SPSS INC. 14.0 for Windows. Evaluation Version'* (SPSS, 2005).

### **2.1.5 Avaliação da qualidade do patê ovino**

A qualidade do patê ovino foi determinada através de avaliações físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

#### **2.1.5.1 Avaliação físico-química do patê ovino**

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análises Químicas de Alimentos (LAQA/UFPB), João Pessoa - PB, exceto para o perfil de minerais que foram realizadas no Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos (CCQA), Campinas - SP.

Para as avaliações físico-químicas das formulações do patê, foram determinados os teores da composição centesimal, amido, cloretos, nitrito residual, minerais, colesterol total, ácidos graxos, e os valores de pH, atividade de água e cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ).

#### **Composição centesimal:**

Os teores de umidade, cinzas e proteínas foram determinados utilizando a metodologia descrita nos itens nº 950.46.41, 920.153 e 928.08, respectivamente (AOAC, 2000). O extrato etéreo foi determinado seguindo os procedimentos de Folch; Less; & Stanley. (1957).

#### **Amido:**

Realizado de acordo com método 996.11 (AOAC, 2000). A hidrólise básica procedeu-se com solução de hidróxido de sódio a 10% e a hidrólise ácida foi realizada com ácido clorídrico P.A.

#### **Cloretos:**

Realizado conforme metodologia nº 996.11 (AOAC, 2000).

### **Nitrito residual:**

Realizado de acordo com o método nº 283/IV, do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). O resultado foi expresso em mg/Kg da amostra.

### **Minerais:**

Para a análise dos níveis de minerais dos chouriços, 5 g das amostras foram pesadas em cadinhos de porcelana, e, em seguida, estas foram incineradas em uma chapa quente até à carbonização. Posteriormente, as amostras foram transferidas para mufla, a 450 °C, por 12 horas. As cinzas foram dissolvidas em 2,5 mL de ácido clorídrico concentrado e transferidas quantitativamente, com água destilada, num balão de 50 mL. A determinação de P, K, Ca, Na, Mg, Cu, Cr, Zn, e Fe foi realizada através de leituras em espectrofotômetro de emissão por plasma (ICP-OES) (AOAC, 2006), usando um *Baird ICP 2000* (Massachusetts, EUA), equipado com uma fonte de frequência de rádio de 40 MHz, uma bomba peristáltica, uma câmara de pulverização e um nebulizador concêntrico tipo spray. O sistema foi controlado por *software* usando ICP 99,996% de argônio líquido como plasma de gás (Air liquid, SP, Brasil). Condições de funcionamento dos equipamentos ICPOES foram: 900W de poder de refração, 0,9 l/min de fluxo de spray, 1,5 l/min de fluxo auxiliar de argônio, 15 l/min de fluxo principal de argônio, 3 pontos de correção de fundo, 3 segundos de tempo de leitura e integração, 3 repetições, 19mm de altura vertical de observação e 3 bar de pressão do nebulizador. Os comprimentos de onda de operação foram: 317,933nm, 324,754nm, 259,940nm, 766,491nm, 280,270nm, 589,592nm, 213,618nm, 206,200nm, respectivamente, para Ca, Cu, Fe, K, Mg, Na, P e Zn. Soluções em estoque 10.000mg/l<sup>-1</sup> para Ca, K, Mg, Na (Titrisol, Merck) e P (Qhemis alta pureza) e 1000mg/l<sup>-1</sup> para Cu, Cr, Fe e Zn (Merck) foram usadas para preparação das soluções padrão HCL 5%, V/V. As soluções padrão variaram de 0,01 a 10mg/kg<sup>-1</sup> de Cu, Cr, Fe e Zn; 0,41 a 410 mg/kg<sup>-1</sup> de Ca e Na; 0,61 a 610 mg/kg<sup>-1</sup> de K e P e 0,145 a 145 mg/kg<sup>-1</sup> de Mg.

### **Colesterol total:**

A preparação das amostras foi realizada segundo o método utilizado para análise de colesterol total por Bragagnolo; Rodriguez-Amaya (1997), e consistiu em quatro etapas: extração dos lipídeos por Folch et al. (1957), saponificação, extração dos insaponificáveis e injeção do extrato lipídico no cromatógrafo líquido.

Utilizou-se um cromatógrafo líquido de alta resolução (VARIAN, Waters 2690, California, USA), acoplado com sistema isocrático, coluna INESTISIL C18 (4,6 mm x 150 mm x 5 µm) para a determinação do teor de colesterol das amostras. A fase móvel usada foi uma mistura de acetonitrila e isopropanol (60:40). A detecção do colesterol total ocorreu em detector UV-VIS (PDA, 330) a 210nm. A separação cromatográfica foi realizada a um fluxo constante de 1mL/min, à temperatura de 30 °C, com tempo de corrida cromatográfica de 10 minutos. Observou-se o pico de colesterol em torno dos 5 minutos, e a partir deste pico, tomou-se sua altura em unidades de absorbância para o cálculo de colesterol de cada amostra, obtendo-se resultados em mg de colesterol por 100 gramas do produto.

A curva de calibração foi construída com dez pontos, traçando-se um gráfico das alturas dos picos obtidos pela injeção de 20µL da solução padrão de colesterol preparada numa faixa de 1,00 a 0,04 mg/mL.

### **Ácidos-graxos:**

A metilação dos ácidos graxos presentes nos extratos lipídicos, obtidos a partir do método de Folch et al. (1957), foi realizada seguindo a metodologia descrita por Hartman; Lago (1973). A identificação e quantificação dos ésteres de 34 ácidos graxos foram realizadas em cromatógrafo gasoso (VARIAN 430-GC, California, USA), acoplado com detector de ionização de chama (DIC), coluna capilar de sílica fundida (CP WAX 52 CB, VARIAN) com dimensões de 60m x 0,25mm e 0,25µm de espessura do filme. Utilizou-se o hélio como gás de arraste (vazão de 1mL/min). A temperatura inicial do forno foi de 100 °C, com programação para atingir 240 °C, aumentando 2,5 °C por minuto, permanecendo por 20 minutos, totalizando 76 minutos. A temperatura do injetor foi mantida em 250 °C e a do detector em 260 °C. Alíquotas de 1,0µL do extrato esterificado foram injetadas em injetor tipo Split/Splitless a 250 °C. Os cromatogramas foram registrados em *software* tipo *Galaxie Chromatography Data System*. Os ácidos graxos foram identificados por comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos das amostras com padrões Supelco ME19-Kit (*Fatty Acid Methyl Esters* C6-C22). Os resultados dos ácidos graxos foram quantificados por normalização das áreas dos ésteres metílicos e expressos em percentual de área (%).

### **pH:**

A determinação do pH foi realizada em pHmetro digital (DIGIMED, modelo pH 300M, São Paulo, Brasil) segundo normas da AOAC (2000) item nº 947.05. O aparelho foi calibrado com soluções tampão de pH 4,01 e 6,86. As amostras resfriadas foram trituradas em

processador por um período médio de 5 minutos, até completa homogeneização do material e posteriormente, realizadas as devidas diluições para verificação do pH.

#### **Atividade de água (aW):**

A atividade de água foi determinada pelo método direto descrito no item nº 978.18, pela AOAC (2000), utilizando um aparelho DECAGON (modelo PAWKIT, série P04266, São Pulo, Brasil). As amostras resfriadas foram trituradas em processador por um período médio de 5 minutos, antes de proceder-se à análise.

#### **Cor:**

A cor do patê ovino foi determinada de acordo com a metodologia descrita por Abularach, Rocha & Felício (1998), utilizando-se um colorímetro digital Minolta (Modelo CR-300, Minolta, Osaka, Japan). Para leitura dos parâmetros L\* (luminosidade), a\* (intensidade de vermelho/verde) e b\* (intensidade de amarelo/azul), foram fixadas as seguintes condições: iluminante D65, ângulo de visão 8°, ângulo padrão do observador 10°, especular, incluída, conforme especificações da *Commission Internationale de L'éclairage* (CIE, 1986). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

#### *2.1.5.2 Avaliação microbiológica do patê ovino*

As avaliações microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI – Petrolina-PE. Foram realizadas as análises microbiológicas de presença de Coliformes a 45 °C/g, *Estafilococcus* coagulase positiva/g, *Salmonella* SP/25g e *Clostridium* sulfito redutor a 46°C/g, seguindo as metodologias descritas na Instrução Normativa 62, de 28 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (Brasil, 2003). Utilizou-se como parâmetro de limite máximo de unidades formadoras de colônias (UFC) para produtos a base de sangue, a Resolução – RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2001).

### 2.1.5.3 Análise Sensorial

Recrutou-se inicialmente, foram recrutados através de questionários, cento e noventa e sete voluntários entre alunos de graduação e funcionários do IF Sertão-PE. Através de questionário (APÊNDICE A) os indivíduos informaram seus dados pessoais e questões relativas ao consumo de patê, indicando se gostavam, nem gostavam/nem desgostavam, desgostavam ou nunca haviam consumido patê. Os voluntários também foram solicitados a especificar quais alimentos não podiam consumir por razões de saúde, crenças religiosas, dieta, uso de medicação, e se possuíam algum tipo de doença. Após a análise das respostas, foram selecionados setenta e quatro indivíduos com idade entre 18 e 55 anos, de ambos os sexos, que consumiam e gostavam de patê, não apresentavam restrições alimentares por qualquer motivo, ou algum tipo de doença. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com Registro nº 0218/11 conforme requerido pela Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde do Brasil (ANEXO A).

A avaliação sensorial das cinco formulações de patê (Tabela 1) foi realizada em duas etapas, sendo que na primeira etapa, quarenta e um dos setenta e quatro julgadores não treinados anteriormente selecionados, realizaram uma avaliação cega de todas as amostras. Nesta etapa, os voluntários foram informados apenas que se tratava de patê, não havendo informação da matéria-prima utilizada. Os resultados desta etapa permitiram que se definisse a melhor formulação de patê. Todos os julgadores assinaram termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE C) para prova do patê.

Durante a avaliação cega, os consumidores avaliaram as cinco formulações e, utilizando-se uma escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo), responderam o quanto gostaram ou desgostaram dos atributos de aparência, espalhabilidade, aroma, sabor, textura e aceitação global das amostras. Os consumidores também foram solicitados a avaliar o quão ideal encontrava-se a cor das amostras, utilizando para tanto uma escala “*just-about-right*” (+3= muito mais escuro que o ideal, 0= ideal e -3= muito menos escuro que o ideal (muito claro). Finalmente, foi solicitado que os indivíduos declarassem se o grau de certeza com que comprariam ou não o produto utilizando uma escala estruturada de intenção de compra (1=certamente não compraria, 5= talvez comprasse/talvez não comprasse e 9= certamente compraria o produto).

As avaliações acima descritas ocorreram em uma sala climatizada nas dependências do IF Sertão-PE, em condições de individualidade de julgamentos. As amostras foram avaliadas em sessões independentes de teste, nas quais não mais que três formulações foram servidas por seção para evitar o fenômeno de adaptação dos sentidos e cansaço dos julgadores. Para as avaliações 10g de cada amostra, a uma temperatura de 6 °C, foram servidos em copos plásticos de 50 mL, codificados com números de três dígitos. As amostras foram acompanhadas da ficha de avaliação (Figura 3), de fatias de pão de forma sem a borda de 2,5 cm x 2,5 cm e de espátula para que o julgador espalhasse no pão todas as 10g do patê contidas no copo, e realizasse as avaliações. As amostras de cada seção foram servidas juntas. Um copo de água mineral foi servido aos julgadores para enxague bucal. Os resultados desta etapa da pesquisa foram analisados por ANOVA (Fontes de variação: amostras e julgadores) e teste de média Tukey realizados a 5% de significância, usando o programa estatístico SPSS INC. 14.0 *for Windows. Evaluation Version*' (SPSS, 2005).

Na segunda etapa da avaliação sensorial do patê participaram cinquenta e dois julgadores. Estes avaliaram a formulação de melhor aceitação na etapa anterior, seguindo-se da metodologia proposta por Oliver (1977) e Deliza & Macfie (1996) quando três testes sensoriais, distintos, foram conduzidos com a formulação de patê, obedecendo-se a seguinte ordem: i) inicialmente efetuou-se a avaliação cega do patê, sem que nenhuma expectativa tivesse sido gerada entre os julgadores, ii) na sequência, apresentou-se aos julgadores uma série de alegações de ordem nutricional, vantagens ambientais e sócio-econômicas sobre o patê e procedeu-se a uma avaliação das expectativas geradas nos indivíduos pela leitura das alegações, iii) finalmente, procedeu-se à avaliação informada; os indivíduos receberam uma ficha contendo as alegações sobre a amostra, e em seguida receberam a amostra para avaliar. Entre cada teste sensorial foi obedecido um intervalo de 30 minutos.

Na avaliação cega os julgadores foram solicitados a degustar o patê, conforme metodologia descrita, anteriormente, e indicar o quanto gostaram ou desgostaram de um modo geral da amostra expressando a intenção de compra com relação ao patê (Figura 4).

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**PRODUTO:** Patê

1 - Avalie cada uma das amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou dos atributos listados de cada amostra.

- 9- gostei muitíssimo  
 8- gostei muito  
 7- gostei moderadamente  
 6- gostei ligeiramente  
 5- nem gostei/nem desgostei  
 4-desgostei ligeiramente  
 3-desgostei moderadamente  
 2-desgostei muito  
 1-desgostei muitíssimo

| Código<br>Amostra | Nota por atributo |                 |       |       |         |                     |
|-------------------|-------------------|-----------------|-------|-------|---------|---------------------|
|                   | Aparência         | Espalhabilidade | Aroma | Sabor | Textura | Aceitação<br>global |
|                   |                   |                 |       |       |         |                     |
|                   |                   |                 |       |       |         |                     |
|                   |                   |                 |       |       |         |                     |

2 – Avalie a amostra e use a escala abaixo para indicar sua percepção quanto à cor do patê.

- +3 - muito mais escuro que o ideal  
 +2 - moderadamente mais escuro que o ideal  
 +1 - ligeiramente mais escuro que o ideal  
 0 - Ideal  
 -1 - ligeiramente menos escuro que o ideal  
 -2 - moderadamente menos escuro que o ideal  
 -3 - muito menos escuro que o ideal (muito claro).

| Código<br>amostra | Nota Cor |
|-------------------|----------|
|                   |          |
|                   |          |
|                   |          |

3- Se essa amostra estivesse, à venda, qual o grau de certeza com que você compraria, ou não.

- 9 – certamente compraria o produto  
 8 –  
 7 – Provavelmente compraria o produto  
 6 –  
 5 – Talvez comprasse/ Talvez não comprasse  
 4 –  
 3 – Provavelmente não compraria o produto  
 2 -  
 1 – Certamente não compraria o produto

| Código<br>amostra | Nota |
|-------------------|------|
|                   |      |
|                   |      |
|                   |      |

**Comentários:** \_\_\_\_\_

**Grato pela colaboração!**

**Figura 3** – Ficha avaliação sensorial cega (sem informação) das 5 formulações do patê ovino.

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**PRODUTO: Patê ovino**

1 - Avalie a amostra e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou.

9- gostei muitíssimo  
8- gostei muito  
7- gostei moderadamente  
6- gostei ligeiramente  
5- nem gostei/nem desgostei  
4- desgostei ligeiramente  
3- desgostei moderadamente  
2- desgostei muito  
1- desgostei muitíssimo

| Nota |
|------|
|      |

2- Se essa amostra estivesse, à venda, qual o grau de certeza com que você compraria, ou não.

9 – certamente compraria o produto  
8 –  
7 – Provavelmente compraria o produto  
6 –  
5 – Talvez comprasse/ Talvez não comprasse  
4 –  
3 – Provavelmente não compraria o produto  
2 -  
1 – Certamente não compraria o produto

| Nota |
|------|
|      |

**Comentários:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **Grato pela colaboração!**

**Figura 4** – Ficha de avaliação sensorial cega (sem informação) da formulação selecionada do patê ovino.

No teste de expectativa, os julgadores receberam uma ficha (Figura 5) contendo o seguinte texto: “Este é um patê formulado com subprodutos do abate de ovinos: sangue, fígado e retraços de carne. O aproveitamento de subprodutos do abate além de possibilitar a diminuição da poluição ambiental, quando utilizado na alimentação humana contribui para suprir carências nutricionais. Trata-se de um produto nutricionalmente rico, principalmente em proteínas, vitaminas e sais minerais, destacando-se o ferro e o fósforo. O patê de ovino é um produto similar ao “foie-grass” preparado com fígado de ganso/pato, muito apreciado e consumido na França, e comercializado a altos preços. O patê de ovino tem importância

social-econômica, pois se trata de um produto que utiliza matéria-prima regional, promovendo o desenvolvimento da cadeia produtiva da caprino-ovinocultura”. Neste teste, baseados nas informações fornecidas, os julgadores foram solicitados a indicar na escala hedônica anteriormente descrita, o quanto esperavam gostar ou desgostar do produto, e também o grau de certeza com que achavam que iriam ou não comprar o produto. No teste de “avaliação informada”, os consumidores tiveram a oportunidade de, após ler todas as alegações sobre o produto, degusta-lo e avaliarem o quanto gostaram ou não do produto e o grau de certeza com que acreditavam se iriam ou não comprá-lo (Figura 6).

Para avaliar as diferenças entre os três testes sensoriais com relação aos atributos julgados – aceitação global e intenção de compra da amostra, os dados coletados foram submetidos à ANOVA (Fontes de variação: condição de teste e julgadores), testes de média Tukey e “t”, ao nível de 5% de significância, usando o programa estatístico SPSS INC. 14.0 *for Windows. Evaluation Version* (SPSS, 2005).

Os dados foram também analisados conforme sugerido por Oliver (1977), de tal forma que, para cada julgador a diferença entre os valores da expectativa (E) e da avaliação cega (C) foram representados em um gráfico cartesiano contra a diferença entre os valores da avaliação informada (I) e a avaliação cega (C). A diferença E-C foi alocada na abscissa do gráfico enquanto a diferença I-C foi alocada na ordenada. Desta forma, cada julgador que realizou o teste foi representado no gráfico como um ponto. Se o julgador foi alocado no primeiro quadrante do gráfico, este indivíduo ao degustar o patê em situação de avaliação informada (real), assimilou sua expectativa inicial, aumentando a aceitação final do produto em relação ao teste cego ( $E-C > 0$ ), ou seja, para esse indivíduo, as alegações serviram para melhorar a aceitação final do produto, havendo uma não confirmação negativa, seguindo um modelo de assimilação. Quando o julgador caiu no segundo quadrante, significa dizer que para ele, ao degustar o patê em situação de avaliação informada (real) apresentou-se melhor que o esperado e aumentaram a aceitação final do produto, em relação ao teste cego, a despeito das alegações terem gerado expectativas negativas do produto, gerando uma não confirmação positiva, seguindo um modelo de contraste. Para os julgadores que caíram no terceiro quadrante as expectativas foram inferiores à do teste cego, ao provarem o patê em situação de avaliação informada (real), assimilaram suas expectativas negativas sobre o produto, diminuindo a aceitação final do produto comparativamente ao teste cego. Esses consumidores apresentaram uma não confirmação positiva, seguindo um modelo de assimilação, e aqueles que caíram no quarto quadrante acharam o patê pior que o esperado, diminuindo a aceitação do produto, comparativamente ao teste cego, apresentando uma não

confirmação negativa, seguindo um modelo de contraste. Para aqueles julgadores que foram alocados nos eixos não houve nenhum efeito, ou seja,  $C=E=I$ .

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|
| <b>NOME:</b> _____ <b>DATA:</b> ____/____/____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |             |  |
| <b>PRODUTO:</b> Patê ovino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |             |  |
| <p>Este é um patê formulado com subprodutos do abate de ovinos: sangue, fígado e retraços de carne. O aproveitamento de subprodutos do abate além de possibilitar a diminuição da poluição ambiental, quando utilizado na alimentação humana contribui para suprir carências nutricionais. Trata-se de um produto nutricionalmente rico, principalmente em proteínas, vitaminas e sais minerais, destacando-se o ferro e o fósforo. O patê de ovino é um produto similar ao “foie-grass” preparado com fígado de ganso/pato, muito apreciado e consumido na França, e comercializado a altos preços. O patê de ovino tem importância social-econômica, pois se trata de um produto que utiliza matéria-prima regional, promovendo o desenvolvimento da cadeia produtiva da caprino-ovinocultura.</p> |                                                                                                                          |             |  |
| <p><b>1-</b> Baseado nessas informações indique na escala abaixo o quanto você espera gostar ou desgostar do produto:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |             |  |
| <p>9- gostar muitíssimo<br/>         8- gostar muito<br/>         7- gostar moderadamente<br/>         6- gostar ligeiramente<br/>         5- nem gostar/nem desgostar<br/>         4-desgostar ligeiramente<br/>         3-desgostar moderadamente<br/>         2-desgostar muito<br/>         1-desgostar muitíssimo</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td><b>Nota</b></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> </table> | <b>Nota</b> |  |
| <b>Nota</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          |             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |             |  |
| <p><b>2-</b> Baseado nas informações do produto indique na escala abaixo o seu grau de certeza com que compraria ou não o produto.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                          |             |  |
| <p>9 – certamente compraria o produto<br/>         8 –<br/>         7 – Provavelmente compraria o produto<br/>         6 –<br/>         5 – Talvez comprasse/ Talvez não comprasse<br/>         4 –<br/>         3 – Provavelmente não compraria o produto<br/>         2 -<br/>         1 – Certamente não compraria o produto</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td><b>Nota</b></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> </table> | <b>Nota</b> |  |
| <b>Nota</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                          |             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |             |  |
| <p><b>Comentários:</b> _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |             |  |
| <b>Grato pela colaboração!</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |             |  |

**Figura 5** - Ficha de avaliação sensorial teste de expectativa (com informação) da formulação selecionada do patê ovino.

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Agora prove um patê formulado com subprodutos do abate de ovinos: sangue, fígado e carne de desossa. O aproveitamento de subprodutos do abate além de possibilitar a diminuição da poluição ambiental, quando utilizado na alimentação humana contribui para suprir carências nutricionais. Trata-se de um produto nutricionalmente rico, principalmente em proteínas, vitaminas e sais minerais, destacando-se o ferro e o fósforo. O patê de ovino é um produto similar ao “foie-grass” preparado com fígado de ganso/pato, muito apreciado e consumido na França, e comercializado a altos preços. O patê de ovino tem importância social-econômica, pois se trata de um produto que utiliza matéria-prima regional, promovendo o desenvolvimento da cadeia produtiva da caprino-ovinocultura.

1 - Indique na escala abaixo o quanto você gostou ou desgostou o produto:

- 9- gostei muitíssimo
- 8- gostei muito
- 7- gostei moderadamente
- 6- gostei ligeiramente
- 5- nem gostei/nem desgostei
- 4- desgostei ligeiramente
- 3- desgostei moderadamente
- 2- desgostei muito
- 1- desgostei muitíssimo

|      |
|------|
| Nota |
|      |

2- Se essa amostra estivesse à venda indique o grau de certeza com que você compraria ou não.

- 9 – certamente compraria o produto
- 8 –
- 7 – Provavelmente compraria o produto
- 6 –
- 5 – Talvez comprasse/ Talvez não comprasse
- 4 –
- 3 – Provavelmente não compraria o produto
- 2 -
- 1 – Certamente não compraria o produto

|      |
|------|
| Nota |
|      |

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Grato pela colaboração!

**Figura 6** - Ficha de avaliação sensorial da prova real (com informação) da formulação selecionada do patê ovino.

## 2.2 CHOURIÇO CAPRINO DEFUMADO

### 2.2.1 Obtenção da matéria-prima para elaboração do chouriço de caprino

Os chouriços foram elaborados utilizando retraços de carne de caprinos, sangue e vísceras (50% rim e 50% coração) Sem Padrão Racial Definido (SPRD), com idade entre 18 e 24 meses e  $27 \pm 2$  kg de peso vivo ao abate. A obtenção da matéria-prima ocorreu conforme metodologia aplicada à elaboração do patê ovino, descrito no item 2.1.1.

### 2.2.2 - Formulação do chouriço caprino defumado

Foram desenvolvidas cinco formulações de chouriço de subprodutos do abate de caprinos, variando entre si as proporções de vísceras, sangue e retraços de carne caprina conforme expresso na Tabela 2. Os percentuais de toucinho, pele suína e demais ingredientes foram mantidos constantes nas formulações.

### 2.2.3 Processo de elaboração do chouriço caprino defumado

O chouriço caprino foi processado na unidade de processamento de carnes do IF Sertão – PE. Na elaboração do chouriço (Figura 6), inicialmente a matéria-prima, vísceras e retraços de carne caprina, que se encontrava em refrigeração ( $4^{\circ}\text{C}$ ) foram submetidas ao processo de toalete, eliminando-se os tecidos de aponeuroses, coágulos de sangue e o excesso de gordura. O sangue foi submetido a um peneiramento com o intuito de separar e eliminar partes sólidas em suspensão. Foi executada a pesagem da matéria-prima cárnea, nas quantidades específicas a cada formulação, e dos demais ingredientes (aditivos e condimentos). Em sequência, em um moinho de mesa (CAF - Modelo 22, São Paulo - Brasil), procedeu-se com a mogem da pele suína previamente cozida ( $100^{\circ}\text{C}/25\text{min}$ ), vísceras e retraços de carne. A esta massa cárnea foram adicionados o sangue, aditivos e condimentos, e

homogeneizados por quatro minutos em misturadeira (CAF - Modelo B-60, São Paulo - Brasil). A massa foi embutida em tripa artificial de colágeno (calibre 50 mm), utilizando-se um embutidor horizontal (Siemens, Modelo ES-08, Santa Catarina - Brasil). Após embutimento os chouriços foram cozidos em tacho aberto (Modelo 100L, BRASINOX - Pernambuco - Brasil), a 80 °C, por uma hora, momento em que a temperatura do centro geométrico atingiu 75 °C. Os chouriços foram levados à câmara de refrigeração, a 4 °C, onde foram mantidos por doze horas até que fossem submetidos à defumação (50 °C/8 horas) em um defumador semi-industrial (ARTFERRO, Pernambuco - Brasil). Ao término da defumação os chouriços foram levados a refrigeração, a 4 °C, e doze horas após embalado a vácuo em embalagem própria (TECMAC, nylon-poli, 18x25cm, 18 micras de gramatura e capacidade para até 500 g), manteve-se armazenado, a 4 °C, por um período não superior a 15 dias, até que todas as análises fossem realizadas.

**Tabela 2** – Proporções de ingredientes utilizados por formulação de chouriço caprino defumado elaborado com subprodutos do abate

| MATÉRIA-PRIMA <sup>1</sup>               | Formulações |       |       |       |       |
|------------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
|                                          | F1(%)       | F2(%) | F3(%) | F4(%) | F5(%) |
| Sangue                                   | 30          | 30    | 50    | 50    | 40    |
| Vísceras (rim e coração)                 | 10          | 30    | 10    | 30    | 20    |
| Carne caprina (retraços)                 | 40          | 20    | 20    | -     | 20    |
| Toucinho                                 | 8           | 8     | 8     | 8     | 8     |
| Pele suína                               | 12          | 12    | 12    | 12    | 12    |
| <b>INGREDIENTES<sup>2</sup></b>          |             |       |       |       |       |
| Fécula de mandioca - Amafil              | 5           | 5     | 5     | 5     | 5     |
| Cebola                                   | 4           | 4     | 4     | 4     | 4     |
| Sal (cloreto de sódio) - Cisne           | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   |
| Sal de cura (nitrato e nitrito de sódio) | 0,3         | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,3   |
| Estabilizante (polifosfato) - Kraki      | 0,3         | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,3   |
| Alho em pó – Kraki                       | 0,1         | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   |
| Manjerona desidratada - Kitano           | 0,1         | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   |
| Cominho em pó – Kitano                   | 0,05        | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  |
| Nós- moscada em pó - Kitano              | 0,05        | 0,05  | 0,05  | 0,05  | 0,05  |

<sup>1</sup> O somatório da matéria-prima correspondeu a 100% da formulação do chouriço;

<sup>2</sup> Quantidade adicionada a soma total da matéria-prima da formulação.

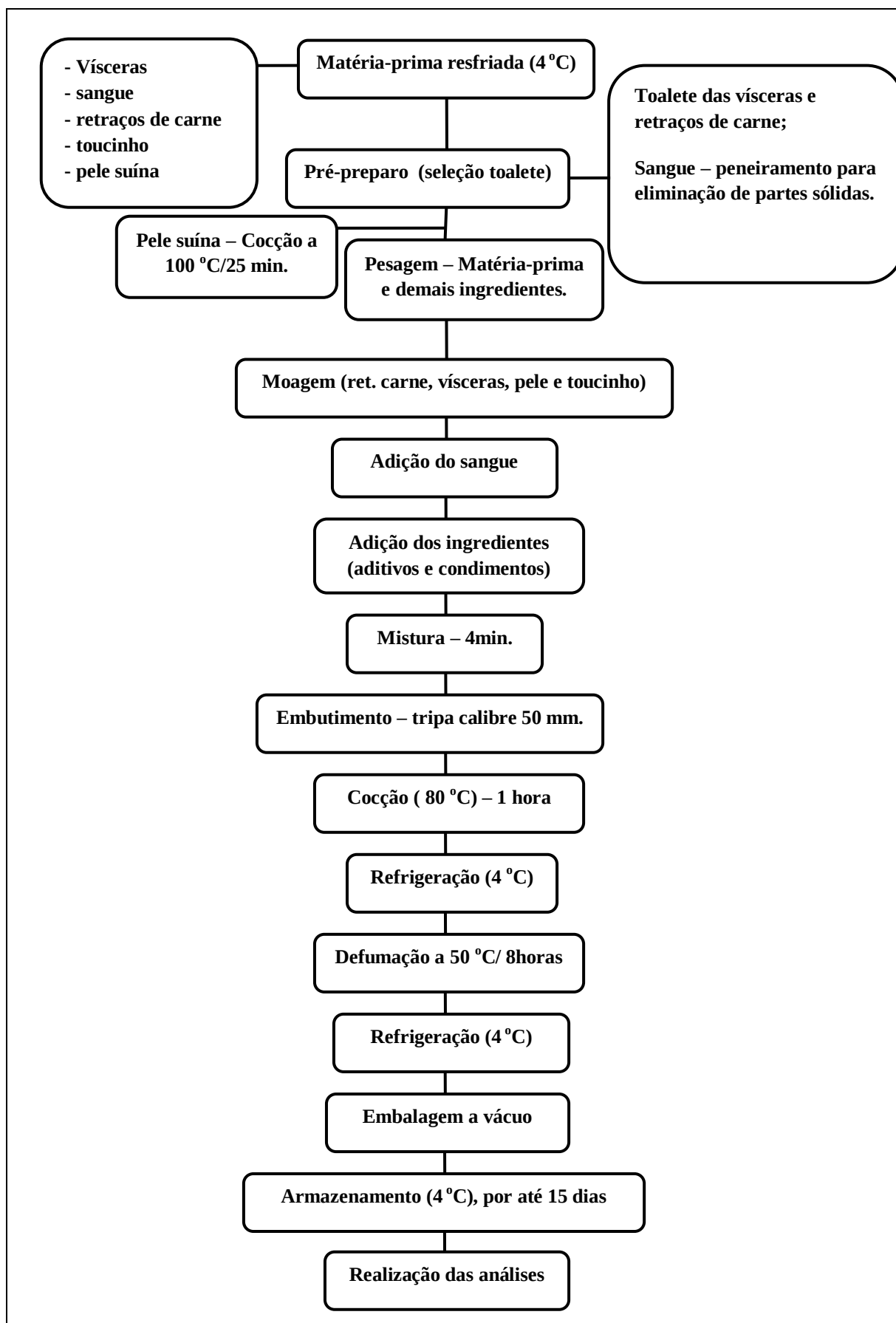


**Figura 7** – Fluxograma de processamento do chouriço caprino defumado.

#### **2.2.4 Delineamento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (Tabela 2), variando as concentrações de vísceras, sangue e retraços de carne caprina, procurou-se adicionar maiores percentuais dos subprodutos. Para avaliação dos resultados analíticos, foi realizada a análise de variância (ANOVA), e os tratamentos foram comparados através do teste de Tukey, a 5% de probabilidade do erro, usando o programa estatístico SPSS INC. 14.0 *for Windows. Evaluation Version'* (SPSS, 2005).

#### **2.2.5 Avaliação da qualidade do chouriço caprino defumado**

A qualidade do chouriço caprino defumado foi determinada através de avaliações físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

##### *2.2.5.1 - Avaliação físico-química do chouriço caprino defumado*

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análises químicas dos Alimentos (LAQA) – UFPB, João Pessoa - PB, exceto para o perfil de minerais que foi realizado no Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos (CCQA), Campinas - SP.

Para o chouriço foram determinados os teores da composição centesimal, minerais, colesterol total, ácidos graxos, amido, cloretos, nitrito residual, hidroxiprolina, os valores de pH, atividade de água, cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) e de textura (força de cisalhamento), realizadas conforme metodologia aplicada ao patê ovino, descritas no item 2.1.5.1, exceto para:

##### **Hidroxiprolina:**

Procedimento nº 990.26 da AOAC (2000).

**Textura:**

A textura do chouriço foi determinada através da força de cisalhamento (FC), utilizando-se um texturômetro universal TA.XT plus *Texture Analyser* (STABLE MICRO SYSTEMS®, 1997), equipado com lâmina tipo *Warner Bratzler*, seguindo os métodos descritos por Wheeler et al. (1997). As amostras foram retiradas da parte central de cada ensaio, em forma de cilindros com 10 mm de espessura e 20 mm de diâmetro, com o auxílio de uma sonda cilíndrica, de modo a padronizar as dimensões da amostra. As velocidades de cisalhamento de pré-teste, teste e pós-teste foram respectivamente de 1,5 mm/s, 1,5 mm/s e 10 mm/s a distância de 30mm. As forças de cisalhamento foram registradas em *software* (STABLE MICRO SYSTEMS®, TE32L, versão 4.0, Surrey, Inglaterra), e os resultados foram expressos em quilograma força (Kgf).

#### 3.4.5.2 Avaliação microbiológica

As análises microbiológicas de presença de Coliformes a 45 °C/g, *Estafilococcus* coagulase positiva,/g, *Salmonella* SP/25g e *Clostridium* sulfito redutor a 46 °C/g, foram realizadas seguindo as metodologias descritas no item 2.1.5.2. Estas análises deram suporte à sanidade do chouriço, antes da avaliação sensorial.

#### 2.2.5.3 Avaliação sensorial

A análise sensorial do chouriço, que envolveu seres humanos foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com Registro nº 0218/11 (ANEXO A). O estudo foi realizado conforme os preceitos da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

Inicialmente, foram recrutados através de questionário (APÊNCICE B), duzentos e vinte e seis voluntários entre alunos de graduação e funcionários do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE). Através dos questionários, os indivíduos informaram seus dados pessoais e questões relativas ao consumo de chouriço, indicando se gostavam, nem gostavam/nem desgostavam, desgostavam ou nunca haviam consumido e se tinham o hábito

de consumirem carne, subprodutos e derivados de origem caprina. Os voluntários também foram solicitados a especificar quais alimentos não podiam consumir por razões de saúde, crenças religiosas, dieta, uso de medicação, e se possuíam algum tipo de doença. Após a análise das respostas, foram considerados aptos cento e quarenta e três indivíduos, sendo cinquenta e nove do sexo feminino e oitenta e quatro do sexo masculino, com idade entre 18 e 55 anos, que consumiam e gostavam de carne caprina e seus derivados (buchada e sarapatel), e não apresentavam restrições alimentares por qualquer motivo, ou algum tipo de doença.

O chouriço defumado foi submetido à avaliação sensorial do teste de aceitação e intenção de compra, segundo a metodologia de Stone & Sidel (1993). As avaliações ocorreram em uma sala climatizada, em condições de individualidade de julgamentos. As cinco formulações foram avaliadas em duas seções independentes de teste, sendo na primeira seção avaliadas três formulações e na segunda seção as duas que restavam, obedecendo a um intervalo de 30 minutos entre estas. Não foram servidas mais do que três formulações por seção para evitar o fenômeno de adaptação dos sentidos e cansaço dos julgadores. Dos indivíduos selecionados participaram das avaliações cento e quatorze consumidores não treinados, sendo quarenta e oito do gênero feminino e sessenta e seis do gênero masculino. As formulações avaliadas foram servidos em fatias de 3 mm de espessura a temperatura de 8 °C, dispostos em pratos descartáveis, devidamente codificadas em números aleatórios de três dígitos, juntamente com as amostras os provadores receberam a ficha de avaliação (Figura 8), biscoito sem sal e copo com água mineral na temperatura ambiente para enxague bucal. No teste de aceitação foi utilizada ficha com escala hedônica de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo), avaliando os atributos de aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global. Finalmente, foi solicitado que os indivíduos declarassem o grau de intenção de compra utilizando-se ficha com escala de 5 pontos, entre 1 = decididamente eu não compraria e 5 = decididamente eu compraria.

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**PRODUTO:** Chouriço caprino defumado

**1** - Avalie cada uma das amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou dos atributos listados de cada amostra.

- 9- gostei muitíssimo  
 8- gostei muito  
 7- gostei moderadamente  
 6- gostei ligeiramente  
 5- nem gostei/nem desgostei  
 4-desgostei ligeiramente  
 3-desgostei moderadamente  
 2-desgostei muito  
 1-desgo  
 stei muitíssimo

| CÓDIGO<br>AMOSTRA | NOTAS POR ARIBUTO |     |       |         |       |                  |
|-------------------|-------------------|-----|-------|---------|-------|------------------|
|                   | Aparência         | Cor | Aroma | Textura | Sabor | Aparência global |
|                   |                   |     |       |         |       |                  |
|                   |                   |     |       |         |       |                  |
|                   |                   |     |       |         |       |                  |

**2** - Avalie cada uma das amostras codificadas e use a escala abaixo para indicar sua **intenção de compra**

- 5- Decididamente eu compraria  
 4- Provavelmente eu compraria  
 3- Talvez sim / Talvez não  
 2- Provavelmente eu não compraria  
 1- Decididamente eu não compraria

| CÓDIGO<br>AMOSTRA | NOTA INTENÇÃO<br>DE COMPRA |
|-------------------|----------------------------|
|                   |                            |
|                   |                            |
|                   |                            |

Comentários: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Grato pela colaboração!**

**Figura 8** – Ficha de avaliação sensorial do chouriço caprino defumado.

## REFERÊNCIAS

ABULARACH, M. L. S.; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P. E. Características de qualidade do contrafilé (*Longissimus dorsi*) de touros jovens da raça Nelore. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n.2, p. 205-210, 1998.

ADELINO, P.R. **Utilização de carne caprina na elaboração de lingüiça defumada**. Monografia (Especialização em Agroindústria Alimentícia), Universidade Federal da Paraíba – Bananeiras, 57 f., 1998.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Washington D.C. 1018 p. 2000.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**, Washington, DC., 2006.

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

BORBA, H.; MORENO, G. M. B.; BOIAGO, M. M.; GIAMPIETRO, A.; SCATOLINI, A.M.; SOUZA, P. A.; SILVA SOBRINHO, A. G. Análise Sensorial de Linguiças Ovinas Elaboradas com Diferentes Antioxidantes Naturais. V congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Carnes. **Anais...** CTC/ITAL, São Paulo, 2009.

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Otimização da determinação de colesterol por CLAE e teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em camarão rosa (*Penaeus brasiliensis*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.17, n.3., 1997.

Brasil - Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003, Seção 1, p. 14, **Diário Oficial da União**, 18/09, 2003.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, 2001.

CIE. *CIE Publication 15.2*. Vienna: Commission Internationale de l'Eclairage, 1986

DALMÁS, P.S.; BEZERRA, T.K.A.; MORGANO, M.A.; MILANI, R.F.; MADRUGA, M.S. Development of goat pâté prepared with 'variety meat'. **Small Ruminant Research**, v. 98, p.46-50, 2011.

DALMÁS, P.S.; SILVA, F.A.P.; MOREIRA, R.T.; BEZERRA, T.K.A.; GUERRA, I.C.D.; COUTINHO, E.P.; MORGANO, M.A.; MILANI, R.F.; MADRUGA, M.S. Desenvolvimento de embutido rico em ferro elaborado a partir de subprodutos comestíveis do abate de caprinos. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v.30, n.2, p. 233-242, 2012.

DAS, A.K.; ANJANEYULU, A.S.R.; GADEKAR, Y.P.; SINGH, R.P.; PRAGATI, H. Effect of full-fat soy paste and textured soy granules on quality and shelf-life of goat meat nuggets in frozen storage. **Meat Science**, v.80, p.607-614, 2008.

DELIZA, R.; MACFIE, H. J. H. The generation of sensory expectation by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: A review. **Journal of Sensory Studies**, 11(2), 103–128, 1996.

DIAS, R.P.; DUARTE, T.F.; GARRUTI, D.S.; ZAPATA, J.E.F; SANTOS, C.F. **Aproveitamento da carne caprina de animais velhos de descarte, na produção de lingüiça frescal sem adição de lipídeos suínos**. EMBRAPA, Circular Técnica n. 33, Sobral-CE, 2006.

ESTÉVEZ, M.; VENTANAS, S.; CAVA, R. Effect of natural and synthetic antioxidants on protein oxidation and colour and texture changes in refrigerated stored porcine liver patê. **Meat Science**, v. 74, p. 396–403, 2006.

FERREIRA, I.V.L.; WIECHETECK, G.; DELUQUI, K.K.; ADRIANI, M.S. Impactos ambientais de abatedouros e medidas mitigadoras. XXVIII CONGRESSO INTERAMERICANO INGENARIA SANITARIA Y AMBIENTAL, México, 2002. Disponível em: [www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/viii-019.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/viii-019.pdf), Acesso em: 20/01/2012.

FONTES, P.R.; GOMIDE, L.A.M.; FONTES, E.A.F.; RAMOS, E.M.; RAMOS, A.L.S. Composition and color stability of carbon monoxide treated dried porcine blood. **Meat Science**, v.85, p.472-480, 2010.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S.A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, p. 497-509, 1957.

GUERRA, I.C.D.; FÉLEX, S.S.S.; MEIRELES, B.R.L.M.; DALMÁS, P.S.; MOREIRA, R.T.; HONÓRIO, V.G.; MORGANO, M.A.; MILANI, R.F.; BENEVIDES, S.D.;

QUEIROGA, R.C.R.E.; MADRUGA, M.S. Evaluation of goat mortadella prepared with different levels of fat and goat meat from discarded animals. **Small Ruminant Research**, v.98, p.59-63, 2011.

HARTMAN, L.; LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acids methyl esters. **Laboratory Practice**, v. 22, p. 475-476, 1973.

HUTCHINSON, G.I.; NGA, H.H.; KUO, Y.L. et al. Composition of Australian foods, 36. Beef. Lamb and veal offal. **Food Technology Australian**, v. 39, n. 5, p. 223-237, 1987.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas de Instituto Adolfo Lutz**. 4. ed. São Paulo, v.1, p. 1018, 2005.

JORDÃO, R.E.; BERNARDI, J.L.D.; BARROS FILHO, A.A. Prevalência de anemia ferropriva no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, v.27, p.90-98, 2009.

KIKAFUNDA, J.K.; SSERUMAGA, P. Production and use of a shelf-stable bovine blood powder for food fortification as food-based strategy to combat iron deficiency anaemia in sub-Saharan Africa. **AJFAND**, 5 (1);1-18, 2005.

MADRUGA, M. S.; REZER, J. S.; PEDROSA, N. A.; MELO, H. M. G. Caracterização química e microbiológica de vísceras caprinas destinadas ao preparo de buchada e picado. **Revista Nacional da Carne**, n. 316, p. 36-45. 2003.

MADRUGA, M. S.; SANTOS, M. N.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A. N.; QUEIROGA, R. C. E.; SCHULLER, A. R.; ALBURQUERQUE, C.L.C.; GALVÃO, M. S.; CAVALCANTE, R. N.; AMORIM CAMPOS, R. J. Fat components from precooked - Buchada: na edible goat meat by-products. **Ciencia y Tecnología Alimentaria**, v. 5, n. 4, p. 265-270, 2007.

NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. Introduction – Offal meat: Definitions, regions, cultures, and generalities. In L. M. L. Nollet, & F. Toldrá (Eds), **Handbook of analysis of edible animals by-products**. New York: CRC Press, p. 3-11, 2011.

OLIVER, R. L. **Satisfaction: a behavioral perspective on the consumer**. Boston: Irwin/McGraw-Hill. 432p. 1997.

ROMAY, CC. Utilización de subproductos de la industria cárnica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001, São Pedro. **Anais...** Campinas, SP: CTC/ITAL, p. 270-280, 2001.

SANTOS, E.M.; FERNANDÉZ, C.G.; JAIME, I.; ROVIRA, J. Physicochemical and sensory characterisation of Morcilla de Burgos, a traditional Spanish blood sausage. **Meat Science**, v. 65, p. 893–898, 2003.

SANTOS, N. M.; COSTA, R.G.; MADRUGA, M. S.; MEDEIROS, A. N., ALBUQUERQUE, C. L. C.; QUEIROGA, R C. R. E. Constitution and Composition Chemistry of the Precooked Goatlike *Buchada* Produced in the State of Paraíba, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v. 51, n. 4, p. 793-798, 2008.

SANTOS, P.R.; SILVA, A.A.; CONTRERAS, C.J.C.; LOBO-JUNIOR, A.R. Aceitação de diferentes formulações de linguiça ovina por dois grupos de provadores. In: V Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes. **Anais...** CTC/ITAL: São Paulo, 2009.

SILVA, F.A.P.; AMARAL, D.S.; GUERRA, I.C.D.; DALMÁS, P.S.; ARCANJO, N.M.O.; BEZERRA, T.K.A.; BELTRÃO FILHO, E.M.; MOREIRA, R.T.; MADRUGA, M.S. The chemical and sensory qualities of smoked blood sausage made with the edible by-products of goat slaughter. **Meat Science**, v. 94, p. 34-38, 2013.

SPSS. **14.0 for windows evaluation version**: computer program. Chicago, 2005.

STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. San Diego: Academic Press, 1993. 308p.

WHEELER, T.L.; SHACKELFORD, S.D.; JOHNSON, L.P.; MILLER, M.F.; MILLER, R.K.; KOOHMARAIE, M. A. Comparison of Warner-Bratzlershear force assessment within and among institutions. **Journal of Animal Science**, v.75, p.2423-2432, 1997.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; ZUNDT, M.; SAKAGUTI, E. S.; ROCHA, G. B. L.; REGAÇONI, K. C. T.; MACEDO, R. M. G. Rendimento dos cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1909-1913, 2004.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 ARTIGO 1 - SUBPRODUTOS DO ABATE DE PEQUENOS RUMINANTES: PRODUTOS E INOVAÇÕES

- Revisão elaborada conforme normas da **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Universidade Estadual de Londrina-PR, a submeter.

#### **Subprodutos do abate de pequenos ruminantes: produtos e inovações**

#### **By-products from the slaughter of small ruminants: products and innovations**

Paulo Sérgio Dalmás<sup>1</sup>, Fábio Anderson Pereira Da Silva<sup>2</sup>, Deborah Silva Do Amaral<sup>2</sup>, Marta Suely Madruga<sup>3\*</sup>

#### **Resumo**

Do abate do animal resultam a carne (parte nobre de consumo) e os subprodutos, também conhecidos como componentes não carcaça. Os subprodutos são definidos como sendo tudo aquilo com valor econômico que se pode obter de um animal durante o processo de abate, com exceção da carne. Os subprodutos geralmente são considerados “iguarias” com elevado preço de mercado ou resíduos a serem descartados com alto custo para os abatedouros, observando-se que o valor dos subprodutos comestíveis não comestíveis dependem inteiramente da cultura e do país em questão. Na Europa, o consumo de produtos cárneos elaborados a partir de sangue e vísceras faz parte da culinária tradicional, através do consumo de cárneos processados como: *Morcilla de Burgos* (Espanha), *Chouriço Alentejano*, *Chouriço Mouro* e *Morcela de Assar* (Portugal), *Cavourmas* (Grécia), *Blutwurst* (Alemanha). No Brasil, o sangue e as vísceras de ovinos e caprinos são geralmente aproveitados na elaboração de apenas três produtos tradicionais - a buchada, o picado e o sarapatel. É evidente a necessidade de alternativas racionais e inovadoras na obtenção de produtos que utilizem esta matéria-prima que se caracteriza por apresentar excelente qualidade nutricional e tecnológica a baixo custo. O presente trabalho de revisão explana a importância do aproveitamento dos subprodutos, em especial de pequenos ruminantes, fornecendo dados científicos, que sirvam de referências no desenvolvimento de pesquisas de novos produtos e de incremento os já existentes.

**Palavras-chave:** Componentes não-carcaça, aproveitamento, aspectos ambientais, valor nutricional, econômico

### Abstract

The slaughter of animals results in meat (noble part for consumption) and by-products, also known as non-carcass components. By-products are defined as anything with economic value that can be obtained from an animal during the slaughter process, with the exception of meat. By-products are generally considered "delicacies" with high market price or waste to be disposed at great cost to slaughterhouses, noting that the value of edible and non-edible byproducts entirely depend on culture and country in question. In Europe, the consumption of meat products made from blood and viscera is part of traditional cuisine through the consumption of processed meat such as *Morcilla de Burgos* (Spain), *Chouriço Alentejano*, *Chouriço Mouro* and *Morcila de Assar* (Portugal), *Cavourmas* (Greece), *Blutwurst* (Germany). In Brazil, goat blood and viscera are generally used in the preparation of only three traditional products – *buchada*, *picado* and *sarapatel*. There is a clear need for innovative and rational alternatives for obtaining products using this raw material, which is characterized by their excellent nutritional quality and low-cost technology. This review study explains the importance of using by-products, especially from small ruminants, providing scientific data, which will serve as references in the development of new products and improvement of existing ones.

**Keywords:** non-carcass components, utilization, environmental aspects, nutritional and economic value

<sup>1</sup> Professor, Instituto Federal do Sertão Pernambucano – Petrolina – PE; Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (PPGCTA/UFPB) – João Pessoa – PB;

<sup>2</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (PPGCTA/UFPB) – João Pessoa – PB;

<sup>3</sup>\*Profª Drª, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (PPGCTA/UFPB) – João Pessoa – PB.

### Introdução

As operações de abate objetivando a obtenção de carne originam milhões de toneladas de subprodutos e/ou resíduos que precisam sofrer processamentos específicos em função de características (TOLDRA et al., 2012). Os subprodutos, também conhecidos como componentes não carcaça, são definidos como sendo tudo aquilo com valor econômico que se pode obter de um animal durante o processo de abate, com exceção da carne (YAMAMOTO, 2004). Os subprodutos podem ser comestíveis ou não comestíveis. Os comestíveis, a exemplo de vísceras, sangue e outros, são diretamente destinados à alimentação humana (“*in natura*”

e semi-processados) ou para a produção de derivados cárneos; os não comestíveis são todos aqueles aproveitados na elaboração de ração animal, cosméticos e farmacêuticos entre outros (TOLDRÁ; REIG, 2011). Segundo Toldrá et al. (2012), o aproveitamento dos subprodutos do abate através da sua industrializaçãodo abate permite agregação valor, favorece a estabilidade de prateleira, contribui nas funções tecnológicas (compostos aromatizantes, capacidade de retenção de água, emulsificação e outros), melhora a qualidade sensorial (cor, textura, sabor) e proporcionar mais conveniência de aquisição e consumo.

Dentre os subprodutos comestíveis, as vísceras podem representar em média 20 % do peso vivo (COSTA et al., 2005a), e o sangue 3,5% (NOLLET; TOLDRÁ, 2011), representando aproximadamente 10% das proteínas totais dos animais de abate (HSIEH; OFORI, 2011). Em ovinos, os totais de componentes não carcaça podem representar mais de 50% (CARVALHO et al., 2005); sendo que os comestíveis representam até 30 % do peso vivo do animal (NOLLET; TOLDRÁ, 2011).

A importância dos componentes não carcaça não está vinculada apenas ao retorno econômico, mas também à alternativa do uso de alguns órgãos como fonte alimentar. Os subprodutos constituem uma excelente fonte de nutrientes como aminoácidos essenciais, minerais e vitaminas (ARISTOY; TOLDRÁ, 2011; GARCÍA-LLATAS, ALEGRÍA, BARBERÁ; FARRÉ, 2011; HONIKEL, 2011; KIM, 2011).

Atualmente, na indústria cárnea, um dos principais objetivos é converter o máximo de resíduos do abate em subprodutos comercializáveis ou co-produtos, com a finalidade de diminuir o impacto ambiental e melhorar o rendimento econômico ou, no mínimo, diminuir o custo de gestão dos resíduos (ROMAY, 2001). Agregar valor aos subprodutos implica em inovação, que faz com que um produto considerado resíduo, ao ser usado como matéria-prima resulte em um produto com valor superior à matéria de origem (OCKERMAN; BASU, 2004).

Neste contexto, o aproveitamento integral dos subprodutos oriundos do abate de caprinos e ovinos, através do processamento e industrialização, sem dúvida, reveste-se de uma importância ambiental e econômica muito grande num estabelecimento de abate. O valor comercial de uma carcaça, às vezes insuficiente para cobrir as despesas de abate, deixa aos subprodutos a incumbência de equilibrar a balança financeira dos frigoríficos e/ou matadouros (BOMFIM, 2011; TOLDRÁ et al., 2012).

### **Componentes não constituintes da carcaça de pequenos ruminantes: importância e aproveitamento**

A atividade da ovinocaprinocultura está presente em praticamente todas as partes do mundo, e a ampla difusão das espécies se deve, sobretudo, ao elevado poder de adaptação que estes possuem a diferentes condições de climas, relevos e vegetações. De acordo com dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2010) o efetivo mundial de caprinos e ovinos foi de aproximadamente 2,0 bilhões de cabeças. Dentre os principais produtores, destacam-se China (14,2%), Índia (11,4%), Sudão (4,8%) e Nigéria (4,6%). A América do Sul representa apenas 4,8% do efetivo mundial, e o Brasil detém 27,8% da produção sul-americana, com 26,7 milhões de cabeças.

No Brasil, os subprodutos comestíveis são definidos como os órgãos e vísceras de animais de açougue, usados na alimentação humana, tais como miolos, línguas, coração, fígado, rins, rúmen, retículo, além dos mocotós e rabada (BRASIL, 1997). Os subprodutos comestíveis podem ser inseridos na alimentação humana sob a forma *in natura*, semiprocessados ou adicionados como matéria-prima na elaboração de algum produto cárneo, como embutidos e emulsionados. Os componentes não comestíveis são normalmente

utilizados na elaboração de ração animal e produtos farmacêuticos, desde que considerados isentos de infestação (TOLDRÁ; REIG, 2011).

O rendimento dos não constituintes da carcaça pode variar com fatores como idade, peso, raça, sexo e condições nutricionais do animal. Bezerra et al. (2010), ao estudarem o rendimento de órgãos, sangue e vísceras de caprinos, concluíram que estes representam em torno de 20% do corpo vazio. Em ovinos, o rendimento dos não constituintes da carcaça corresponde, em média, a 27% do peso do corpo vazio (PINHEIRO et al., 2008).

Já não é uma prática comum o descarte de subprodutos pelos abatedouros, especialmente quando se trata de grande quantidade de matérias-primas com elevado potencial econômico para produção de novos produtos e de ingredientes funcionais com significativo valor agregado (TOLDRÁ; REIG, 2011; ZHANG et al., 2010). O aproveitamento dos não constituintes da carcaça na elaboração de novos produtos cárneos pode melhorar a renda dos produtores e também amenizar os custos das grandes empresas no tratamento dos efluentes gerados pelo despejo destes subprodutos no ambiente.

A diversidade de produtos cárneos elaborados a partir do aproveitamento dos subprodutos do abate é considerável, contudo, a maioria não possui uma produção padronizada. Por serem produtos típicos regionais, são escassas as normas e legislações específicas para cada produto (DIEZ et al., 2008)

Um dos principais motivos pela falta de sucesso na industrialização destes produtos está na baixa produção e organização da cadeia produtiva, o que leva a desencorajar o setor produtivo. No entanto, estudos vêm sendo realizados com o objetivo de incrementar o aproveitamento dos subprodutos (retraços de carne, vísceras) de caprinos e ovinos na elaboração de novos produtos, dentre estes: salame (NASSU, 1999; DALMÁS, 2004; MATOS et al., 2007; PELEGRINI et al., 2008; FRANÇOIS et al., 2009) mortadela (GUERRA et al., 2011); linguças (ADELINO, 1998; DIAS et al., 2006), apresuntado

(BESERRA et al., 2003), hambúrguer (METRI et al., 2006), patê (DALMÁS et al., 2011), chouriço (DALMÁS et al., 2012; SILVA et al., 2013) entre outros.

### **Sangue e seus produtos**

O uso do sangue animal como fonte protéica alimentar tem sido o foco de diversas pesquisas nos últimos anos (SANTOS et al., 2008; DIEZ et al., 2009; FONTES, et al., 2010, HSIEH ; OFORI, 2011). O sangue animal é considerado uma fonte de nutrientes de baixo custo, sobretudo no que se refere ao teor de proteínas (18 g/100g) e ferro (30 mg/100g), com propriedades sensoriais e funcionais adequadas ao consumo humano (GORBATOV, 1988; OFORI; HSIEH, 2011; TOLDRÁ et al., 2012).

O interesse da utilização do sangue na alimentação humana reside na deficiência de ferro e proteínas que existe na dieta de algumas populações, especialmente nos países em desenvolvimento. No entanto, a aceitação dos produtos elaborados com sangue em sua formulação irá depender de fatores como tradição, cultura e religião (LIU, 2012).

Por ser fonte de ferro heme e proteínas, o sangue é bastante utilizado na fortificação de alimentos como sopas, pães, bolos e biscoitos (NOGUEIRA et al., 1992; HSIEH ; OFORI, 2011). Além disso, de acordo com Hsieh & Ofori (2011), as proteínas encontradas no plasma sanguíneo possuem propriedades tecnológicas relevantes, tais como alto poder ligante, capacidade emulsificante e ainda podem atuar como agentes espumantes.

A qualidade do sangue a ser empregado na elaboração dos derivados cárneos possui influência significativa sobre os atributos sensoriais de cor e sabor do produto final, bem como sobre sua vida de prateleira (MATEO, 2008). O aproveitamento do sangue ou de suas frações na indústria cárnea tem se apresentado como alternativa para a elaboração de novos produtos com propriedades funcionais que atendam as exigências dos consumidores, ávidos

por produtos mais saudáveis (ROSEIRO et al., 1998; ARVANITOYANNIS et al., 2000; SANTOS et al., 2003; TOLDRÁ et al., 2012).

Dalmás et al. (2011), desenvolvendo patê elaborado com sangue e fígado de ovinos, obtiveram um produto com qualidade nutricional satisfatória, sobretudo quanto ao teor de ferro e fósforo, que cumpre as recomendações das legislações. De maneira similar, Amaral et al. (2012) observaram porcentagens significantes de ferro, ácido linoléico e aminoácidos essenciais em patê elaborado com sangue e vísceras de ovinos. Silva et al. (2013) encontraram excelentes níveis de ferro (26,65 mg/100g) em embutido de sangue defumado do tipo chouriço elaborado com subprodutos do abate de caprinos. Os referidos autores ainda observaram níveis lipídicos reduzidos em relação aos embutidos tradicionais e verificaram uma porcentagem de aminoácidos essenciais que supria as necessidades diárias de adultos. Almeida (2009) reporta que na elaboração de alguns tipos de chouriço o sangue, por ser um produto de baixo custo, é o ingrediente utilizado em maior proporção. No Brasil, o maior consumo deste produto ocorre na região sul do país e em pequena parte do Nordeste, na região do Sertão nordestino, há um maior consumo do chouriço doce, sendo considerado uma sobremesa (DANTAS, 2004; CAVIGNAC; DANTAS, 2004).

Silva et al. (2003) utilizaram globina bovina em formulação de patê de presunto como agente emulsionante. Plasma bovino foi utilizado em formulação de pó para sorvete, apresentando boa estabilidade de emulsão, solubilidade e digestibilidade (LOPES et al., 2008). Santos (2007) realizou estudos de avaliação física, química, microbiológica e nutricional de mortadelas processada com sangue suíno, nas quais se destacaram os parâmetros nutricionais. Fontes (2006) estudou os aspectos toxicológicos de mortadela formulada com sangue tratado com monóxido de carbono, resultados positivos foram observados, destacando-se os valores protéicos e a biodisponibilidade do ferro.

No entanto, existe uma preocupação com a aceitação sensorial dos produtos elaborados com elevada concentração de sangue. Dalmás et al. (2012), ao estudarem o efeito da adição de sangue caprino no aroma e no sabor de embutidos de sangue do tipo chouriço, observaram melhora nas características sensoriais dos produtos em que foi aplicado o processo de defumação, o qual reduziu a intensidade do aroma de sangue do produto.

São poucos os estudos envolvendo o desenvolvimento de novos produtos utilizando o sangue e/ou suas frações de pequenos ruminantes como matéria-prima na elaboração de derivados cárneos. No entanto, a existência de pesquisas que abordem este tema pode auxiliar na solução de problemas ligados a subnutrição e preservação do meio ambiente (TOLDRÁ et al., 2012). Além disso, por serem matérias-primas de baixo custo, o aproveitamento do sangue proporciona uma diversificação dos produtos cárneos oferecidos ao consumidor, melhorando a renda dos produtores e desenvolvendo o agronegócio.

### **Produtos tradicionais**

Nos países europeus, produtos cárneos elaborados com a utilização de componentes não constituintes da carcaça, como sangue e vísceras, são populares, tais como a *Morcilla de Burgos* na Espanha (SANTOS et al., 2003), *Chouriço Alentejano*, *Chouriço Mouro* e *Morcela de Assar* em Portugal (ROSEIRO et al., 1998), *Cavourmas* na Grécia (ARVANITOYANNIS et al., 2000) e *Blutwurst* na Alemanha (STIEBING, 1990). No Brasil, é comum o uso dos não componentes da carcaça na culinária local nordestina, especialmente na elaboração de pratos tradicionais como o sarapatel, picado e a buchada.

A buchada é um produto de grande aceitação nos países latino-americanos, sendo geralmente formulados com pulmão, coração, fígado, intestinos, estômago, sangue, rúmen e rins de caprinos (MADRUGA et al., 2003; MADRUGA et al., 2007). Costa et al. (2005a)

estudando o rendimento das vísceras caprinas, indicaram que a buchada representou um orçamento adicional de 57,51% em relação ao valor da carcaça, confirmando ser uma alternativa viável por favorecer o desenvolvimento da cadeia produtiva.

Em relação à sua qualidade nutricional, Santos et al. (2008) ao estudarem a constituição e a composição química da buchada caprina, concluíram que este produto apresentou expressivos teores de proteínas e lipídeos, porém a falta de padronização na concentração dos subprodutos comestíveis usado na elaboração da buchada favorece grande variação na sua composição química, especialmente no conteúdo de lipídeos. Contudo, Madruga et al. (2007) ressaltaram que o consumo deste produto deve ser restringido por apresentarem altos níveis de colesterol, gordura e ácidos graxos saturados.

A qualidade microbiológica da buchada também é um ponto importante, devendo ser considerado as boas práticas de fabricação para que a utilização das vísceras seja de forma adequada, assim favorecendo uma maior estabilidade microbiológica ao produto, aumento da vida de prateleira, além de reduzir riscos à saúde dos consumidores, bem como manter suas propriedades físico-químicas e sensoriais (COSTA et al., 2005a). Diante destes fatores, Santos et al. (2008) e Costa et al. (2005b) indicaram a necessidade de uma legislação com normas específicas para a contagem de micro-organismos aeróbios, coliformes totais, coliformes fecais e *Staphylococcus* para os componentes comestíveis não pertencentes a carcaça e sobretudo para a buchada, ao considerar seu papel cultural e econômico, desempenhado especialmente no Nordeste do Brasil.

### **Perspectivas futuras**

A indústria cárnea tende a usar cada vez mais a ciência e a inovação para agregar valor aos subprodutos, a exemplo das vísceras, proporcionando assim, maior rentabilidade.

Investigações adequadas e atividades de desenvolvimento podem ajudar a converter os subprodutos animais em componentes principais (moléculas bioativas) em avanços científicos, médicos e tecnológicos. Em resumo, o processamento de subprodutos pode converter um produto de baixo valor, ou mesmo ter custos de eliminação relevantes, para um produto capaz de cobrir todo o processamento e custos de descarte, bem como reduzir os danos de impacto ambiental (TOLDRA et al., 2012), sendo este fator uma preocupação que tem intensificado pesquisas sugerindo uma aproximação entre os critérios ecológicos e atividades produtivas (VIOLA et al., 2001).

Contudo, a determinação do valor nutricional dos subprodutos comestíveis, priorizando seus conteúdos de ácidos graxos saturados e colesterol, juntamente com o desenvolvimento de tratamentos que melhorem a estabilidade microbiológica, consequentemente, com obtenção de produtos mais seguros aos consumidores e com qualidade físico-química e sensorial desejável, é quem determinará uma maior atratividade no mercado (SANTOS et al., 2008). Neste aspecto, Zhang et al. (2010) reportaram que nos últimos anos, a demanda dos consumidores por produtos cárneos mais saudáveis, com redução do nível de colesterol, gordura, cloreto de sódio e nitrito, bem como melhor composição do perfil de ácidos graxos e incorporação de ingredientes que proporcionem benefícios a saúde, têm aumentado rapidamente em todo o mundo. Esta tendência é consciência dos consumidores atuais mais informados buscando hábitos que favoreçam a saúde, considerando que o consumo de produtos cárneos já foi associado a doenças cardiovasculares, obesidade e alguns tipos de câncer; consequentemente, a indústria aliada à ciência vem buscando alternativas para novas formulações (FERNÁNDEZ-GINÉS et al., 2005).

Tendo em vista as preocupações com as doenças crônicas, Guerra et al. (2011) avaliaram a elaboração de mortadela, como alternativa viável para agregar valor a carne de descarte de pequenos ruminantes, adicionada de diferentes níveis de gordura suína (10%, 20% e 30%),

indicando que a formulação com menor porcentagem lipídica, a que também continha maior quantidade de carne apresentou a melhor aceitação sensorial.

Bezerra et al. (2011) sugerem o enriquecimento de almôndegas de carne caprina com casca de abóbora como alternativa de reaproveitamento agroindustrial deste resíduo contribuindo para a obtenção de um produto de elevada qualidade nutricional. Segundo Monteiro (2009) a casca da abóbora possui maior teor de fibra e cálcio, propriedade funcionais e baixa caloria quando comparado com a polpa, assim representando um ingrediente interessante para indústria de alimentos.

Nesta perspectiva de elaboração de alimentos com foco na saúde, algumas pesquisas têm indicado a elaboração de produtos cárneos, usando subprodutos comestíveis do abate de animais, a fim de atender a anemia ferropriva, que é a desordem nutricional mais comum no mundo, afetando cerca de 3,5 bilhões de pessoas (MOREIRA-ARAÚJO; ARAÚJO; ARÊAS, 2008). Moreira-Araújo; Araújo; Arêas (2008) e Dalmás et al. (2011) relataram que o ferro de fonte animal é importante por ser de excelente biodisponibilidade, indicado para ser usado em programas destinados ao controle de anemia pelo desenvolvimento de produtos alimentícios. Diante do exposto, Amaral et al. (2012) reportou que a utilização do fígado e do sangue ovino na elaboração de patê favoreceram um elevado teor de ferro (9,0 mg/100g), o qual correspondeu a um aumento de cerca de 7 vezes em relação à carne ovina. Silva et al. (2013) indicou que chouriço elaborado com sangue caprino proporcionou uma quantidade de ferro de 26,55 mg/100g, configurando um incremento de mais de nove vezes em relação a carne caprina.

Contudo, são necessárias maiores investigações que apontem alternativas para melhor aproveitamento dos subprodutos derivados do abate de pequenos ruminantes, seus efeitos na qualidade nutricional, sensorial e tecnológica do produto, viabilidade em escala industrial e quanto ao ferro, estudos que avaliem sua biodisponibilidade e confirme sua funcionalidade no

controle da anemia, assim como são escassas pesquisas que apontem a elaboração de produtos derivados da ovinocaprinocultura como opção que atenda a tendência para alimentos funcionais.

### **Considerações Finais**

A crescente preocupação com os impactos ambientais e a segurança alimentar tem provocado à busca de alternativas racionais de obtenção de alimentos, que implica no melhor aproveitamento dos subprodutos do abate. No entanto tem-se um longo caminho a percorrer, uma vez que no Brasil, ainda, boa parte da carne fornecida é obtida de forma informal (clandestina).

Os subprodutos de maneira geral são grandes fornecedores de proteínas, vitaminas e minerais, a exemplo do sangue com conteúdo de proteínas próximo à carne e ferro dez vezes superior, contribuindo para alimentação da população, principalmente a mais carente, pelo fato do baixo custo de obtenção. Além de apresentarem propriedades funcionais e tecnológicas que possibilitam o uso em formulações de outros alimentos. De maneira geral os produtos elaborados com subprodutos apresentam qualidade igual ou superior aos elaborados com a carne. Há de se destacar, que o aproveitamento possibilita retorno econômico duplo, ou seja, diminuição de despesas com tratamento de efluentes e retorno financeiro com a comercialização dos produtos elaborados, além da contribuição contra os efeitos negativos ocasionados ao meio ambiente.

A crescente demanda nacional e mundial por alimentos é evidente; a utilização dos subprodutos aparece como alternativa, para tanto é necessário, tratando-se do aproveitamento de subprodutos de pequenos ruminantes, a organização dos setores envolvidos e que os diferentes órgãos de pesquisas atuem no desenvolvimento e melhoramento dos produtos

elaborados, que possibilite a geração de produtos com qualidade, de forma apresentável e padronizada, possibilitando a legalização através da criação legislação específica (padrão de identidade e qualidade), que garantam ao consumidor segurança em adquirir este produto e ao produtor condições de competição de mercado.

## Referências

ADELINO, P. R. *Utilização da carne caprina na elaboração de linguiça defumada*. 1998. Monografia (Especialização em Agroindústria alimentícia). Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras.

ALMEIDA, I.F.M. *Caracterização preliminar do micobiota de enchidos tradicionais portugueses embalados em atmosferas protectoras*. 2009. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

AMARAL, D. S.; SILVA, F.A.P.; BEZERRA, T.K.A.; GUERRA, I.C.D.; DALMÁS, P.S.; MADRUGA, M.S. Chemical characterization of pate prepared with blood, liver and meat of lamb. In: 16th World Congress of Food Science and Technology, Foz do Iguaçu. *Anais...* Parana, Brazil, 2012.

ARISTOY, M.C.; TOLDRÁ, F. Essential amino acids. In: NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Eds.), *Handbook of analysis of edible animal by-products*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2011. P. 123-135.

ARVANITOYANNIS, I.S.; BLOUKAS, J.G.; PAPPA, I.; PSOMIADOU, E. Multivariate data analysis of cavourmas – a Greek cooked meat product. *Meat Science*, v.54, p.71–75, 2000.

BESERRA, F.J.; MELO, L.R.R.; RODRIGUES, M.C.P.; SILVA, E.M.C.S.; NASSU, R.T. Desenvolvimento e Caracterização físico-química e sensorial de embutido cozido tipo apresuntado de carne de caprino. *Ciência Rural*, v. 33, p.1141-1147, 2003.

BEZERRA, S.B.L.; VERAS, A.S.C.; SILVA, D.K.A.; FERREIRA, M.A.; PEREIRA, K.P.; ALMEIDA, J.S.; SANTOS, J.C.A. Componentes não integrantes da carcaça de cabritos alimentados em pastejo na Caatinga. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.45, n.7, p.751-757, 2010.

BEZERRA, T.K.A.; OLIVEIRA, D.P.N.; MACIEL, C.E.P.; AMARAL, D.S.; MADRUGA, M.S.; MOREIRA, R.T. Caracterização química de almôndegas de carne caprina enriquecida com casca de abóbora e soja texturizada. In: V Simpósio internacional sobre caprinos e ovinos de corte. João Pessoa. *Anais...* Paraíba, Brasil, 2011.

BOMFIM, L.M. Subprodutos: lucro garantido para indústria frigorífica. Artigo Técnico. Disponível em: [www.rehagro.com.br/siterehagro/printpublicacao.do?cdnoticia=527](http://www.rehagro.com.br/siterehagro/printpublicacao.do?cdnoticia=527), acesso em 06/10/2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 04 set. 1997. Seção 1, n.172.

CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R. Avaliação da suplementação concentrada em pastagem de Tifton-85 sobre os componentes não carcaça de cordeiros. *Ciência Rural*, v. 15, n. 2, p. 435-439, 2005.

CAVIGNAC, J.A.; DANTAS, M.I. Sistemas simbólicos e organização social: o chouriço no Seridó. In: XXIV Reunião Brasileira de Antropologia, *Anais...*, v. 1, p.1-18. Olinda, 2004.

COSTA, R.G.; MADRUGA, M.S.; SANTOS, N.M.; MEDEIROS, A.N. Qualidade físico-química, química e microbiológica da “buchada” caprina. *Revista Higiene Alimentar*, 19, 130, 62-68, 2005a.

COSTA, R. G.; SANTOS, N.M.; MADRUGA, M. S.; MEDEIROS, A.N. Características físico-químicas e microbiológicas da “buchada” de caprinos em diferentes regiões da Paraíba. *Revista Nacional da Carne*, v. 343, p. 156-163, 2005b.

DALMÁS, P.S. *Utilização de tripolifosfato de sódio na elaboração de embutido fermentado à base de carne caprina*. 2004. Dissertação (Mestrado em Nutrição). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

DALMÁS, P.S.; BEZERRA, T.K.A.; MORGANO, M.A.; MILANI, R.F.; MADRUGA, M.S. Development of goat pâté prepared with ‘variety meat’. *Small Ruminant Research*, v.98, p.46-50, 2011.

DALMÁS, P.S.; SILVA, F.A.P.; MOREIRA, R.T.; BEZERRA, T.K.A.; GUERRA, I.C.D.; COUTINHO, E.P.; MORGANO, M.A.; MILANI, R.F.; MADRUGA, M.S. Desenvolvimento de embutido rico em ferro elaborado a partir de subprodutos comestíveis do abate de caprinos. *B.CEPPA*, Curitiba, v. 30, n. 2, p. 233-242, jul./dez. 2012.

DANTAS, M.I. O chouriço no Seridó: transformação do sangue em doce. *Holos*, v. 20, p.1-16, 2004.

DIAS, R.P.; DUARTE, T.F.; GARRUTI, D.S.; ZAPATA, J.E.F.; SANTOS, C.F. Aproveitamento da carne caprina de animais velhos, de descarte, na produção de linguiça fresca sem adição de gordura suína. *Circular Técnica* [online], n.33, p.1-5, 2006.

DIEZ, A.M.; JAIME, I.; ROVIRA, J. The influence of different preservation methods on spoilage bacteria populations inoculated in *Morcilla de Burgos* during anaerobic cold storage. *International Journal of Food Microbiology*, v.132, p.91-99, 2009.

DIEZ, A.M.; URSO, R.; RANTISOU, K.; JAIME, I.; ROVIRA, J.; COCOLIN, L. Spoilage of blood sausages *morcilla de Burgos* treated with high hydrostatic pressure. *International Journal of Food Microbiology*, v. 123, p.243-253, 2008.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical Databases. Live Animals. 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>>. Acesso em 26 nov. 2012.

FERNÁNDEZ-GINÉS, J.M.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; SAYAS-BARBERÁ, E.; PÉREZ-ALVAREZ, J.A. Meat products as functional foods: A Review. *Journal of Food Science*, v. 70, n. 2, 2005.

FONTES, P.R.; GOMIDE, L.A.M.; FONTES, E.A.F.; RAMOS, E.M.; RAMOS, A.L.S. Composition and color stability of carbon monoxide treated dried porcine blood. *Meat Science*, v.85, p.472-480, 2010.

FONTES, P.R. *Valor proteico, biodisponibilidade de ferro e aspectos toxicológicos de mortadelas formuladas com sangue tratado com monóxido de carbono*. 2006. 193f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa,

FRANÇOIS, P.; PIRES, C.C.; GRIEBLER, L.; FRANÇOIS, T.; SORIANO, V.S.; GALVANI, D.B. Propriedades físico-químicas e sensoriais de embutidos fermentados formulados com diferentes proporções de carne suína e de ovelhas de descarte. *Ciência Rural*, v.39, p.2584-2589, 2009.

GARCÍA-LLATAS, G., ALEGRÍA, A., BARBERÁ, R., FARRÉ, R. Minerals and trace elements. In: NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products*. New York: CRC Press, 2011. p. 183-203.

GORBATOV, V.M. Collection and utilization of blood proteins for edible purposes in the USSR. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. (Eds.), *Advances in Meat Research*. New York: Elsevier Applied Science. 1988. p. 15-45,

GUERRA, I.C.D.; FÉLEX, S.S.S.; MEIRELES, B.R.L.M.; DALMÁS, P.S.; MOREIRA, R.T.; HONÓRIO, V.G.; MORGANO, M.A.; MILANI, R.F.; BENEVIDES, S.D.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MADRUGA, M.S. Evaluation of goat mortadella prepared with different levels offal and goat meat from discarded animals. *Small Ruminant Research*, v. 98, p. 59-63, 2011.

HONIKEL, K. O. Composition and calories. In: NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Eds.), *Handbook of analysis of edible animal by-products*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2011. p. 105–121.

HSIEH, Y. P., OFORI, J.A. Food-grade proteins from animals by-products: Their usage and detection methods. In: NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products*. New York: CRC Press, 2011. p. 13-35.

KIM, Y. N. Vitamins. In: NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Eds.), *Handbook of analysis of edible animal by-products*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2011. p. 161-182.

LIU, D.C. Better utilization of by-products from the meat industry. Department of Animal Science. National Chung-Hsing University. 2002. Disponível em: <<http://www.agnet.org/library/eb/515/>>. Acesso em 02 dez. 2012.

LOPES, T. J.; CANZI, C.; MACHADO, M.I.R.; FARIA, G.U. de.; PINTO, L.A. de. A. Utilização de plasma bovino na formulação de pó para sorvete. *Braz. J. Food Technol.*, v. 11, n. 3, p. 175-181, jul./set. 2008.

MADRUGA, M. S.; REZER, J. S.; PEDROSA, N. A.; MELO, H. M. G. Caracterização química e microbiológica de vísceras caprinas destinadas ao preparo de buchada e picado. *Revista Nacional da Carne*, n. 316, p. 36-45. 2003.

MADRUGA, M.S.; SANTOS, M.N; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N., QUEIROGA, R.C.R.E. SCHULLER, A.R.; ALBUQUERQUE, C.L.C.; GALVÃO, M.S.; CAVALCANTI, R.N.; AMORIM CAMPOS, R. J. Fat components from precooked "buchada": na edible goat meat by-product. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 5, n. 4, p. 265-270, 2007.

MATEO, J. Embutidos de sangre en diversos países del mundo. *Nacameh*, v.2, n.1, p.42-52, 2008.

MATOS, R.A.; MENEZES, C.M.; RAMOS, E.M.; RAMOS, A.L.S.; GOMIDE, L.A.M. Efeito do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, v.25, p.225-234, 2007.

METRI, J.C.; ANDRADE, S.A.C.; MACHADO, E.C.L.; SHINOHARA, N.K.S.; BISCONTINI, T.M.B. Controle bacteriológico de carne caprina para elaboração de hambúrguer caprino defumado. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária*, v.58, p.427-431, 2006.

MONTEIRO, B.A. *Valor Nutricional de Partes Convencionais e não Convencionais de Frutas e Hortaliças*. 2009. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botacatu.

MOREIRA-ARAÚJO, R.S.R.; ARAÚJO, M.A.M.; ARÊAS, J.A.G. Fortified food made by the extrusion of a mixture of chickpea, corn and bovine lung controls iron-deficiency anaemia in preschool children. *Food Chemistry*, v.107, p.158–164, 2008.

NOGUEIRA, N.N.; COLLI, C.; COZZOLINO, S.M.F. Controle da anemia ferropriva em pré-escolares por meio da fortificação de alimento com concentrado de hemoglobina bovina (estudo preliminar). *Cadernos de Saúde Pública*, v.8, p.459-465, 1992.

NASSU, R.T. *Utilização de carne de caprinos no processamento de embutido fermentado, tipo salame*. 1999. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. Introduction – Offal meat: Definitions, regions, cultures, and generalities. In: NOLLET, L. M. L.; TOLDRÁ, F. (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products*. New York: CRC Press, 2011. p. 3-11.

OCKERMAN, H.W.; BASU, L. By-products. In: JENSEN, W.; DEVINE, C; DIKEMANN, M (Eds.), *Encyclopedia of meat sciences*. London, UK: Elsevier Science Ltd, 2004. p. 104-112.

OFORI, J.A.; HSIEH, Y.P. Blood-derived products for human consumption. *Revelation and Science*, v.1, p.14-21, 2011.

PELEGRINI, L.F.V.; PIRES, C.C.; TERRA, N.N.; CAMPAGNOL, P.C.B.; GALVANI, D.B.; CHEQUIM, R.M. Propriedades físico-químicas e sensoriais de embutidos fermentados

formulados com diferentes proporções de carne suína e de ovelhas de descarte. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, p.150-153, 2008.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S.; YAMAMOTO, S.M.; MOURÃO, R.C.; HOMEM JÚNIOR, A.C.; SANTOS, V.C. Rendimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos. *Archivos de Zootecnia*, v.57, n.217, p.71-74, 2008.

ROMAY, CC. Utilización de subproductos de la industria cárnica. In: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes, 1., 2001, São Pedro. *Anais...* Campinas, SP: CTC/ITAL, 2001. p.270-280.

ROSEIRO, L.C.; SANTOS, C.; ALMEIDA, J.; VIEIRA, J. A. Influence of packaging and storage temperature on cured pork blood sausage shelf-life. In: Proceedings Of The 44th International Congress Of Meat Science And Technology, 1998, Barcelona. *Anais...* Barcelona, 1998. p. 430-431.

SANTOS, E.M.; GONZÁLES-FERNÁNDEZ, C.; JAIME, I.; ROVIRA, J. Physicochemical and sensory characterization of Morcilla de Burgos, a traditional Spanish blood sausage. *Meat Science*, v.65, p.893-898, 2003.

SANTOS, N.M.; COSTA, R.G.; MADRUGA, M.S.; MEDEIROS, A.N.; ALBUQUERQUE, C.L.C.; QUEIROGA, R.C.R.E. Constitution and Composition Chemistry of the Precooked Goat like Buchada Produced in the State of Paraíba, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.51, n.4, p.793-798, 2008.

SANTOS, R.E.V. *Avaliação física, química, microbiológica e nutricional de mortadelas formuladas com misturas de sangue suíno e concentrado proteico de soro de leite*. 2007. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SILVA, F.A.P.; AMARAL, D.S.; GUERRA, I.C.D.; DALMÁS, P.S.; ARCANJO, N.M.O.; BEZERRA, T.K.A.; BELTÃO FILHO, E.M., MOREIRA, R.T.; MADRUGA, M.S. The chemical and sensory qualities of smoked blood sausage made with the edible by-products of goat slaughter. *Meat Science*, v. 94, p. 34-38, 2013.

SILVA, J. G., MORAIS, H. A., JUNQUEIRA, R. G., OLIVEIRA, A de., L., SILVESTRE., M. P. C. Avaliação da estabilidade e da qualidade do patê de presunto, adicionado de globina bovina e de caseinato de sódio, como agente emulsionante. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.23, n.1, p.10-15, 2003.

STIEBING, A. *Blood sausage technology*. *Fleischwirtschaft*, v.70, p.424-428, 1990.

TOLDRÁ, F.; ARISTOY, M. C.; MORA, L., REIG, M. Innovations in value-addition of edible meat by-products. *Meat Science*, v. 92, p. 290-296, 2012.

TOLDRÁ, F.; ARISTOY, M.C.; MORA, L.; REIG, M. Innovation in value-addition meat by-products. *Meat Science*, v. 92, p. 290-296, 2012.

TOLDRÁ, F.; REIG, M. Innovations for healthier processed meats. *Trends in Food Science and Technology*, v.22, p.517–522, 2011.

VIOLA, E.J.; LEIS, H.R.; SCHRER-WARREN, I.; GUIVANT, J.S.; VIEIRA, P.F.; KRISCHKE, P.J. Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais. São Paulo: Cortez, 2001.

YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; ZUNDT, M.; SAKAGUTI, E. S.; ROCHA, G. B. L.; REGAÇONI, K. C. T.; MACEDO, R. M. G. Rendimento dos cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. *Ciência Rural*, v. 34, n. 6, p. 1909-1913, 2004.

ZHANG, W.; XIAO, S.; SAMARAWEEERA, H.; LEE, E.J.; AHN, D.U. Improving functional value of meat products. *Meat Science*, v.86, p.15–31, 2010.

### 3.2 ARTIGO 2 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO PATÊ OVINO, PRODUZIDO COM SUBPRODUTOS DO ABATE

- Artigo elaborado conforme normas do periódico **Meat Science**, a submeter.

#### **Avaliação da qualidade físico-química do patê ovino, produzido com subprodutos do abate**

#### **Evaluation of the physicochemical quality of sheep pâté made with slaughter by-products**

Paulo Sérgio Dalmás<sup>a</sup>, Taliana K.A. Bezerra<sup>a</sup>, Flavio Luiz Honorato da Silva<sup>b</sup>, Ingrid Conceição G. Dantas<sup>a</sup>, Marta S. Madruga<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia (DEA/CT) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Campus Universitário, CEP 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>b</sup>Departamento de Engenharia Química do Centro de Tecnologia (DEQ/CT). Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Campus Universitário, CEP 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil.

\*Correspondência do autor: Tel.:+558332167576; fax:+558332167119.  
E-mail: msmadruga@uol.com.br (M.S. Madruga).

#### **Resumo**

A utilização dos subprodutos do abate de ovinos na elaboração de patê apresenta-se como alternativa viável contribuindo com o aumento da oferta de alimentos nutritivos, a diminuição de impactos ambientais e ganho econômico. Através do delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco formulações, as quais se adicionaram diferentes concentrações de fígado, sangue, com variações para estes de 13, 19 e 25% e retraços de carne ovina, com variações de 0, 12 e 24%, objetivou-se avaliar o comportamento físico-químico. Os resultados obtidos para as formulações de patê ovino apresentaram-se em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação vigente. A formulação 2, adicionada de 25% de fígado e 13% de sangue, se sobressaiu dentre as demais ( $p < 0,05$ ) quanto aos teores de proteínas, fósforo, potássio, magnésio, zinco e percentual de ácidos graxos poliinsaturados; no entanto as formulações 3 e 4 adicionadas de 25 % de sangue se destacaram pela elevada concentração de ferro ( $p < 0,05$ ), com valores superiores a 10 mg/100g. A formulação 3 elaborada com maior

nível de sangue e menor de fígado, apresentaram menores percentuais de gordura e colesterol ( $p < 0,05$ ). As formulações apresentaram bons níveis de ácidos graxos insaturados com destaque para os ácidos oléico e linoléico, com valores 40,32% (F5) e 15,61% (F1) respectivamente. De maneira geral observa-se que a utilização dos subprodutos de origem ovina na elaboração do patê possibilitou diferentes formulações e bom desempenho nutricional, sendo uma alternativa viável para agregar valor ao sangue e ao fígado de ovinos. No entanto diante dos bons resultados apresentados em todas as formulações, sugere-se a realização de análise sensorial para tomada de decisão, quanto a melhor formulação.

**Palavras - chave:** Aproveitamento; fígado; sangue; retraços de carne; físico-química.

### **Abstract**

The use of by-products from the slaughter of sheep in preparing pâté is a viable alternative, contributing to increase the supply of nutritious food, reduction of environmental impacts and increasing economic gains. The experimental design was a completely randomized design (CRD) with five formulations, in which various concentrations of liver and blood were added, with variations of 13, 19 and 25% and goat meat fragments, with variations of 0, 12 and 24% aimed at evaluating the physicochemical behavior of the final product. The results obtained for the sheep pâté formulations were in accordance with limits established by Brazilian legislation. Formulation 2, added of 25% liver, 13% blood and 12% meat fragments stood out among the others ( $p < 0.05$ ) in relation to protein, phosphorus, potassium, magnesium, zinc contents and percentage of polyunsaturated fatty acids; however, formulations 3 and 4 added of higher percentages of blood (25%) stood out for the high iron concentration ( $p < 0.05$ ), with values above 10 mg/100g. Formulation 3 added of the highest blood (25%) and lowest liver levels (13%) had lower fat and cholesterol percentages ( $p < 0.05$ ). The five formulations showed good levels of unsaturated fatty acids, particularly oleic acid, 40.32% ( $p < 0.05$ ) in formulation 5 (19% liver, 19% blood and 12% meat fragments) and for linoleic acid 15.61% ( $p < 0.05$ ) in formulation 1 (13% liver, 13% blood and 24% meat fragments). In general, it was observed that use of sheep by-products in the preparation of pâté provided the different formulations good nutritional performance, being a viable alternative to add value to goat blood and liver. However, considering the good results presented by all formulations, sensory analysis should be carried out to decide which is the best formulation.

**Keywords:** Utilization; liver; blood; meat fragments; physicochemical evaluation.

## 1. Introdução

Os subprodutos comestíveis do abate compreendem uma grande variedade de produtos, cujo rendimento pode alcançar percentuais de até 30% em ovinos (Nollet & Toldrá, 2011), sendo este percentual influenciado por vários fatores como genética, idade, sexo e alimentação (Carvalho, Vergueiro, & Kieling, 2005). Dentre os subprodutos comestíveis, as vísceras podem representar, em média, 20 % do peso vivo (Costa, Madruga, Santos, & Medeiros, 2005). Dependendo do país e cultura do povo, estes subprodutos comestíveis podem ser considerados resíduos, sendo descartados, ou iguarias alcançando preços elevados.

Segundo Toldrá & Reig (2011), atualmente o descarte dos subprodutos e resíduos do abate já não é tão comum, especialmente quando uma quantidade significativa de matérias-primas de valor tem um forte potencial econômico, onde se destaca a produção de novos produtos e, principalmente de ingredientes funcionais (Zhang, Xiao, Samaraweera, Lee, & Ahn, 2010). Diante do contexto é desejável processar todos os subprodutos, transformando-os em produtos de valor, seja para a alimentação humana e de animais, como para produtos farmacêuticos, fertilizantes e recentemente para a geração de biodiesel (Toldrá, Aristoy, Mora, & Reig, 2012).

Os subprodutos do abate, como o sangue, fígado, coração, rins, cérebro apresentam excelente valor nutritivo (Honikel, 2011; Hsieh & Ofori, 2011) e constituem parte da dieta em diferentes países (Nollet & Toldrá, 2011). Por exemplo, o fígado é rico em vitaminas (Kim, 2011; Ockerman & Basu, 2004; Anderson, 1988), e de uma grande variedade de sais minerais e oligoelementos (García-Llatas, Alegria, Barberá, & Farré, 2011). O sangue se sobressai pelas relevantes propriedades tecnológicas, como gelificação, produção de espuma e emulsificação, que resultam em ingredientes de excelente valor agregado para a indústria de alimentos e suplementos dietéticos (Toldrá et al., 2012). Fontes (2006) e Dalmás, Bezerra, Morgano, Milani, & Madruga (2011) na elaboração de patê e mortadela, respectivamente, ressaltam a importância do sangue e do fígado na elaboração destes produtos, como fonte de ferro de alta biodisponibilidade podendo ser utilizado na prevenção de anemia quando estes são incluídos na alimentação humana.

Subprodutos do abate são utilizados tradicionalmente em produtos processados e pratos típicos, como o “*foie-gras*”, torta de rim, morcela, “tripas assadas”, bucho, etc. (García-Llatas et al., 2011). Pesquisas indicam a elaboração de patê utilizando diferentes fontes de matéria-prima, a exemplo do fígado de suíno (Estévez, Morcuende, Ramírez, Ventanas, & Cava, 2004; Echarte, Conchillo, Ansorena, & Astiasarán, 2004; D’arrigo et al., 2004), avestruz

(Fernández-López, Sayas-Barberá, Sendra, & Pérez-Alvarez, 2004), pato (Abu-Salem & Abou Arab, 2010), peixe (Aquerreta, Astiasarán, Mohino, & Bello, 2002; Minozzo, Waszczynskyj, & Boscolo, 2010), frango (Abu-Salem & Abou Arab, 2010; Polak, Zlender, Lusnic, & Gasperlin, 2011), caprino (Dalmás et al., 2011) e ovino (Amaral et al., 2012), como produtos tradicionais e bastante valorizados (Toldrá et al., 2012). Contudo, pela escassez de trabalhos científicos abordando a elaboração de patê ovino e o aproveitamento de seus subprodutos comestíveis, objetivou-se pesquisar uma alternativa viável para agregar valor ao sangue e ao fígado de ovinos que resultasse em um produto com elevada qualidade nutricional.

## **2. Material e métodos**

### *2.1. Elaboração do patê ovino*

Os patês foram elaborados utilizando subprodutos do abate de ovinos – fígado, sangue e retraços de carne - originados de animais com idade entre 18 a 24 meses e  $29 \pm 2$  kg de peso vivo ao abate e gordura suína, conforme formulações dispostas na Tabela 1.

Para a elaboração do patê ovino, inicialmente o fígado, a carne de retraços e a gordura suína, foram cortados e pesados, juntamente com o sangue, seguidos de cocção em água fervente, a 100 °C por 20 min. Em seguida foram resfriados à temperatura ambiente para serem usados no preparo da emulsão em “cutter” (Modelo SIRE 3L, Filizola, São Paulo, Brasil), juntamente com o estabilizante, o realçador de sabor, os sais (cloreto de sódio e nitrito de sódio) e parte da água (50%) iniciando a cominuição por cerca de 1 min. Em seguida, a gordura e o antioxidante foram adicionados ao “cutter” juntamente com os demais ingredientes e o restante da água, sendo cominuidos até que todos os ingredientes e aditivos estivessem totalmente homogeneizados a uma massa, ocorrendo em um tempo total de 5 min. O produto final foi envasado em recipientes de 300 mL e submetidos à cocção a 85 °C por 30 min, com controle do ponto central (75 °C) do patê, utilizando-se um termopar (HI 935005, Hanna Instruments, Romênia). Imediatamente após cocção, o patê foi pré-resfriado a 35 °C no próprio tacho de cocção, drenando-se a água quente e com entrada de água a 20 °C, seguido de armazenamento sob refrigeração a 4 °C por um período não superior a 15 dias, até que todas as análises fossem realizadas.

## 2.2. *Delineamento experimental*

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (Tabela 1), variando as concentrações de fígado, sangue e retraços de carne, onde se procurou adicionar maiores percentuais dos subprodutos do abate de ovinos. Para avaliação dos resultados, foi realizada a análise de variância (ANOVA), e os tratamentos foram comparados através do teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro, usando o programa estatístico SPSS INC. 14.0 for Windows. Evaluation Version' (SPSS, 2005).

## 2.3. *Caracterização físico-química, perfil de minerais e ácidos graxos*

Os teores de umidade, cinzas, proteínas, nitrito e amido foram determinados utilizando a metodologia da AOAC (2000). O extrato etéreo foi determinado de acordo com Folch, Less & Stanley (1957). A preparação das amostras foi realizada segundo o método utilizado para análise de colesterol total por Bragagnolo & Rodriguez-Amaya (1997), o qual consistiu em quatro etapas: extração dos lipídeos por Folch et al. (1957), saponificação, extração dos insaponificáveis e injeção do extrato lipídico utilizando-se um cromatógrafo líquido de alta resolução (VARIAN, Waters 2690, California, USA), acoplado com sistema isocrático, coluna INESTISIL C18 (4,6 mm x 150 mm x 5 µm) para a determinação do teor de colesterol das amostras. A fase móvel usada foi uma mistura de acetonitrila e isopropanol (60:40). A detecção do colesterol total ocorreu em detector UV-VIS (PDA, 330) a 210nm. A separação cromatográfica foi realizada a um fluxo constante de 1mL/min, à temperatura de 30°C, com tempo de corrida cromatográfica de 10 minutos. Observou-se o pico de colesterol em torno dos 5 minutos, e a partir deste pico, tomou-se sua altura em unidades de absorbância para o cálculo de colesterol de cada amostra, obtendo-se resultados em mg de colesterol por 100 gramas do produto.

A curva de calibração foi construída com dez pontos, traçando-se um gráfico das alturas dos picos obtidos pela injeção de 20µL da solução padrão de colesterol preparada numa faixa de 1,00 a 0,04 mg/mL.

Para mensurar a atividade de água seguiu-se o método da AOAC (2000), utilizando-se um aparelho DECAGON (modelo PAWKIT, série P04266, São Pulo, Brasil). O pH foi determinado utilizando-se um pHmetro digital (DIGIMED, modelo pH 300M, São Paulo,

Brasil), provido de um eletrodo de vidro, seguindo os parâmetros descritos pela AOAC (2000).

A cor do patê ovino foi determinada de acordo com a metodologia descrita por Abularach, Rocha, & Felício (1998), utilizando-se um colorímetro digital Minolta (Modelo CR-300, Minolta, Osaka, Japan). Para leitura dos parâmetros  $L^*$  (luminosidade),  $a^*$  (intensidade de vermelho/verde) e  $b^*$  (intensidade de amarelo/azul), foram fixadas as seguintes condições: iluminante D65, ângulo de visão  $8^\circ$ , ângulo padrão do observador  $10^\circ$ , especular incluída, conforme especificações da Comissão Internationale de L'éclairage (CIE, 1986). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

A determinação dos minerais (Ca, Cu, Fe, P, K, Na, Mg, Zn) foi realizada por leituras em espectrofotômetro de emissão por plasma (BAIRS ICP-OES 2000, Massachusetts, USA) equipado com uma fonte de radio frequência de 40 MHz, uma bomba peristáltica, uma câmara de pulverização e spray nebulizador, seguindo metodologia descrita em Dálmas et al. (2011).

A metilação dos ácidos graxos presentes nos extratos lipídicos, obtidos a partir do método de Folch et al. (1957), foi realizada seguindo a metodologia descrita por Hartman & Lago (1973). A identificação e quantificação dos ésteres de 34 ácidos graxos foram realizadas em cromatógrafo gasoso (VARIAN 430-GC, California, USA), acoplado com detector de ionização de chama (DIC), coluna capilar de sílica fundida (CP WAX 52 CB, VARIAN) com dimensões de 60m x 0,25mm e 0,25 $\mu$ m de espessura do filme. Foi utilizado o hélio como gás de arraste (vazão de 1mL/min). A temperatura inicial do forno foi de 100 °C, com programação para atingir 240 °C, aumentando 2,5 °C por minuto, permanecendo por 20 minutos, totalizando 76 minutos. A temperatura do injetor foi mantida em 250 °C e a do detector em 260 °C. Alíquotas de 1,0 $\mu$ L do extrato esterificado foram injetadas em injetor tipo Split/Splitless a 250 °C. Os cromatogramas foram registrados em *software* tipo *Galaxie Chromatography Data System*. Os ácidos graxos foram identificados por comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos das amostras com padrões Supelco ME19-Kit (*Fatty Acid Methyl Esters* C6-C22). Os resultados dos ácidos graxos foram quantificados por normalização das áreas dos ésteres metílicos e expressos em percentual de área (%).

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. *Características Físico-Químicas do Patê Ovino*

A qualidade físico-química do patê ovino (Tabela 2) apresenta-se em conformidade com os limites estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Patê do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2000), o qual preconiza para o patê, teores máximos de 70 % para umidade, 32 % para gordura, 10 % para carboidratos totais, e um teor mínimo de 8% para proteína.

A utilização de diferentes percentuais dos subprodutos sangue, vísceras e carne de rebaixos na elaboração do patê influenciaram significativamente ( $p < 0,05$ ) os parâmetros qualitativos de cor ( $a^*$ ,  $b^*$ ,  $L^*$ ), umidade, proteínas, lipídeos e colesterol. No entanto para os demais parâmetros – cinzas, amido, cloreto, nitrito, pH e  $A_w$  – não houve variação significativa ( $p > 0,05$ ) entre as formulações.

A cor é reconhecida como o atributo de qualidade que afeta diretamente a aceitação dos produtos cárneos, e consequentemente uma intensidade de vermelho ( $a^*$ ) superior a 20 é recomendada para a melhor aceitação em produtos cárneos a base de sangue adicionados de nitrito (Steibing, 1990). O patê ovino apresentou intensidade de vermelho ( $> 15$ ) próximo ao recomendado, observando-se que maior intensidade de vermelho foi detectada na formulação elaborada com maiores percentuais de sangue e fígado (F4), os quais são ricos em pigmentos heme; enquanto que a formulação contendo menores percentuais de sangue e fígado (F1) foi à de menor intensidade de vermelho.

A luminosidade ( $L^*$ ) é outro parâmetro de cor de importância em produtos cárneos adicionados de sangue, uma vez que produtos adicionados de elevadas concentrações de sangue apresentam menor luminosidade ( $L^*$ ) e atratividade. Conforme esperado as formulações adicionadas de maiores níveis de sangue (F3 e F4) apresentaram menor luminosidade ( $L^* < 40$ ), em consequência do aumento dos níveis de pigmentos (hemoglobina e seus derivados) presentes no sangue e no produto final (Slinde & Martens, 1982; Mielink & Slinde, 1983; Guzman, Mcmillin, Bidner, Dugas-Sims, & Godber, 1995; Liu, Yonekura, Tsutsumi, & Sano, 1996). Outro fator que pode ter contribuído para abaixar a luminosidade do patê ovino, refere-se à aplicação de tratamento térmico que promove reações de oxidação e oxigenação dos heme pigmentos, as quais propiciam a formação de compostos escuros (Osborn, Brown, Adams, & Ledward, 2003). Este comportamento também foi observado por Dalmás et al. (2011) ao elaborar patê caprino com adição de diferentes níveis de sangue; e por

Cofrades, Guerra, Carballo, Martín-Fernandez, & Colmenero (2000) na elaboração de mortadela *Bologna* contendo sangue.

A intensidade da cor amarela ( $b^*$ ) destacou-se na F2, a qual apresentou maior teor lipídico, sendo esta produzida com maiores percentuais de fígado e menores de sangue; paralelamente as formulações com maiores percentuais de sangue contribuíram menos para a intensidade de amarelo ( $b^*$ ). A redução nos valores de  $b^*$ , com aumento nos níveis de sangue ou de compostos ricos em pigmentos heme em produtos cárneos, tem sido relatada por outros autores (Guzman et al., 1995; Freitas, Silva, Mano, & Chaves, 2004; Dalmás et al., 2011). Variações nos índices de  $b^*$  em função do tipo de matéria-prima utilizada têm sido observadas em patê (Estévez et al., 2004; Ezequiel et al., 2010).

As formulações adicionadas de maiores percentuais de sangue (F3, F4 e F5) apresentaram significativamente maiores teores de umidade, quando comparadas com as demais formulações, resultado justificado pelo teor de umidade ( $> 82$  g/100g) do sangue ovino (Gorbatov, 1988) ser superior (74 g/100g) ao do fígado ovino (Anderson, 1988; Bragagnolo, 2011) e de 75% da carne ovina (Zeola, 2002).

Observou-se também que as formulações contendo maiores percentuais de fígado (F2 e F4), resultaram em patê ovino com percentuais significativamente superiores de lipídios ( $> 21$  g/100g) e colesterol ( $> 254$  mg/100g), em consequência do elevado teor lipídico (6,16 g/100g) e de colesterol (370 mg/100g) do fígado ovino (Anderson, 1988; Bragagnolo, 2011). Os percentuais de colesterol das formulações do patê ovino foram próximos aos valores encontrados na literatura por Echarte et al. (2004) para este tipo de produto (255 mg/100 g).

O patê ovino destacou-se pelo seu teor protéico ( $> 12$ g/100), em especial a F2 que apresentou o dobro do limite mínimo recomendado pela legislação (BRASIL, 2000). Estes resultados refletem a constituição protéica da matéria-prima, o sangue ovino de acordo com Gobatov (1988) apresenta 16,37 g/100g e o fígado e carne ovina apresentam 21 g/100g e 20 g/100g, respectivamente (Anderson, 1988; Honikel, 2011). Os teores protéicos do patê ovino foram similares aos teores reportados por Dalmás et al. (2011) em patê de fígado e sangue caprino, e bem acima dos valores relatados em patê de fígado de porco (Estévez et al., 2004; Estévez, Ventanas, & Cava, 2005; Echarte et al., 2004).

Vale citar que os valores encontrados de nitrito, em média de 0,18 mg/100g, estão em conformidade com a legislação brasileira (Brasil, 1998), visto que estes estão abaixo dos níveis legalmente admissíveis de 15mg/100g, reduzindo, desta forma, a possibilidade de formação de nitrosaminas, substância considerada carcinogênica (Doolaege et al., 2012). A quantidade elevada do pigmento hemoglobina presente no sangue (Liu et al., 1996),

componente das formulações de patê, também contribuiu, uma vez que, o nitrito reage com este pigmento, dando origem a nitrosoemomioglobina (NOHb), diminuindo o teor de nitrito residual (Frey, 1983).

### 3.2 Perfil de Minerais do Patê Ovino

Observou-se que o patê ovino é excelente fonte de ferro, cálcio, fósforo, potássio e zinco (Tabela 3) quando comparado ao patê de fígado (USDA, 2012), e que a utilização de diferentes concentrações de sangue e fígado afetou significativamente ( $p < 0,05$ ) o perfil de minerais.

A qualidade nutricional do patê ovino, no que se refere ao ferro, com teor médio das 5 formulações foi superior a 8,5 mg/100g, e está relacionada à utilização do fígado e do sangue nas formulações, os quais proporcionaram um aumento no teor de ferro do patê de cerca de 7 vezes em relação a carne. García-Llatas et al. (2011) ao reportar a composição mineral de órgãos de ovinos encontrou valor de ferro para o fígado (7,47 mg/100g) superior ao da carne (1,3 mg/100g).

Uma maior adição de sangue nas formulações 3 e 4, resultaram em um maior teor de ferro no patê ( $> 10$  mg/100g), fato este, justificado pela concentração de 49,2 mg de ferro em 100g de sangue ovino (Gorbatov, 1988). Dalmás et al. (2011) indicaram que níveis crescentes de sangue resultaram em aumento no teor de ferro (6,46 a 9,99 mg/100g) ao desenvolverem patê com sangue e fígado caprino. Moreira-Araújo, Araújo, & Arêas (2008) e Dalmás et al. (2011) relataram que o ferro de fonte animal é importante por ser de excelente biodisponibilidade indicado para ser usado em programas destinados ao controle de anemia pelo desenvolvimento de produtos alimentícios. A adição de até 1% de sangue na elaboração de produtos cárneos promove um aumento no conteúdo do pigmento hemoglobina em 150mg/100g, resultando consequentemente no aumento do teor de ferro (Slinde & Martens, 1982).

Para o mineral fósforo, as formulações 2 e 4 com percentual maior de fígado, obtiveram 254 mg/100g e 245 mg/100g, respectivamente, significativamente diferente das demais formulações ( $p < 0,05$ ). Quantidade superior de fósforo em fígado e detrimento a outros tecidos cárneos são reportadas por vários autores (Anderson, 1988; Honikel, 2011; García-Llatas et al., 2011). Observa-se para cobre também, que os maiores teores foram obtidos em formulações (F2 e F4) com maiores níveis de fígado. García-Llatas et al. (2011) chamam atenção para as elevadas concentrações de cobre em subprodutos de diferentes espécies,

enfatizando a importância do adequado suplemento deste micronutriente na nutrição humana. Quanto as formulações 1 e 2, que apresentam menores percentuais de sangue, porém percentuais maiores de carne e fígado, respectivamente, se sobressaíram significativamente ( $p < 0,05$ ) nas concentrações de potássio e magnésio, resultados esperados pela concentração elevada destes minerais presentes em fígado e carne ovina (Anderson, 1988; Honikel, 2011; García-llatas et al., 2011). As concentrações elevadas de sódio nas cinco formulações de patê ovino devem-se a adição de cloreto de sódio e nitrito de sódio em suas composições.

### *3.3 Perfil de Ácidos Graxos do Patê Ovino*

Trinta ácidos graxos foram identificados no patê ovino, sendo dezoito saturados, oito monoinsaturados e quatro poli-insaturados (Tabela 4), com maiores percentuais para os ácidos graxos monoinsaturados ( $> 44\%$ ), principalmente de ácido oléico (C18:1n9c) que destaca-se por sua alta em fígado ovino, carne ovina e gordura suína (Estevez et al., 2004; Bragagnolo & Rodriguez-Amaya, 2002). Merecem também destaque os ácidos graxos saturados palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0).

O ácido linoléico (C18:2) se sobressaiu dentre os ácidos graxos poli-insaturados, com percentuais  $> 11\%$ . Para o ácido linolênico (C18:3), foram obtidos valores variando entre 0,43 a 0,84%. Anderson (1988) destaca que os órgãos de ovinos apresentam percentuais de ácidos graxos poli-insaturados superiores aos da carne ovina, destacando-se o fígado (23,57%). O ácido linoléico é considerado essencial ao organismo humano, por ter funções fisiológicas específicas, tais como, constituem os tecidos que compõem o sistema nervoso central, atuam na prevenção de doenças cardiovasculares, autoimunes e inflamatórias (Thautwein, 2001). Lunn & Theobald (2006) relatam que tanto os ácidos graxos ômega 6, como os ômega 3 são importantes componentes das membranas celulares, constituindo em simultâneo, precursores para variadas substâncias do nosso organismo.

Em pesquisa com quinze marcas comerciais de patê de fígado, Pinho, Ferreira, Casal, Oliveira, & Ferreira (1998) reportaram perfil de ácidos graxos semelhantes ao patê ovino, destacando-se como majoritários os ácidos oléico, palmítico, esteárico e linoléico.

O perfil de ácidos graxos do patê ovino, no que se refere aos ácidos graxos detectados em maior percentual, palmítico (C16:0), esteárico (C18:0), oléico (18:1n9c), linoléico (C18:2n6c), apresentou variação significativa ( $p < 0,05$ ) dentre as cinco formulações elaboradas. Observou-se que a formulação adicionada de maiores níveis de sangue e menores de fígado (F3), destacou-se pelo maior percentual do total de ácidos graxos saturados e ácido

esteárico, no entanto foi à formulação com menor teor de gordura e colesterol. Comportamento semelhante foi observado por Echarte et al. (2004) em patê de fígado suíno, onde níveis de colesterol menores foram encontrados em formulação com percentual maior de ácidos graxos saturados. De acordo com Anderson (1988) a carne ovina possui níveis mais elevados de ácidos graxos saturados em relação ao fígado ovino.

Observou-se também que a formulação adicionada de maior percentual de carne ovina (F1), apresentou um percentual total de ácidos graxos insaturados, ácidos linoléico, linolênico, araquidônico, CLA e  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 significativamente superior às formulações adicionadas quantidades maiores de fígado e/ou sangue. No entanto, comparando às demais formulações, a que contém maior percentual de fígado e menor de sangue (F2), sobressaiu-se ( $p < 0,05$ ) quanto aos percentuais totais de ácidos graxos poli-insaturados, com destaque para os ácidos linoléico, linolênico, araquidônico e CLA.

Têm sido recomendados, valores mais baixos para a relação  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, pelo fato dos ácidos linoléico e linolênico competirem no organismo humano pelo metabolismo da enzima  $\Delta$ 6-dessaturase (Stanley et al., 2007; Wood et al., 2003). Para o patê ovino obteve-se valores entre 10,76 a 16,58 ( $p < 0,05$ ) para relação  $\omega$ -6/ $\omega$ -3. Este valor é considerado elevado, em especial devido a grande quantidade de ômega-6 (ácido linoleico) presente no patê ovino ( $> 11\%$ ). A formulação 1 obteve a menor relação ( $p < 0,05$ ), justificado pela presença maior de ômega-3 (ácido linolênico), decorrente do maior percentual de carne (F1), onde este ácido é mais presente, quando comparado aos demais componentes da formulação. Por outro lado a formulação 2 apresentou significativamente menor valor dentre aquelas elaboradas com adição de subprodutos do abate. O valor médio (13,72) obtido para as 5 formulações de patê ovino, está próximo aos valores médios apresentados por outros autores em patês de fígado de suíno (Estévez et al., 2004; Echarte et al., 2004; Pinho et al., 1988).

Os valores da relação AGPI/AGS encontrados para as formulações de patê ovino variaram entre 0,28 a 0,45. Esta relação serve de parâmetro de monitoramento no consumo de gorduras saturadas. O Ministério da Saúde do Reino Unido recomenda um valor mínimo para esta relação de 0,4, para evitar doenças associadas a este tipo de gordura (Wood et al., 2003). Valor superior foi obtido pela formulação 1 (0,45), que foi significativamente diferente das demais ( $p < 0,05$ ), a qual apresenta, em sua composição, menores níveis de sangue e fígado, porém maiores de carne, onde os ácidos poli-insaturados, principalmente o linoléico estão mais presentes (Anderson, 1988).

#### **4. Conclusão**

As cinco formulações ensaiadas de patê ovino atenderam à legislação em vigor (BRASIL, 2000).

Os resultados apresentados indicam ser o patê um alimento com excelentes qualidades nutricionais. Em formulações com maior aproveitamento de retraços de carne e fígado e menores de fígado (F1 e F2) destacaram-se no teor proteico. Para os minerais o ferro obteve destaque em formulações com maior percentual de sangue (F3 e F4), para fósforo, teores maiores foram obtidos em formulações com níveis superiores de fígado (F2 e F4), os minerais magnésio e potássio destacaram-se em formulações com menor percentual de sangue, e maior nível de carne de retraços (F1) e maior de fígado (F2). Quanto ao perfil de ácidos graxos, os melhores índices para insaturados foram obtidos pela formulação com aproveitamento maior de retraços de carne ovina (F1). Considerando-se que a matéria-prima utilizada, 50% estava representada pelo aproveitamento dos subprodutos do abate de ovinos, 30% de gordura suína e 20% da água do cozimento dos ingredientes cárneos, a elaboração do patê apresenta-se como uma alternativa viável comercialmente e nutricionalmente, servindo de opção de alimento à população de menor poder aquisitivo. Há de destacar na elaboração do patê a importância do aproveitamento de subprodutos perante o meio ambiente, quando não tratados devidamente causariam sérios prejuízos, cumprindo assim o papel para o desenvolvimento da cadeia produtiva da ovinocultura. No entanto, diante dos bons resultados pelas formulações, sugere-se a realização de avaliação sensorial do patê ovino para uma tomada de decisão para definição da formulação que apresenta os melhores níveis de matéria-prima.

#### **Conflito de interesses**

Nenhum dos autores tem uma relação financeira ou pessoal com outras pessoas ou organizações que podem influenciar inadequadamente o artigo intitulado: Avaliação da qualidade físico-química do patê ovino, produzido com subprodutos do abate.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro e ao Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IFSertão-PE) pela disponibilidade de uso do Laboratório de Processamento de Carnes.

## Referências

- Abularach, M. L. S., Rocha, C. E., & Felício, P. E. (1998). Quality characteristics of loin (m. L. dorsi) of young bulls Nelore. *Food Science and Technology*, 18, 205–210.
- Abu-Salem, F.M., & Abou Arab, E.A. (2010). Chemical properties, microbiological quality and sensory evaluation of chicken and duck liver paste (foiegras). *Grasas y Aceites*, 61, 126-135.
- Anderson, B. A. (1988). Composition and nutritional value of edible meat by-product. In A. M. Pearson, & T. R. Dutson (Eds.), *Advances in meat research* (pp. 15–45). New York: Elsevier Applied Science.
- AOAC (2000). *Official methods of analysis*. Washington DC: Association of Official Analytical Chemists (1018 pp.).
- Aquerreta, Y., Astiasarán, I., Mohino, A., & Bello, J. (2002). Composition of pâtés elaborated with mackerel flesh (*Scomberscombrus*) and tuna liver (*Thunnusthynnus*): comparison with commercial fish pâtés. *Food Chemistry*, 77, 147–153.
- Banskalieva, V., Sahlu, T., & Goetsch, A.L. (2000). Fatty acid composition of goat muscles and fat depots – a review. *Small Ruminant Research*, 37, 255-268.
- Bragagnolo, N., & Rodriguez-Amaya, D.B. (1997). Otimização da determinação de colesterol por CLAE e teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em camarão rosa (*Penaeus brasiliensis*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 17(3).
- Bragagnolo, N. (2011). Analysis of Cholesterol in Edible Animal By-Products. In L. M. L. Nollet., & F. Toldrá (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products* (pp. 43-63). New York: CRC Press.
- Bragagnolo, N., & Rodriguez-Amaya., D.B. (2002). Cholesterol, total lipids and fatty acids in cuts of pork. *Science and Food Technology*, 22, 98-104.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2000). Instrução Normativa nº 21, de 31 de Julho de 2000. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Patê, de Bacon ou Barriga Defumada e de Lombo Suíno. *Diário Oficial da União*, Seção 1, 12.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (1998). Portaria nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998. Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 - Carne e Produtos Cárneos. *Diário Oficial da União*, Seção 1, 28.

Carvalho, S., Vergueiro, A., & Kieling, R. (2005). Avaliação da suplementação concentrada em pastagem de Tifton-85 sobre os componentes não carcaça de cordeiros. *Ciência Rural*, 15(2), 435-439.

CIE. *CIE Publication 15.2*. (1986). Vienna: Commission Internationale de l'Eclairage.

Cofrades, S., Guerra, M.A., Carballo, J., Martín-Fernandez F., & Colmenero, F.J. (2000) Plasma protein and soy fiber content effect on bologna sausage properties as influenced by fat level. *Journal of Food Science*, 65( 2), 281-285.

Costa, R.G., Madruga, M.S., Santos, N.M., & Medeiros, A.N. (2005). Qualidade físico-química, química e microbiológica da buchada caprina. *Higiene Alimentar*, 19(130).

Dalmás, P.S., Bezerra, T.K.A., Morgano, M.A., Milani, R.F., & Madruga, M.S. (2011). Development of goat pâté prepared with 'variety meat'. *Small Ruminant Research*, 98, 46-50.

D'Arrigo, M., Hoz, L., Cambero, I., Lopez-Bote, C.J., Pin, C., & Ordóñez, J. A. (2004). Production of n-3 fatty acid enriched pork liver pâté. *LWT- Lebensm.-Wiss.u.-Technol.* 37, 585-591

Doolaeghe, E.H.A., Vossen, E., Raes, K., Meulenaer, B., Verhé, R., Paelinck, H., & Smet, S. (2012). Effect of rosemary extract dose on lipid oxidation, colour stability and antioxidant concentrations, in reduced nitrite liver pâtés. *Meat Science*, 90, 925–931.

Echarte, M., Conchillo, A., Ansorena, D., & Astiasarán, I. (2004). Evaluation of the nutritional aspects and cholesterol oxidation products of pork liver and fish patés. *Food Chemistry*, 86, 47–53.

Estévez, M., Morcuende, D., Ramírez, R., Ventanas, J., & Cava, R. (2004). Extensively reared Iberian pigs versus intensively reared white pigs for the manufacture of liver pâté. *Meat Science*, 67, 453–461.

Estévez, M., Ventanas, S., & Cava, R. (2005). Physicochemical properties and oxidative stability of liver pâté as affected by fat content. *Food Chemistry*, 92, 449–457

Ezequiel, I.P., Silva, J.R.O., Palhares, P.C., Ramos, E.M., Pérez, J.R.O., & Ramos, A.L.S. (2010). Caracterização físico-química de patê de carne ovina elaborado com soro de leite. *Resumo. XXII CIUFLA – Reunião Regional da SBPC – Lavras-MG*.

Fernández-López, J., Sayas-Barberá, E., Sendra, E., & Pérez-Alvarez, J.A. (2004). Quality Characteristics of Ostrich Liver Pâté. *Journal of Food Science*, 69, 2.

Folch, J., Less, M., & Stanley, S.A. (1957). Simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226, 497-509.

Fontes, P.R. (2006). *Iron Biavailability, protein value and toxicological aspects of mortadella Formulated with blood treated with carbon monoxide*. 193f. Thesis (PhD in Food Science and Technology), Federal University of Viçosa, Minas Gerais, Brazil.

Freitas, M.Q., Silva, T.J.P., Mano, S.B., & Chaves, J.B.P. (2004). Medidas instrumentais de textura e cor, em mortadela produzida com carne mecanicamente separada de frango. *Higiene alimentar*, 18(126-127), 66-70.

Frey, W. (1983). *Fabricacion fiambre de embutidos* – Editorial Acríbia, Zaragoza (España).

García-Llatas, G., Alegría, A., Barberá, R., Farré, R.(2011). Minerals and trace elements. In L. M. L. Nollet, & F. Toldrá (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products* (pp. 183-203). New York: CRC Press.

Gorbatov, V. M. (1988). Collection and utilization of blood proteins for edible purposes in the USSR. In A. M. Pearson, & T. R. Dutson (Eds.), *Advances in meat research* (pp. 167–195). New York: Elsevier Applied Science.

Guzman, J.C., Mcmillin, K.W., Bidner, T.D., Dugas-Sims, S., & Godber, J.S. (1995). Texture, color and sensory characteristics of ground beef patties containing bovine blood proteins. *Journal of food science*, 60(4), 657-660.

Hartman, L., & Lago, R.C.A. (1973). Rapid preparation of fatty acids methyl esters. *Laboratory Practice*, 22, 475-476.

Honikel, K. O. (2011). Composition and calories. In L. M. L. Nollet, & F. Toldrá (Eds.), *Handbook of analysis of edible animal by-products* (pp. 105–121). Boca Raton, FL, USA: CRC Press.

Hsieh, Y. P., & Ofori, J.A. (2011). Food-grade proteins from animals by-products: Their usage and detection methods. In L. M. L. Nollet., & F. Toldrá (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products* (pp. 13-35). New York: CRC Press.

Kim, Y. N. (2011). Vitamins. In L. M. L. Nollet, & F. Toldrá (Eds.), *Handbook of analysis of edible animal by-products* (pp. 161–182). Boca Raton, FL, USA: CRC Press.

Liu, X. Q., Yonekura M., Tsutsumi M., & Sano, Y. (1996). Physicochemical properties of aggregates of globin hydrolysates. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 44(10), 2957-2961.

Lunn, J., & Theobald, H. (2006). The health effects of dietary unsaturated fatty acids. *Nutrition Bulletin*, 31, 178-224.

Mielnik, J., & Slinde, E. (1983). Sausage color measured by integrating sphere reflectance spectrophotometry when whole blood or blood cured by nitrite is added to sausages. *Journal of Food Science*, 48(5), 1723–1725.

Minozzo, M. G., Waszczynskyj, N., & Boscolo, W. R. (2010). Obtenção de patê de armado (*Pterodorasgranulosus*) e a sua caracterização microbiológica, sensorial e físico-química. *Brazilian Journal of Food Technology*, 13, 182-188.

Moreira-Araújo, R. S.R., Araújo, M. A.M., & Arêas, J. A.G. (2008). Fortified food made by the extrusion of a mixture of chickpea, corn and bovine lung controls iron-deficiency anaemia in preschool children. *Food Chemistry*, 107, 158–164.

Nollet, L. M. L., & Toldrá, F. (2011). Introduction – Offal meat: Definitions, regions, cultures, and generalities. In L. M. L. Nollet, & F. Toldrá (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products* (pp. 3-11). New York: CRC Press.

Ockerman, H.W., & Basu, L. (2004). By-products. In W. Jensen, C. Devine, M. Dikemann (Eds.), *Encyclopedia of meat sciences* (pp. 104–112). London, UK: Elsevier Science Ltd, 2004.

Osborn, M.H., Brown, H., Adams, J.B., & Ledward, D.A. (2003). High temperature reduction of metmyoglobin in aqueous muscle extracts. *Meat Science*, 65, 631–637.

Pinho, O., Ferreira, I.M.P.L.V.O., Casal, S., Oliveira, M.B.P.P., & Ferreira, M.A. (1998). Avaliação da qualidade dos patês de fígado no mercado português (Assessing the quality of liver pâté in the Portuguese market). *Ciência y Tecnología Alimentaria*, 2, 24–32.

Polak, T., Zlender, B., Lusnic, M., & Gasperlin, L. (2011). Effects of coenzyme Q10,  $\alpha$ -tocopherol and ascorbic acid on oxidation of cholesterol in chicken liver pâté. *LWT-Lebensm.-Wiss.u.-Technology*, 44, 1052-1058.

Slinde, E., & Martenz, M. (1982). Changes in sensory properties of sausages when small amounts of blood replace meat. *Journal of the Science of food and agriculture*, 33, 760-762.

SPSS (2005). INC., 14.0 for Windows Evaluation Version [Computer program].

Stanley, J. C., Elsom, R. L., Calder, P. C., Griffin, B.A., Harris, W. S., Jebb, S. A., Lovegrove, J. A., Moore, C. S., Riemersma, R. A., & Sanders, T. A. (2007). UK Food Standards Agency Workshop Report: the effects of the dietary n-6:n-3 fatty acid ratio on cardiovascular health. *British Journal of Nutrition*, 98, 1305-1310

Stiebing, A. (1990). Blood sausage technology. *Fleischwirtschaft*, 70, 424-428.

Thautwein, E. A. (2001). N-3 fatty acids e physiological and technical aspects for their use in food. *European Journal of Lipid Science Technology*, 103, 45-55.

Toldrá, F., Aristoy, L.M., Mora, L., & Reig, M. (2012). Innovation in value-addition meat by-products. *Meat Science*, 92, 290-296.

Toldrá, F., & Reig, M. (2011). Innovations for healthier processed meats. *Trends in Food Science and Technology*, 22, 517–522.

USDA (2012). *Nutrient values and weights are for edible portion. NDB N° 07055, Pate, liver, not specified, canned*. Nutrient Data base for Standard Reference. United States Department of Agricultural, Nutrient Data Laboratory Washington, D.C.

Wood, J.D., Richardson, G.R., Fisher, A.V. et al. (2003). Effects of fatty acids on meat quality; a review. *Meat Science*, 66, 21-32.

Zeola, N. M. B. L. (2002). Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. *Revista Nacional da Carne*, São Paulo, 26(304), 36-56.

Zhang, W., Xiao, S., Samaraweera, H., Lee, E. J., & Ahn, D. U. (2010). Improving functional value of meat products. *Meat Science*, 86, 15-31.

Tabela 1

Proporções de ingredientes utilizados por formulação de patê ovino elaborado com subprodutos do abate

| MATÉRIA-PRIMA <sup>1</sup>                                    | Formulações |       |       |       |       |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
|                                                               | F1(%)       | F2(%) | F3(%) | F4(%) | F5(%) |
| Sangue                                                        | 13          | 13    | 25    | 25    | 19    |
| Fígado                                                        | 13          | 25    | 13    | 25    | 19    |
| Carne (retraços)                                              | 24          | 12    | 12    | -     | 12    |
| Toucinho                                                      | 30          | 30    | 30    | 30    | 30    |
| Água                                                          | 20          | 20    | 20    | 20    | 20    |
| <b>INGREDIENTES<sup>2</sup></b>                               |             |       |       |       |       |
| Estabilizante (Tripolifosfato de sódio) – Krokoline – Kraki   | 0,3         | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,3   |
| Sal (cloreto de sódio)                                        | 1,5         | 1,5   | 1,5   | 1,5   | 1,5   |
| Sal de cura (Nitrato e nitrito de sódio) – Pó húngaro – Kraki | 0,3         | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,3   |
| Realçador de sabor (Ajinomoto)                                | 0,1         | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   |
| Alho em pó (Kraki)                                            | 0,1         | 0,1   | 0,1   | 0,1   | 0,1   |
| Condimento presunto Califórnia (Kraki)                        | 1,0         | 1,0   | 1,0   | 1,0   | 1,0   |
| Proteína de soja (IPS)                                        | 2,0         | 2,0   | 2,0   | 2,0   | 2,0   |
| Fécula de mandioca (Amafil)                                   | 1,5         | 1,5   | 1,5   | 1,5   | 1,5   |
| Antioxidante (Eritorbato de sódio) – Fixador A-80 (Kraki)     | 0,3         | 0,3   | 0,3   | 0,3   | 0,3   |

<sup>1</sup>somatório da matéria-prima correspondeu a 100% da formulação do patê; <sup>2</sup>percentual adicionado sobre ao total de matéria-prima.

Tabela 2

Características físico-químicas do patê ovino

| Parâmetros              | Formulações              |                           |                          |                          |                           | p     |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------|
|                         | F1                       | F2                        | F3                       | F4                       | F5                        |       |
| Cor L*                  | 43,93 <sup>b</sup> ±0,14 | 46,06 <sup>a</sup> ±0,04  | 39,95 <sup>d</sup> ±0,08 | 38,68 <sup>e</sup> ±0,08 | 42,55 <sup>c</sup> ±0,14  | 0,001 |
| Cor a*                  | 15,58 <sup>c</sup> ±0,06 | 15,85 <sup>bc</sup> ±0,10 | 16,06 <sup>b</sup> ±0,04 | 16,66 <sup>a</sup> ±0,04 | 15,89 <sup>b</sup> ±0,08  | 0,001 |
| Cor b*                  | 13,10 <sup>b</sup> ±0,03 | 13,33 <sup>a</sup> ±0,03  | 12,11 <sup>d</sup> ±0,04 | 12,13 <sup>d</sup> ±0,03 | 12,26 <sup>c</sup> ±0,01  | 0,001 |
| Umidade <sup>1</sup>    | 57,51 <sup>c</sup> ±0,01 | 59,14 <sup>b</sup> ±0,03  | 61,00 <sup>a</sup> ±0,03 | 61,07 <sup>a</sup> ±0,03 | 60,27 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,001 |
| Cinzas <sup>1</sup>     | 3,42 <sup>a</sup> ±0,03  | 3,44 <sup>a</sup> ±0,03   | 3,38 <sup>a</sup> ±0,03  | 3,31 <sup>a</sup> ±0,03  | 3,35 <sup>a</sup> ±0,06   | 0,071 |
| Lípidios <sup>1</sup>   | 20,30 <sup>b</sup> ±0,17 | 21,39 <sup>a</sup> ±0,03  | 18,78 <sup>c</sup> ±0,03 | 21,10 <sup>a</sup> ±0,03 | 20,52 <sup>b</sup> ±0,18  | 0,001 |
| Proteínas <sup>1</sup>  | 14,22 <sup>b</sup> ±0,03 | 15,70 <sup>a</sup> ±0,03  | 13,68 <sup>c</sup> ±0,03 | 12,84 <sup>d</sup> ±0,03 | 13,78 <sup>bc</sup> ±0,20 | 0,001 |
| Amido <sup>1</sup>      | 1,26 <sup>a</sup> ±0,03  | 1,27 <sup>a</sup> ±0,03   | 1,23 <sup>a</sup> ±0,03  | 1,25 <sup>a</sup> ±0,03  | 1,28 <sup>a</sup> ±0,02   | 0,678 |
| Colesterol <sup>2</sup> | 221 <sup>c</sup> ±2,83   | 253 <sup>a</sup> ±2,83    | 203 <sup>d</sup> ±2,19   | 254 <sup>a</sup> ±2,83   | 235 <sup>b</sup> ±3,54    | 0,001 |
| Cloretos <sup>1</sup>   | 2,71 <sup>a</sup> ±0,03  | 2,72 <sup>a</sup> ±0,03   | 2,67 <sup>a</sup> ±0,03  | 2,70 <sup>a</sup> ±0,03  | 2,68 <sup>a</sup> ±0,06   | 0,440 |
| Nitrito <sup>2</sup>    | 0,18 <sup>a</sup> ±0,04  | 0,23 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,15 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,16 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,18 <sup>a</sup> ±0,03   | 0,518 |
| aW                      | 0,94 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,95 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,95 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,96 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,95 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,205 |
| pH                      | 7,20 <sup>a</sup> ±0,02  | 7,26 <sup>a</sup> ±0,04   | 7,27 <sup>a</sup> ±0,13  | 7,30 <sup>a</sup> ±0,12  | 7,22 <sup>a</sup> ±0,03   | 0,286 |

<sup>1</sup> g/100g; <sup>2</sup>mg/100g. As médias seguidas de diferentes letras na horizontal indicam diferenças estatísticas significativas entre as formulações. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3  
Perfil de minerais (mg/100g) do patê ovino

| Minerais | Formulações              |                          |                         |                         |                         | p     |
|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
|          | F1                       | F2                       | F3                      | F4                      | F5                      |       |
| Cálcio   | 10,09 <sup>a</sup> ±0,15 | 10,2 <sup>a</sup> ±0,15  | 9,9 <sup>a</sup> ±0,28  | 10,6 <sup>a</sup> ±0,29 | 10,6 <sup>a</sup> ±0,22 | 0,168 |
| Cobre    | 1,14 <sup>e</sup> ±0,01  | 1,85 <sup>b</sup> ±0,04  | 1,55 <sup>d</sup> ±0,03 | 2,40 <sup>a</sup> ±0,03 | 1,71 <sup>c</sup> ±0,03 | 0,001 |
| Ferro    | 6,2 <sup>c</sup> ±0,42   | 6,8 <sup>c</sup> ±0,28   | 10,3 <sup>a</sup> ±0,21 | 10,8 <sup>a</sup> ±0,42 | 8,8 <sup>b</sup> ±0,14  | 0,001 |
| Fósforo  | 213 <sup>c</sup> ±2,83   | 254 <sup>a</sup> ±2,83   | 204 <sup>c</sup> ±4,24  | 245 <sup>a</sup> ±4,95  | 228 <sup>b</sup> ±2,12  | 0,001 |
| Potássio | 143 <sup>a</sup> ±2,83   | 145 <sup>a</sup> ±2,83   | 125 <sup>b</sup> ±4,95  | 119 <sup>b</sup> ±2,83  | 126 <sup>b</sup> ±3,54  | 0,002 |
| Sódio    | 1056 <sup>a</sup> ±15,56 | 1073 <sup>a</sup> ±21,92 | 1032 <sup>a</sup> ±5,66 | 1049 <sup>a</sup> ±9,90 | 1061 <sup>a</sup> ±9,90 | 0,145 |
| Magnésio | 13,7 <sup>a</sup> ±0,39  | 13,8 <sup>a</sup> ±0,13  | 12,4 <sup>b</sup> ±0,42 | 11,8 <sup>b</sup> ±0,28 | 12,4 <sup>b</sup> ±0,35 | 0,008 |
| Zinco    | 2,40 <sup>a</sup> ±0,03  | 2,03 <sup>b</sup> ±0,04  | 1,33 <sup>d</sup> ±0,05 | 1,19 <sup>d</sup> ±0,03 | 1,57 <sup>c</sup> ±0,03 | 0,001 |

As médias seguidas de diferentes letras na horizontal indicam diferenças estatísticas significativas entre as formulações. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Perfil de ácidos graxos (%) do patê ovino

| Ácidos Graxos <sup>1</sup> | Formulações              |                          |                          |                          |                           |       |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------|
|                            | F1                       | F2                       | F3                       | F4                       | F5                        | P     |
| AGS                        | 38,58 <sup>c</sup> ±0,06 | 41,45 <sup>b</sup> ±0,07 | 42,79 <sup>a</sup> ±0,06 | 42,15 <sup>b</sup> ±0,07 | 41,35 <sup>b</sup> ±0,00  | 0,000 |
| C6:0                       | 0,03 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,02 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,03 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,04 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,03 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,402 |
| C7:0                       | 0,02 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,03 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,02 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,02 <sup>a</sup> ±0,02   | 0,620 |
| C8:0                       | 0,13 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,18 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,18 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,14 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,14 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,341 |
| C9:0                       | 0,03 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,03 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,04 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,04 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,04 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,660 |
| C10:0                      | 0,08 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,07 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,09 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,09 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,09 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,788 |
| C11:0                      | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,00 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,02 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,003 |
| C12:0                      | 0,09 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,09 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,09 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,09 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,09 <sup>a</sup> ±0,56   | 0,433 |
| C14:0                      | 1,29 <sup>a</sup> ±0,03  | 1,30 <sup>a</sup> ±0,04  | 1,29 <sup>a</sup> ±0,06  | 1,30 <sup>a</sup> ±0,03  | 1,33 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,474 |
| C15:0                      | 0,16 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,16 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,15 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,16 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,16 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,360 |
| C16:0                      | 22,34 <sup>b</sup> ±0,06 | 24,26 <sup>a</sup> ±0,03 | 24,44 <sup>a</sup> ±0,01 | 24,06 <sup>a</sup> ±0,06 | 24,13 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,000 |
| C17:0                      | 0,70 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,44 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,81 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,84 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,74 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,333 |
| C18:0                      | 12,88 <sup>c</sup> ±0,03 | 14,10 <sup>b</sup> ±0,07 | 15,15 <sup>a</sup> ±0,07 | 14,41 <sup>b</sup> ±0,01 | 14,03 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,000 |
| C19:0                      | 0,05 <sup>ab</sup> ±0,01 | 0,07 <sup>ab</sup> ±0,00 | 0,03 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,40 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,10 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,014 |
| C20:0                      | 0,22 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,27 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,25 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,26 <sup>a</sup> ±0,04  | 0,26 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,304 |
| C21:0                      | 0,14 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,12 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,07 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,08 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,08 <sup>a</sup> ±0,03   | 0,063 |
| C22:0                      | 0,04 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,03 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,04 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,05 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,05 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,217 |
| C23:0                      | 0,17 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,13 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,06 <sup>b</sup> ±0,02  | 0,06 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,00 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,000 |
| C24:0                      | 0,20 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,16 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,04 <sup>b</sup> ±0,00  | 0,08 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,04 <sup>b</sup> ±0,01   | 0,000 |
| AGMI                       | 44,24 <sup>d</sup> ±0,03 | 45,54 <sup>b</sup> ±0,06 | 44,83 <sup>c</sup> ±0,04 | 45,87 <sup>b</sup> ±0,01 | 46,44 <sup>a</sup> ±0,17  | 0,000 |
| C14:1 n9c                  | 0,02 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,14 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,19 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,14 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,13 <sup>a</sup> ±0,03   | 0,001 |
| C16:1                      | 1,88 <sup>a</sup> ±0,06  | 1,81 <sup>a</sup> ±0,04  | 1,74 <sup>a</sup> ±0,06  | 1,81 <sup>a</sup> ±0,07  | 1,84 <sup>a</sup> ±0,042  | 0,073 |
| C17:1                      | 0,57 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,51 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,60 <sup>a</sup> ±0,04  | 0,54 <sup>a</sup> ±0,04  | 0,55 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,321 |
| C18:1n9c                   | 38,25 <sup>d</sup> ±0,07 | 39,03 <sup>c</sup> ±0,03 | 39,05 <sup>c</sup> ±0,01 | 39,75 <sup>b</sup> ±0,07 | 40,32 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,000 |
| C18:1n11t                  | 2,54 <sup>b</sup> ±0,04  | 2,91 <sup>a</sup> ±0,01  | 2,38 <sup>b</sup> ±0,03  | 2,59 <sup>b</sup> ±0,03  | 2,59 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,000 |
| C20:1n9c                   | 0,81 <sup>a</sup> ±0,02  | 1,01 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,82 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,98 <sup>a</sup> ±0,01  | 1,00 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,200 |
| C22:1n9                    | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,03 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,05 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,086 |
| C24:1n9                    | 0,16 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,10 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,00 <sup>d</sup> ±0,00  | 0,04 <sup>c</sup> ±0,01  | 0,00 <sup>d</sup> ±0,00   | 0,000 |
| AGPI                       | 17,2 <sup>a</sup> ±0,11  | 12,99 <sup>b</sup> ±0,01 | 12,37 <sup>c</sup> ±0,03 | 11,99 <sup>d</sup> ±0,08 | 12,22 <sup>c</sup> ±0,03  | 0,000 |
| C18:2 n6c                  | 15,61 <sup>a</sup> ±0,01 | 11,94 <sup>b</sup> ±0,06 | 11,61 <sup>c</sup> ±0,03 | 11,10 <sup>d</sup> ±0,07 | 11,37 <sup>cd</sup> ±0,03 | 0,000 |
| C18:3 n3                   | 0,84 <sup>a</sup> ±0,04  | 0,48 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,43 <sup>b</sup> ±0,00  | 0,47 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,47 <sup>b</sup> ±0,01   | 0,000 |
| C18:2 9c,11t               | 0,14 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,12 <sup>ab</sup> ±0,01 | 0,06 <sup>c</sup> ±0,00  | 0,08 <sup>bc</sup> ±0,00 | 0,07 <sup>c</sup> ±0,01   | 0,003 |
| C20:4 n3                   | 0,61 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,45 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,27 <sup>d</sup> ±0,01  | 0,34 <sup>c</sup> ±0,01  | 0,31 <sup>cd</sup> ±0,01  | 0,000 |
| AGI                        | 61,44 <sup>a</sup> ±0,03 | 58,53 <sup>b</sup> ±0,04 | 57,2 <sup>b</sup> ±0,30  | 57,86 <sup>b</sup> ±0,08 | 58,66 <sup>b</sup> ±0,33  | 0,005 |
| AGPI/AGS                   | 0,45 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,31 <sup>b</sup> ±0,03  | 0,29 <sup>b</sup> ±0,00  | 0,28 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,30 <sup>b</sup> ±0,01   | 0,001 |
| AGMI/AGS                   | 1,15 <sup>a</sup> ±0,03  | 1,10 <sup>ab</sup> ±0,03 | 1,05 <sup>b</sup> ±0,00  | 1,10 <sup>ab</sup> ±0,1  | 1,12 <sup>ab</sup> ±0,01  | 0,021 |
| ω-3                        | 1,45 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,93 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,7 <sup>d</sup> ±0,00   | 0,81 <sup>c</sup> ±0,01  | 0,78 <sup>cd</sup> ±0,01  | 0,000 |
| ω-6                        | 15,61 <sup>a</sup> ±0,01 | 11,94 <sup>b</sup> ±0,06 | 11,61 <sup>c</sup> ±0,03 | 11,1 <sup>d</sup> ±0,14  | 11,37 <sup>cd</sup> ±0,01 | 0,000 |
| (ω-6/ω-3)                  | 10,76 <sup>e</sup> ±0,01 | 12,84 <sup>d</sup> ±0,06 | 16,58 <sup>a</sup> ±0,00 | 13,70 <sup>c</sup> ±0,03 | 14,57 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,000 |

<sup>1</sup>Somatório dos ácidos graxos: AGS – Saturados; AGMI: Monoinsaturados; AGPI: Poli-insaturados; AGI: Insaturados; AGPI/AGS: Relação Poli-insaturados e Saturados; AGMI/AGS: Relação mono-insaturados e Saturados; ω-6/ω-3: Relação ômega 6 e ômega 3. <sup>2</sup>As médias seguidas de diferentes letras na horizontal indicam diferenças estatísticas significativas entre as formulações. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3.3 ARTIGO 3 - EXPECTATIVA E ACEITAÇÃO DE CONSUMIDORES DO NORDESTE DO BRASIL COM RELAÇÃO AO PATÊ OVINO PRODUZIDO COM SUBPRODUTOS DO ABATE

- Artigo elaborado conforme normas do periódico **Food Quality and Preference**, a submeter.

#### **Expectativa e aceitação de consumidores do Nordeste do Brasil com relação ao patê ovino produzido com subprodutos do abate**

#### **Expectation and acceptance of consumers from Northeastern Brazil regarding pâté made with by-products from the slaughter of sheep**

Paulo Sérgio Dalmás<sup>a</sup>, Taliana K.A. Bezerra<sup>a</sup>, Maria Aparecida Azevedo Pereira Da Silva<sup>b</sup>,  
Marta Suely Madruga<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia (DEA/CT) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Campus Universitário, CEP 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>b</sup> Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) - Universidade Federal de Sergipe (UFS), Cidade Universitária, CEP 49100-000, Aracajú, Brasil.

\*Correspondência do autor: Tel.:+558332167576; fax:+558332167119.  
E-mail: msmadruga@uol.com.br (M.S. Madruga).

#### **Resumo**

A utilização dos subprodutos do abate de ovinos (fígado, sangue e carne de retraços), na elaboração de patê, apresenta-se como alternativa viável contribuindo com o aumento da oferta de alimentos nutritivos, diminuição de impactos ambientais e com ganho econômico. No entanto, sangue e vísceras, apresentam um valor simbólico negativo em muitas culturas e podem alterar de forma indesejável as propriedades sensoriais dos produtos onde são utilizados. O objetivo do trabalho foi avaliar o impacto da presença em patê de subprodutos do abate, em especial o sangue, sobre a aceitação e expectativa do consumidor do Nordeste do Brasil. Primeiramente, através de teste cego, foram avaliadas cinco formulações de patê, as quais se adicionaram diferentes percentuais de sangue, fígado ovino e retraços de carne. Nesta

etapa 41 consumidores avaliaram os parâmetros sensoriais de aparência, espalhabilidade, aroma, sabor, textura, aceitação global, cor e intenção de compra. Os resultados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) e indicou-se a formulação de melhor desempenho (menor concentração de sangue e maior de fígado) a qual foi avaliada a influência da expectativa do consumidor na aceitação. Participaram desta segunda etapa de avaliação 52 consumidores, que opinaram sobre aceitação global e intenção de compra. As avaliações ocorreram em situação de teste cego (C), onde os consumidores avaliam o patê, na ausência de qualquer expectativa, em seguida, no teste da expectativa (E), os consumidores leram informações sobre o patê e indicaram o grau de aceitação e intenção de comprar sem ter havido o consumo e finalmente, avaliação informada (I), onde ocorreria a degustação. As notas obtidas no teste de expectativa foram inferiores aos do teste cego ( $p < 0,05$ ) tanto para aceitação global, tanto para intenção de compra, no entanto no teste informado as notas foram superiores as da expectativa ( $p < 0,05$ ) para aceitação global. Para intenção de compra não houve diferenças ( $p > 0,05$ ) entre a expectativa (E) e informado (I). Estes resultados configuram um modelo predominante de assimilação sob não confirmação positiva da expectativa, ou seja, embora os patês fossem melhores do que o esperado pelos consumidores, estes assimilaram a baixa expectativa e diminuíram a aceitação final. No entanto, apesar da utilização de subprodutos ter gerado uma expectativa negativa, os escores obtidos tanto para aceitação e intenção de compra em teste informado (I) apresentaram-se acima de seis para 78,84% e 40,40% dos indivíduos, respectivamente, demonstrando patê ser um produto com boas potencialidades de mercado e com grandes possibilidades de crescimento do consumo, se atitudes mercadológicas adequadas forem tomadas, contribuindo desta maneira como uma nova opção de consumo.

### **Destaques**

Formulações com menores níveis de sangue foram mais aceitas. A utilização de subprodutos, em especial o sangue, por questões de preconceito, gerou uma expectativa negativa, que resultou na diminuição do nível de aceitação final do produto em relação ao teste cego. Ainda que as notas tenham diminuído, os resultados demonstraram que o produto tem boa aceitação e intenção de compra.

**Palavras-chave:** Componentes não-carcaça; sangue; fígado; sensorial; percepção

## Abstract

The use of by-products from the slaughter of sheep (liver, blood and meat fragments) for the preparation of pâté is a viable alternative, contributing to increase the supply of nutritious food, reducing environmental impacts and increasing economic gains. However, blood and viscera have a negative symbolic value in many cultures and may undesirably change the sensory properties of products where they are used. The objective of this study was to evaluate the effect of the presence of slaughter by-products on pâté, especially blood, on acceptance and expectation of consumers from Northeastern Brazil. Firstly, by blind testing, five pâté formulations were evaluated, which were added of different percentages of goat blood, liver and meat fragments. At this stage, 41 consumers evaluated sensory parameters of appearance, spreadability, aroma, flavor, texture, overall acceptability, color, and purchase intent. The results were analyzed by ANOVA and Tukey test ( $p < 0.05$ ) and indicated the formulation of best performance (lowest blood and highest liver concentrations), in which the influence of the consumer's expectation on acceptance was evaluated. Fifty-two consumers participated in this second evaluation stage, which assessed overall acceptance and purchase intent. Assessments occurred by blind testing (C), where consumers evaluate the product in the absence of any expectation, then, in the expectation test (E), consumers read information about the product and indicated the degree of acceptance and purchase intent without having been consumed the product and finally the informed assessment (I), where the tasting occurred. The scores obtained in the expectation test were lower than those obtained in the blind test ( $p < 0.05$ ) for both overall acceptance and purchase intent; however the informed test showed scores above those of the expectation test ( $p < 0.05$ ) for overall acceptance. Purchase intent showed no differences ( $p > 0.05$ ) between expectation (E) and informed tests (I). These results constitute a predominant model of assimilation under no positive confirmation of expectation, i.e., although the pâtés were better than expected by consumers, they assimilated the low expectation and decreased the final acceptance. However, although the use of by-products have generated a negative expectation, the scores for both acceptance and purchase intent in informed test (I) were above 6 for 78.84% and 40.40% of subjects, respectively, showing that pâté is a product with good market potential and great possibilities of consumption growth, if appropriate marketing actions are made, thus contributing as a new option for consumption.

## Highlights

Formulations with lower blood levels were more accepted. The use of by-products, in particular blood, due to prejudice reasons, generated a negative expectancy, resulting in decreased acceptance level of the final product in relation to the blind test. Although the scores have decreased, the results showed that the product has good acceptance and purchase intent.

**Keywords:** Non-car cass components, blood, liver, sensory, perception.

### 1. Introdução

Na última década o crescimento do agronegócio no Brasil promoveu a expansão da cadeia produtiva associada à ovinocultura. O rebanho de ovinos, que em 2001 era de 14.638.925 cabeças (IBGE, 2001) e no ano 2011 contabilizava 17.662.201 (IBGE, 2011), mostrou um incremento acima de 20%, criando oportunidade para a inserção de novos derivados cárneos de origem ovina junto ao mercado consumidor. Diante desta situação faz-se necessário o desenvolvimento de novos produtos e a utilização racional desta fonte de matéria-prima, com destaque para o aproveitamento dos subprodutos do abate ovino, como o fígado e o sangue.

Os subprodutos comestíveis do abate animal são fontes significativas de nutrientes devido aos elevados conteúdos de proteínas, vitaminas e minerais (Nollet & Toldrá, 2011). O fígado caprino, por exemplo, é rico em proteínas (19,46%) e minerais, em especial fósforo e ferro, com valores de 264,07 e 13,42 mg/100g, respectivamente (Madruga et al., 2003). O sangue contém aproximadamente 18% de proteínas e aproximadamente 0,6% de minerais (Hsieh & Ofori, 2011), apresentando quantidade de ferro cerca de 10 vezes superior ao da carne (195,46 mg/100g), (Kikafunda & Sserumaga, 2005).

O alto valor nutricional e a peculiaridade sensorial dos subprodutos do abate animal popularizou seu emprego na elaboração de produtos cárneos em várias partes do mundo. O sangue, por exemplo, tem uma longa história de uso na Europa e na Ásia como ingrediente de alimentos tradicionais, como chouriço, pudins, sopas de sangue e biscoitos (Hsieh & Ofori, 2011; Toldrá et al., 2012). Em muitos países europeus, linguiças a base de sangue e patês de

fígado são produtos tradicionais e bastante valorizados (Toldrá et al., 2012; Santos et al., 2003). De fato o patê de fígado é um alimento com tradições gastronômicas relevantes e propriedades sensoriais bastante apreciadas em muitos países, nos quais ele pode ser elaborado com fígado de diferentes espécies animais. (Echarte et al., 2004; Vossen et al., 2012).

No Brasil, as vísceras e o sangue de ovinos e caprinos são usados, majoritariamente, na elaboração de pratos típicos da culinária nordestina, como a buchada e o sarapatel (Santos et al., 2008). Apesar de vísceras e sangue fazerem parte de alguns pratos típicos da culinária brasileira, o uso desses subprodutos em alimentos industrializados é baixo, restringindo-se principalmente à região sul do país, formada predominantemente por descendentes de imigrantes europeus. De fato, a indústria e a literatura acadêmica brasileira exploram pouco a possibilidade de uso desses subprodutos como ingredientes de produtos cárneos industrializados no país.

Os aspectos sensoriais exercem grande influência sobre a aceitação e consumo dos produtos alimentícios, influenciando de forma marcante a decisão de compra do consumidor (Tuorila & Cardello, 2002; Deliza, Rosenthal, & Silva, 2003; Stone & Sidel, 2004; Sabbe, Verbeke, & Van Damme, 2009). Entretanto, no caso de produtos elaborados com subprodutos cárneos como sangue e vísceras, aspectos religiosos, culturais e éticos podem também exercer grande influência sobre a decisão do consumidor em comprar ou não o produto (Goldstrand, 1988). Estudos têm sugerido que, por serem fortemente associadas ao sangue, carnes vermelhas causam maior aversão ao consumidor que carnes brancas (Kubberød et al., 2006). Essa ocorrência possivelmente pode ser atribuída ao fato de, em muitas culturas, o sangue ter um valor simbólico negativo, sendo frequentemente associado ao sofrimento, agressão e violência contra o animal abatido (Guzman & Kjærnes, 1998; Lupton, 1996).

Por sua vez, uma “ideia pré-concebida sobre um alimento, antes de experimentá-lo”, originada de informação prévia e situações vivenciadas pelos indivíduos no seu cotidiano, geram no consumidor expectativas relativas ao alimento, que influenciam a decisão de compra do consumidor (Olson & Dover, 1979; Cardello, 1994; Deliza & MacFie, 1996). Ao avaliar o desempenho de um Programa desenvolvido pelo Governo Norte Americano para encorajar o consumo de órgãos animais durante a segunda guerra mundial, Wansink (2002) reportou que uma das grandes barreiras para a aceitação de rim, coração, estômago, intestinos, cérebro, dentre outros subprodutos na dieta norte-americana, era a ideia pré-concebida dos consumidores de que essas carnes teriam um sabor muito desagradável.

De fato, vários estudos têm demonstrado que informações sobre o produto, como aquelas de natureza nutricional (Deliza & MacFie, 1996), alegações de benefícios à saúde (Behrens, Villanueva, & Da Silva, 2007), embalagem e rótulo (Smythe & Bamforth, 2002), preço (Di Monaco et al., 2004) e marca, geram expectativas que influenciam a percepção e os níveis de aceitação dos alimentos pelos consumidores (Stefani, Romano, & Cavicchi, 2006; Caporale, et al., 2006; Sester et al., 2013).

Para o consumidor moderno, a decisão de compra é fortemente influenciada por fatores extrínsecos ao alimento, como valor nutricional, benefícios à saúde, fatores sócio econômicos (Jaeger, 2006) e ambientais (Pouta et al., 2010). Assim, se de um lado o uso de sangue e vísceras na elaboração de um alimento pode criar expectativas e sentimentos negativos sobre o consumidor, informações de que o produto apresenta vantagens nutricionais, ambientais e socioeconômicas para a sociedade, podem alterar positivamente a expectativa e a percepção do consumidor sobre o produto.

Pelo exposto, os objetivos da presente pesquisa foram: i) desenvolver e avaliar a aceitação de cinco formulações de patê contendo fígado, sangue e retraços de carne ovina junto a consumidores do nordeste brasileiro, ii) avaliar a expectativa desses consumidores com relação aos aspectos hedônicos do patê após informa-los sobre os seus ingredientes, benefícios nutricionais, ambientais e socioeconômicos do produto para a sociedade e, iii) avaliar o impacto das expectativas geradas sobre a percepção dos indivíduos com relação ao patê.

## 2. Material e métodos

Cinco diferentes formulações de patê (Tabela 1) foram elaboradas utilizando subprodutos do abate de ovinos – fígado, sangue e retraços de carne - originados de animais com idade entre 18 a 24 meses e  $29 \pm 2$  kg de peso vivo ao abate.

Para a elaboração das amostras, inicialmente o fígado, a carne de retraços e a gordura suína, foram cortados e pesados, e juntamente com o sangue, cozidos em água fervente, a  $100^{\circ}\text{C}$  por 20 min. Parte da água do cozimento foi reservada e utilizada na formulação. Imediatamente após cocção os subprodutos foram retirados do tacho e colocados em câmara de resfriamento a  $4^{\circ}\text{C}$  e deixadas até atingir  $30^{\circ}\text{C}$ , ocorrendo em 30 min e levados para o processo de emulsificação em “cutter” (Modelo SIRE 3L, Filizola, São Paulo - Brasil), juntamente com estabilizante (tripolifosfato de sódio, Krakoline - KRAKI), realçador de

sabor (glutamato monossódico - Ajinomoto), sais (cloreto de sódio - Cisne e nitrato/nitrito de sódio, pó húngaro - KRAKI) e parte da água (50%) procedendo-se a cominuição dos ingredientes por 1min. Em seguida, gordura animal (toucinho suíno) e antioxidante (eritorbato de sódio, Fixador A-80 - KRAKI) foram adicionados ao “cutter” juntamente com os demais ingredientes e os 50% restante da água, procedendo-se cominuição por mais 4 min. até que todos os ingredientes e aditivos estivessem totalmente homogeneizados. O produto final foi envasado em recipientes de 300 mL e submetido à cocção a 85°C por 30 min, controlando-se a temperatura do ponto central da embalagem (75°C) do patê, utilizando-se um termopar (HI 935005, Hanna Instruments, Romênia). Imediatamente após a cocção, o patê foi resfriado a 35°C, e armazenado sob refrigeração a 4°C por um período não superior a 15 dias, até que todas as análises fossem realizadas.

## 2.2. Avaliação microbiológica

Avaliações microbiológicas foram realizadas nas amostras 24 horas após o processamento do patê, de forma a se assegurar que as mesmas apresentavam condições microbiológicas adequadas à avaliação sensorial.

Os parâmetros microbiológicos foram avaliados de acordo com a metodologia da APHA (2001), controlando-se a presença de Coliformes termotolerantes, *Estafilococcus* coagulase positiva,/g, *Salmonella* SP/25g e *Clostridium* sulfito redutor a 46°C/g. Como parâmetro de limite máximo de unidades formadoras de colônias (UFC), foi utilizada a Resolução – RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2001), para produtos a base de sangue.

## 2.3. Avaliação sensorial

Inicialmente, foram recrutados através de questionários, cento e noventa e sete voluntários entre alunos de graduação e funcionários do Instituto Federal do Sertão Pernambucano – PE (IF Sertão-PE). Através dos questionários os indivíduos informaram seus dados pessoais e questões relativas ao consumo de patê, indicando se gostavam, desgostavam, eram indiferentes ou nunca haviam consumido patê. Os voluntários também foram solicitados a especificar quais alimentos não podiam consumir por razões de saúde, crenças religiosas,

dieta, uso de medicação, e se possuíam algum tipo de doença. Após a análise das respostas, foram selecionados setenta e quatro indivíduos com idade entre 18 a 55 anos, de ambos os sexos, que consumiam e gostavam de patê, não apresentavam restrições alimentares por qualquer motivo, ou algum tipo de doença. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com Registro nº 0218/11 conforme requerido pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil.

A avaliação sensorial das cinco formulações de patê (Tabela 1) foi realizada em duas etapas, sendo que na primeira etapa, quarenta e um dos setenta e quatro julgadores selecionados e não treinados, realizaram avaliação cega de todas as amostras utilizando uma escala hedônica estruturada mista de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo), para reportar o quanto gostaram ou desgostaram dos atributos de aparência, espalhabilidade, aroma, sabor, textura e aceitação global das amostras. Os consumidores também foram solicitados a avaliar o quão ideal encontrava-se a cor das amostras, utilizando para tanto uma escala “*just-about-right*” (+3= muito mais escuro que o ideal, 0= ideal e -3= muito menos escuro que o ideal (muito claro). Finalmente, foi solicitado que os indivíduos declarassem o grau de certeza com que comprariam ou não o produto utilizando uma escala estruturada de intenção de compra (1=certamente não compraria, 5= talvez comprasse/talvez não comprasse e 9= certamente compraria o produto). Nesta etapa, os voluntários foram informados apenas que se tratava de patê, não havendo informação da matéria-prima utilizada. Os resultados desta etapa permitiram que se definisse entre as cinco formulações desenvolvidas (Tabela 1) aquela de maior aceitação.

As avaliações acima descritas ocorreram em uma sala climatizada nas dependências do IF Sertão-PE, em condições de individualidade de julgamentos. As amostras foram avaliadas em seções independentes de teste, nas quais não mais que três formulações foram servidas por seção para evitar o fenômeno de adaptação dos sentidos e cansaço dos julgadores. Para as avaliações, 10g de cada amostra, a uma temperatura de 6°C, foram servidos em copos plásticos de 50 mL codificados com números de três dígitos. As amostras foram acompanhadas da ficha de avaliação, fatias de pão de forma com 2,5 cm x 2,5 cm sem a borda, espátulas para que o julgador espalhasse no pão todas as 10g do patê contidas no copo e realizasse as suas avaliações. Em cada seção de avaliação as amostras foram servidas juntas. Um copo de água mineral foi também servido aos julgadores para enxágue bucal. Os resultados desta etapa da pesquisa foram analisados por ANOVA (Fontes de variação: amostras e julgadores) e teste de média Tukey ao nível de 5% de significância (SPSS, 2005).

Na segunda etapa desta pesquisa apenas a formulação que obteve a melhor aceitação na etapa anterior foi avaliada. Participaram desta segunda etapa cinquenta e dois julgadores. Neste segundo momento avaliou-se a expectativa gerada nos consumidores após eles/elas lerem uma série de alegações sobre o patê, bem como o impacto dessas expectativas sobre a percepção dos consumidores com relação ao mesmo.

Seguindo a metodologia proposta por Oliver (1977), três testes sensoriais distintos foram conduzidos com a formulação de patê melhor aceita na etapa anterior, obedecendo a seguinte ordem: i) inicialmente efetuou-se a avaliação cega do patê, sem que nenhuma expectativa tivesse sido gerada entre os julgadores, ii) na sequência, apresentou-se aos mesmos julgadores uma série de alegações de ordem nutricional, vantagens ambientais e socioeconômicas sobre o patê procedendo-se uma avaliação das expectativas geradas nos indivíduos pela leitura das alegações, iii) finalmente, procedeu-se a avaliação informada, onde os indivíduos receberam uma ficha contendo as alegações sobre a amostra, e em seguida receberam a amostra para avaliar. Entre cada teste sensorial foi obedecido um intervalo de 30 minutos.

Na avaliação cega os julgadores foram solicitados a degustar o patê conforme metodologia descrita anteriormente e indicar o quanto gostaram ou desgostaram de um modo geral da amostra expressando também a intenção de compra.

No teste de expectativa, os julgadores receberam uma ficha contendo o seguinte texto: *“Este é um patê formulado com subprodutos do abate de ovinos: sangue, fígado e retraços de carne. O aproveitamento de subprodutos do abate além de possibilitar a diminuição da poluição ambiental, quando utilizado na alimentação humana, contribui para suprir carências nutricionais. Trata-se de um produto nutricionalmente rico, principalmente em proteínas, vitaminas e sais minerais, destacando-se o ferro e o fósforo. O patê de ovino é um produto similar ao “foie-grass” preparado com fígado de ganso/pato, muito apreciado e consumido na França, onde é comercializado a altos preços. O patê de ovino tem importância social-econômica, por se tratar de um produto que utiliza matéria-prima regional, promovendo o desenvolvimento da cadeia produtiva da caprinovinocultura”*. No teste de expectativa, baseados nas informações fornecidas, os julgadores foram solicitados a indicar na escala hedônica anteriormente descrita, o quanto esperavam gostar ou desgostar do produto, e também o grau de certeza com que achavam que iriam ou não comprar o produto. No teste de “avaliação informada”, os consumidores tiveram a oportunidade de, após ler todas as alegações sobre o produto, degustá-lo e avaliarem o quanto gostaram ou não e o grau de certeza com que acreditavam que iriam ou não comprá-lo.

Para avaliar as diferenças entre os três testes sensoriais com relação aos atributos julgados – aceitação global e intenção de compra da amostra – os dados coletados foram submetidos à ANOVA (Fontes de variação: condição de teste e julgadores) e testes de média Tukey e “t student”, ao nível de 5% de significância (SPSS, 2005).

Os dados foram também analisados conforme sugerido por Oliver (1977); Cardello (1994); Deliza & MacFie (1996); Behrens et al., 2007; Wansink, Payne, & North, 2007; Siegrist & Cousin, 2009).

Assim, para cada julgador a diferença entre os valores da expectativa (E) e da avaliação cega (C) foram representados em um gráfico cartesiano contra a diferença entre os valores da avaliação informada (I) e a avaliação cega (C). A diferença E-C foi alocada na abscissa do gráfico enquanto a diferença I-C foi alocada na ordenada. Desta forma, cada julgador que realizou o teste foi representado no gráfico como um ponto (Olson & Dover., 1979; Deliza & MacFie., 1996; Noronha et al., 2005; Behrens et al., 2007).

Se o julgador foi alocado no primeiro quadrante do gráfico, este indivíduo ao degustar o patê em situação de avaliação informada, assimilou sua expectativa favorável inicial ( $E-C > 0$ ), aumentando a aceitação final do produto em relação ao teste cego ( $I-C > 0$ ). Para esses indivíduos as alegações serviram para melhorar a aceitação final do produto ( $I-C > 0$ ), havendo uma não confirmação negativa, em um modelo de assimilação.

O fato de o julgador ter caído no segundo quadrante indica que, para esse julgador a despeito das alegações terem gerado expectativas negativas do produto ( $E-C < 0$ ), a aceitação do patê em situação de avaliação informada foi maior que aquela observada em teste cego ( $I-C > 0$ ), gerando uma não confirmação positiva em um modelo de contraste.

Os julgadores que caíram no terceiro quadrante, ao provarem o patê em situação de avaliação informada, assimilaram suas expectativas negativas sobre o produto ( $E-C < 0$ ), diminuindo a aceitação final do patê, comparativamente ao teste cego ( $I-C < 0$ ). Esses consumidores apresentaram uma não confirmação positiva, seguindo um modelo de assimilação.

Aqueles julgadores que caíram no quarto quadrante acharam o patê pior que o esperado ( $E-C > 0$ ), diminuindo a aceitação do produto, comparativamente ao teste cego ( $I-C < 0$ ). Esses julgadores apresentaram uma não confirmação negativa, seguindo um modelo de contraste sendo que, para esses indivíduos, as alegações serviram para piorar a aceitação final do produto ( $I-C > 0$ ).

Para aqueles julgadores que foram alocados na abscissa ( $I-C = 0$ ), as alegações não apresentaram qualquer impacto sobre a aceitação do produto em situação de avaliação

informada. Finalmente, para os julgadores que foram alocados na ordenada (E-C=0), a expectativa de aceitação do patê foi igual à aceitação do produto em teste cego.

### 3. Resultados

#### 3.1 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas com relação à presença ou ausência de *Salmonella SP*, contagem de *Staphylococcus aureus*, de coliformes termotolerantes e de *Clostridios* sulfitos redutores no patê ovino mostraram que as amostras atendiam aos padrões de segurança alimentar estabelecidos pela legislação brasileira (Brasil, 2001), indicando que elas encontravam-se adequadas para o consumo humano, sob o ponto de vista microbiológico.

#### 3.2. Avaliação sensorial

##### 3.2.1 Aceitação das formulações de patê

A Tabela 2 apresenta as médias de aceitação de cada uma das cinco formulações desenvolvidas na primeira etapa desta pesquisa, para cada um dos atributos avaliados em teste cego envolvendo quarenta e um julgadores não treinados, consumidores potenciais do patê. Conforme se pode constatar, não houve diferença significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre as amostras com relação aos atributos de aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global. No entanto, com relação à espalhabilidade, a amostra F4, que continha os maiores níveis de fígado e sangue e nenhuma adição de retraços de carne em sua formulação, foi significativamente mais aceita ( $p \leq 0,05$ ) que a amostra F1, formulada com os menores níveis de fígado e sangue e o maior nível de adição de retraços de carne. Esses resultados podem ser explicados pelas propriedades funcionais de capacidade de retenção de água, emulsificação e de gelatinização das proteínas do sangue (Hsieh & Ofori, 2011; Dill & Landmann, 1988), que conferem ao produto maior cremosidade e homogeneidade.

Quanto ao atributo cor, os patês que apresentaram a tonalidade mais próxima do ideal segundo a percepção dos consumidores corresponderam às formulações F1 e F2 (Tabela 2),

ambas contendo os menores níveis de adição de sangue (13%). Por sua vez, as formulações F3, F4 e F5, consideradas pelos julgadores entre ligeiramente e moderadamente mais escuras que o ideal, apresentavam em suas formulações os níveis mais elevados de sangue (25%, 25% e 19%, respectivamente). Esses resultados podem ser atribuídos às reações de oxidação e oxigenação dos heme pigmento, presentes no sangue, provocados pelo tratamento térmico, que levam à formação de compostos escuros (Osborn et al., 2003). Mielink & Slinde (1983), afirmam que a utilização de sangue em preparações de alimentos destinados ao consumo humano tem como principal obstáculo à coloração escura que o ingrediente promove no produto final. De acordo com Stiebing (1990), em produtos derivados de sangue, adições desse ingrediente inferiores a 10% não afetam negativamente o produto final. Entretanto segundo Slinde & Martenz (1982) níveis superiores a 3,5% prejudicam a cor do produto. Em produtos cárneos a cor é criticamente avaliada pelo consumidor, que frequentemente a utiliza como base para seleção ou rejeição destes produtos (AMSA, 1991).

Ao se avaliar o grau de intenção de compra dos consumidores com relação a cada uma das cinco formulações (Tabela 2), verificou-se que a amostra F2, com menor concentração de sangue e maior de fígado, obteve os maiores valores, diferindo significativamente ( $p \leq 0,05$ ) da amostra F4, maior concentração de sangue e fígado. A maior intenção de compra da amostra F2 junto aos consumidores, justifica-se pela boa avaliação que ela apresentou junto aos indivíduos com relação a maioria dos atributos avaliados (Tabela 2). Observa-se na Figura 1 que a maior parte dos julgadores (68,29%) atribuíram valores iguais ou superiores a 7 para a amostra F2, ou seja, entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muitíssimo”; apenas 7,32% dos participantes do teste sensorial atribuíram nota 3 (desgostei moderadamente), enquanto 2,44% aferiram nota 4 (desgostei ligeiramente) a esta formulação. Nenhum julgador atribui nota 1 (desgostei muitíssimo) ou 2 (desgostei muito) à amostra F2. Por sua vez, a Figura 1 mostra que grande parte dos indivíduos que participaram do teste de intenção de compra (48,79%) atribuíram nota igual ou maior a 7 para a formulação F2, indicando que comprariam o produto com um grau de certeza entre “provavelmente compraria” e “certamente compraria”. Apenas 17,08% dos indivíduos deram valores iguais ou inferiores a 4 à amostra F2 indicando que não comprariam o produto com um grau de certeza entre “provavelmente não compraria” e “certamente não compraria”. Diante desses resultados é justificada a escolha da formulação F2 (menor nível de sangue e maior de fígado) testada na segunda parte desse experimento, onde foram avaliadas as expectativas dos consumidores geradas por alegações acerca do patê, bem como o impacto dessas expectativas sobre a aceitação do produto

### 3.2.2. Expectativa do consumidor e impacto sobre a aceitação do patê

A Tabela 3 apresenta os resultados da segunda parte da pesquisa, quando cinquenta e dois consumidores, que não haviam participado da etapa anterior, após avaliarem a formulação F2 (menor nível de sangue e maior de fígado) de patê em condições cega, foram informados que a próxima amostra a ser avaliada seria um patê formulado com fígado, sangue e retraços de carne ovina, apresentando vantagens de natureza nutricional socioeconômica e ambiental, conforme descrito anteriormente na metodologia.

Pode-se verificar na Tabela 3 que quando os consumidores provaram o patê em condição cega (C), a F2, com maiores concentrações de fígado e menores de sangue, recebeu média de aceitação acima de 7,0 e de intenção de compra próxima a 6,0; resultados similares aos obtidos anteriormente (Tabela 2) indicando que estes novos consumidores também gostaram e comprariam o produto. No entanto, ao serem informados que a próxima amostra de patê que lhes seria oferecida continha fígado e sangue de ovino, a expectativa dos indivíduos de gostarem e comprarem o produto foi significativamente mais baixa ( $p < 0,0001$  e  $p = 0,006$ , respectivamente) comparativamente aos valores de aceitação e intenção de compra verificados na avaliação cega (Tabela 3). Assim, ainda que as alegações sobre o produto fossem positivas, enfatizando as boas características nutricionais e os ganhos sócio-econômicos e ambientais promovidos pelo patê, não foi suficiente para gerar boa expectativa nos consumidores, uma vez que a expectativa de aceitação média do patê situou-se entre os termos “nem gostarei/nem desgostarei” e “gostarei ligeiramente”, enquanto a expectativa de intenção de compra situou-se próxima ao termo “talvez compre/talvez não compre”. Esses resultados levantam fortes evidências acerca do impacto negativo que o fígado e, sobretudo o sangue exercem sobre a percepção dos consumidores (Kubberød et al., 2006; Guzman & Kjærnes, 1998; Lupton, 1996). Comportamento contrário é observado em segmentos de consumidores de vários países da Europa e Ásia, onde o sangue tem uma longa história de uso em produtos tradicionais como o chouriço (Toldrá et al, 2012; Nollet & Toldrá, 2011) e onde o fígado é ingrediente de pratos refinados como o “foie grass”, destacada iguaria francesa. No Brasil, entretanto, em um tempo não muito distante, por ocasião da matança de animais, principalmente de bovinos, o sangue e outros subprodutos eram jogados nas proximidades dos

locais de abate para servir de alimentos a animais ou doado a indivíduos de menor poder aquisitivo. Essa prática pode ter contribuído para gerar uma atitude preconceituosa da população do nordeste com relação a estes subprodutos, que pode ter contribuído, pelo menos parcialmente, para a expectativa desfavorável observada entre os consumidores que participaram da presente pesquisa ao serem informados que o patê continha sangue e fígado ovino. No entanto, deve-se lembrar de que o sangue também tem um valor simbólico negativo em muitas culturas (Kubberød et al., 2006; Guzman & Kjærnes, 1998; Lupton, 1996), sendo principalmente relacionado a aspectos religiosos, (Nakyinsige et al., 2012).

Por sua vez, ao degustarem e avaliarem o patê nas condições de avaliação informada (I), ou seja, após lerem as alegações sobre o produto, a média de aceitação dos consumidores foi significativamente superior à da expectativa ( $p = 0,0004$ ), não havendo diferenças entre a avaliação cega (C) e a informada (I) ao nível de significância  $p \leq 0,05$  (Tabela 3). Esses resultados indicam que embora as expectativas dos consumidores sobre o produto tenham sido baixas devido à presença de fígado e sangue em sua formulação, as boas características sensoriais apresentadas pelo produto neutralizaram as expectativas negativas geradas pela utilização dos subprodutos (fígado e sangue) e elevaram a aceitação do patê ao mesmo nível de quando ele foi degustado na condição cega (C). Estes resultados evidenciam a grande influência que os atributos sensoriais exercem sobre a aceitação, intenção de compra e consumo de alimentos pelos indivíduos, demonstrando a grande importância da prática mercadológica de se promover a degustação gratuita de produtos alimentícios em supermercados e lugares públicos para fomentar as vendas e consumo dos mesmos. Entre outros fatores, a dificuldade com relação ao aumento da utilização industrial e consumo de subprodutos cárneos está ligada a um “marketing” pouco efetivo dos alimentos contendo esses subprodutos (Toldrá et al., 2012).

De fato, no presente estudo, a degustação do patê promoveu um impacto mais efetivo para neutralizar o efeito desfavorável gerado pela presença de sangue e fígado no produto do que as alegações sobre o bom valor nutricional e ganhos socioeconômicos e ambientais associados ao patê, confirmado pelo percentual de indivíduos (Figura 2) que atribuíram valores acima de 6, para expectativa (49,99%) e na situação informada (78,84%), próximo aos valores do teste cego (84,62%). Entretanto, parte dos consumidores (aproximadamente 14% ), que declararam gostar do produto por ocasião da avaliação informada (I), reportaram que não comprariam o produto, com destaque para as seguintes citações: “o patê é gostoso, mas não sei se compraria”, “é delicioso, mas só saber que é feito de sangue, não da vontade de provar novamente”, “apesar de ter gostado dificilmente compraria”. Para estes

consumidores, os aspectos sensoriais não foram suficientes para aumentar o desejo de compra do patê, conforme se constata no percentual apresentado na Figura 3, onde 40,40% dos indivíduos atribuíram escores superiores a 6 na situação informada, abaixo do número de indivíduos que manifestaram intenção de compra por ocasião do teste cego (57,73%). Estes resultados demonstram a influência negativa da origem da matéria-prima utilizada na elaboração do patê, confirmado pelo percentual de indivíduos que manifestaram desejo de compra no teste de expectativa (32,67%). Diante destes resultados os aspectos sensoriais demonstraram grandes possibilidades de consumo, no entanto, sugere-se que sejam realizadas “campanhas”, com estratégias de “marketing” efetivas, que motivem o consumidor para o aumento do desejo de compra e consumo.

Em testes sensoriais com consumidores, tão importante quanto avaliar os resultados através de médias e testes estatísticos paramétricos, é verificar os resultados individuais de cada consumidor que participou do teste. No presente estudo, as Figuras 4 e 5, apresentam graficamente os efeitos que a expectativa gerada pelas alegações teve sobre cada um dos 52 indivíduos que participaram da pesquisa. Nessas figuras os consumidores foram alocados no gráfico em função das diferenças entre seus valores de expectativa e degustação cega (E-C) e entre os valores de avaliação informada e cega (I-C) com relação ao patê. Assim, nas Figuras 4 e 5, cada consumidor é representado por um ponto; sendo que alguns pontos representam mais que um consumidor conforme mostrado pelos Algarismos Alocados próximos a cada ponto na figura. Analisando-se a Figura 4, pode-se observar que 28,85 % dos consumidores encontram-se no lado esquerdo da abscissa, ou seja, na região onde a diferença E-C é menor que zero, indicando que  $E < C$ . Para esses consumidores, as informações que o patê continha fígado e sangue produziram uma expectativa de aceitação inferior àquela observada quando o produto foi degustado em teste cego, a despeito das vantagens nutricionais, sócio-econômicas e ambientais alegadas sobre o produto. Resultados similares podem ser observados na Figura 5, onde 48,08% dos consumidores que participaram do teste encontram-se no lado esquerdo da abscissa, o que demonstra que a expectativa dos consumidores em comprar o patê após lerem as alegações (E) foi inferior àquela demonstrada após a degustação cega do produto (C).

Apenas para os consumidores situados à direita da abscissa, 3,84% no teste de aceitação e 17,31% no teste de intenção de compra, os valores de expectativa foram superiores aos do teste cego ( $E > C$ ). Para estes consumidores, as alegações sobre o produto, possivelmente aquelas de caráter nutricional social e ambiental, produziram uma expectativa positiva sobre o patê. Na Figura 4, observa-se que grande proporção dos consumidores (25%) situa-se no

quadrante esquerdo inferior do gráfico. Estes são os consumidores que tiveram uma expectativa desfavorável sobre o patê após serem informados da presença de fígado e sangue no produto e assimilaram esta expectativa, diminuindo a aceitação do produto após degustá-lo no teste de avaliação informada ( $I < E < C$ ). No caso da intenção de compra (Figura 5) estes consumidores representaram 48,08% daqueles que participaram da pesquisa. Estes resultados demonstram uma vez mais o valor negativo da presença de fígado e sangue sobre a percepção do consumidor. Apesar de esses consumidores terem sido também informados sobre as vantagens nutricionais, socioeconômicas e ambientais associados ao patê, a percepção desses indivíduos sobre o produto piorou com relação à avaliação cega.

No entanto, a Figura 5 mostra que 17,31% dos consumidores foram alocados no quadrante direito superior da figura. Para esses consumidores, as alegações promoveram uma expectativa positiva de compra fazendo com que os indivíduos assimilassem esta expectativa e aumentassem a intenção de comprar o produto comparativamente ao teste cego. Possivelmente, para esses consumidores as vantagens nutricionais, socioeconômicas e ambientais alegadas com relação ao patê geraram uma atitude positiva com relação ao produto, a qual foi assimilada aumentando a intenção desses indivíduos em comprar o patê.

Para os indivíduos alocados sobre a abscissa, as alegações apresentadas no teste de expectativa não foram suficientes para mudar para melhor ou pior a aceitação e a intenção de compra. Na aceitação global (Figura 4), 32,69% dos provadores foram alocados na abscissa do lado esquerdo,  $E < C = I$  e 7,77% dos provadores alocados na abscissa do lado direito,  $E > C = I$ . Para intenção de compra (Figura 5), 7,77% dos provadores foram alocados na abscissa do lado esquerdo,  $E < C = I$  e 5,77% dos provadores alocados na abscissa do lado direito,  $E > C = I$ . Estes resultados demonstram a prevalência dos aspectos sensoriais sobre as alegações apresentadas.

Para indivíduos alocados sobre a ordenada, 7,77% na superior  $E = C < I$ , as alegações apresentadas no teste de expectativa serviram para aumentar a aceitação, no entanto para 5,77% de indivíduos alocados na ordenada inferior  $E = C > I$ , as alegações contribuíram para a diminuição da nota final. Na intenção de compra 3,84% alocados na ordenada superior  $E = C < I$ , as alegações apresentadas no teste de expectativa serviram para aumentar a intenção de compra, no entanto, para 5,77% de indivíduos alocados na ordenada inferior  $E = C > I$ , as alegações contribuíram para a diminuição da intenção de compra. Para estes grupos de provadores as informações foram determinantes para aceitação final do produto e intenção de compra.

Para 13,46% e 11,54% dos indivíduos na aceitação e intenção de compra, respectivamente, foram alocados na parte central do gráfico,  $C=E=I$ . Este resultado sugere a ocorrência de erro de hábito ou esses indivíduos não tenham preconceitos quanto ao uso de subprodutos na alimentação e também não sejam afetados pelas alegações de caráter ambientais, sociais e econômicas.

Segundo Wismer-Petersen (1979) o preconceito com relação a subprodutos do abate está mais presente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, onde grande parte da população é carente e apresenta alto consumo de alimentos com elevado valor calórico, em detrimento de alimentos proteicos, fatores que originam algum grau de desnutrição e problemas específicos como anemia. Segundo o autor, nestes países, o desequilíbrio alimentar ocorre devido não somente à falta de acesso a produtos cárneos mais nobres (cortes cárneos, embutidos e outros), mas também pela rejeição dos indivíduos a subprodutos do abate, quer devido à falta de informação quer devido a questões culturais. Cultura e religião também influenciam a escolha dos alimentos nos países desenvolvidos (Nakyinsige et al., 2012) explicando o baixo consumo de subprodutos do abate animal entre vários povos (Goldstrand, 1988).

Por outro lado em muitas situações o consumo dos subprodutos do abate, e mesmo da própria carne, incorporam associações simbólicas negativas por estar ligada ao animal vivo, presença de sangue, aparência de carne crua, associação com o abate e maus tratos sofridos pelo animal por ocasião desta operação (Elias, 1978; Guzman & Kjaernes, 1998; Lupton, 1996; Twigg, 1983). Segundo Simoons (1994), de todos os grupos de alimentos que sofrem determinado grau de rejeição, aqueles relacionados a alimentos de origem animal são os únicos que são acompanhados pelos mais fortes sentimentos negativos. De fato, o sentimento de repulsa tem sido relacionado a produtos de origem animal (Angyal, 1941; Rozin & Fallon, 1987), notadamente entre indivíduos preocupados com aspectos ligados a saúde e/ou com o bem estar animal.

No presente estudo, muitos dos potenciais consumidores de produtos cárneos que participaram da pesquisa, quando foram informados que o patê continha subprodutos do abate animal, manifestaram negatividade quanto ao consumo do mesmo. Este comportamento indica então, que a rejeição, de uma maneira geral, não ocorreu devido aos aspectos sensoriais, mas por questões de hábitos alimentares e principalmente por repulsa ao consumo de subprodutos do abate, em especial o sangue. Situação semelhante ocorrera em estudos encomendados pela Comissão dos EUA na década de 1940 sobre a viabilidade de servir subprodutos cárneos, tais como cérebro, rins, língua e fígado como potenciais substitutos para

cortes tradicionais de carne bovina e suína, para a população norte-americana. Quando a avaliação do sabor destes subprodutos foi realizada em situação não informada, os subprodutos de um modo geral tiveram boa aceitabilidade, no entanto, uma vez informado, houve rejeição dos mesmos por parte de diversos segmentos de consumidores norte-americanos (Wansink, 2002).

#### 4. Conclusões

Dentre as formulações avaliadas, a formulação 2 com menor quantidade de sangue e maior de fígado, apesar de não ser significativamente diferente das demais para a maioria dos parâmetros de aceitação, apresentou tendência de preferência. No entanto esta formulação foi significativamente superior para o aspecto cor e intenção de compra. Estes resultados configuram a F2, como melhor formulação, indicada para avaliação da expectativa de consumo.

Na avaliação da F2, os resultados obtidos na expectativa de consumo do patê, mostram que não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre o teste cego (C) e o informado (I) para aceitação global e intenção de compra. Estes resultados demonstram, embora as alegações apresentadas tenham gerado uma expectativa negativa ( $p > 0,05$ ), os aspectos sensoriais neutralizaram o efeito negativo de sangue e vísceras como ingredientes alimentares, definido positivamente a aceitação e intenção de compra do patê entre os consumidores, com valores acima de 6 para 78,84% e 40,40% dos indivíduos, respectivamente.

#### Conflito de interesses

Nenhum dos autores tem uma relação financeira ou pessoal com outras pessoas ou organizações que podem influenciar inadequadamente no artigo intitulado: Avaliação da qualidade físico-química do patê ovino, produzido com subprodutos do abate.

#### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro, a CAPES pela concessão da bolsa de doutorado, Instituto Federal do

Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE) pela disponibilidade de uso do Laboratório de Processamento de Carnes e a Universidade Federal da Paraíba – UFPB por todo apoio.

## Referências

AMSA - American Meat Science Association (1991). *Guidelines for meat colour evaluation*. Originally published in the Proceedings of the 44th Reciprocal Meat Conference. USA, 44, (pp. 17).

Angyal, A. (1941). Disgust and related aversions. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 36, 393–412.

APHA. (2001). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4<sup>th</sup> ed. Washington DC. American Public Health Association. 676p.

Behrens J.H., Villanueva, N.D.M., & Da Silva, M.A.A.P. (2007). Effect of nutrition and health claims on the acceptability of soyamilk beverages. *International Journal of Food Science and Technology*, 42, 50-56.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2001). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção 1, 1-54.

Caporale, G., Policastro, S., Carlucci, A., & Monteleone, E. (2006). Consumer expectations for sensory properties in virgin olive oils. *Food Quality and Preference*, Barking, 17(1-2), 116-25.

Cardello, A. V. (1994). Consumer expectations and their role in food acceptance. In . In H. J. H. MacFie & D. M. H. Thomson (Eds.), *Measurement of Food Preferences*. London: Blackie Academic.

Deliza, R., & MacFie, H. J. H. (1996). The generation of sensory expectation by external cues and its effect on sensory perception and hedonic ratings: A review. *Journal of Sensory Studies*, 11(2), 103–128.

Deliza, R., Rosenthal, A., & Silva, A. L. S. (2003). Consumer attitude towards information on non conventional technology. *Trends in Food Science and Technology*, 14(1), 39–43.

Di Monaco, R. et al. (2004). The effect of expectations generated by brand name on the acceptability of dried semolina pasta. *Food Qual. Preference*, 15, 429- 437.

Dill, C. W., & Landamann, W. A. (1988). Food grade proteins from edible blood. In A. M. Pearson, & T. R. Dutson (Eds), *Edible meat by-products. Advances in Meat Research*, 5, 127-145. London: Elsevier Applied Science.

Echarte, M., Conchillo, A., Ansorena, D., & Astiasarán, I. (2004). Evaluation of the nutritional aspects and cholesterol oxidation products of pork liver and fish patés. *Food Chemistry*, 86, 47–53.

Elias, N. (1978). *The civilizing process — The history of manners*. Oxford: Basil Blackwell.

Goldstrand, R. E. (1988). Edible Meat Products: Their Production and Importance to the Meat Industry. In A. M. Pearson, & T. R. Dutson (Eds), *Edible meat by-products. Advances in Meat Research*, 1.5, 1-13. London: Elsevier Applied Science.

Guzman, M. A., & Kjaernes, U. (1998 ). Menneske og dyr en kvalitativ studie [*Humans and animals. A qualitative study*]. Oslo, Norway: The National Institute for Consumer Research (SIFO Rep. N<sup>o</sup>. 6).

Hsieh, Y. P., & Ofori, J.A. (2011). Food-grade proteins from animals by-products: Their usage and detection methods. In L. M. L. Nollet, & F. Toldrá (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products* (pp. 13-35). New York: CRC Press.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE), (2001). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 30 jan. 2013

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). (2011). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 30 jan. 2013.

Jaeger, S. R. (2006). Non-sensory factors in sensory science research. *Food Quality and Preference*, 17, (1-2), 132-144.

Kikafunda, J.K., & Serumaga, P. (2005). Production and use of a shelf-stable bovine blood powder for food fortification as food-based strategy to combat iron deficiency anaemia in sub-Saharan Africa. *AJFAND*, 5(1), 1-18.

Kubberød, E., Dingstad, G. I., Ueland, Ø., & Risvik, E. (2006). The effect of animality on disgust response at the prospect of meat preparation - An experimental approach from Norway. *Food Quality and Preference*, 17, 199-208.

Lupton, D. (1996). *Food, the body and the self*. London: Sage, Publications.

Madruga, M.S., Rezer, J.S., Melo, H.M.G., & Pedrosa, N.A. (2003). Caracterização química e microbiológica de vísceras caprinas destinadas ao preparo de "buchada" e picado. *Revista Nacional da Carne*, 27(316) 37-45.

Mielink, J., & Slinde, E. (1983). Sausage color measured by integrating sphere reflectance spectrophotometry when whole blood or blood cured by nitrite is added to sausages. *Journal of Food Science*, 48, 1723-1725.

Nakyinsige, K., Che Man, Y. B., & Sazili, A.Q. (2012). Halal authenticity issues in meat and meat products. *Meat Science*, 91, 207-214.

- Nollet, L. M. L., & Toldrá, F. (2011). Introduction – Offal meat: Definitions, regions, cultures, and generalities. In L. M. L. Nollet, & F. Toldrá (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products* (pp. 3-11). New York: CRC Press.
- Noronha, R. L.F., Deliza, R., & Da Silva, M.A.A.P. (2005) A expectativa do consumidor e seus efeitos na avaliação sensorial e aceitação de produtos alimentícios. *Alimentaria Nutricional*, 16(3) 299-308.
- Oliver, R. L. (1997). *Satisfaction: a behavioral perspective on the consumer*. Boston: Irwin/McGraw-Hill. 432p.
- Olson, J. C., & Dover, P. A. (1979). Disconfirmation of consumer expectations through product trial. *Journal Appl. Psychol.*, 64(2), 179–189.
- Osborn, M.H., Brown, H., Adams, J.B., & Ledward, D.A. (2003). High temperature reduction of metmyoglobin in aqueous muscle extracts. *Meat Science*, 65, 631–637.
- Pouta, E., Heikkilä, J., Forsman-Hugg, S., Isoniemi, M., & Mäkelä, J. (2010). Consumer choice of broiler meat: the effects of country of origin and production methods. *Food Quality and Preferences*, 21(5), 539–546.
- Rozin, P., & Fallon, A. (1987). A perspective on disgust. *Psychological Review*, 94(1), 23–41.
- Santos, E.M., Fernández, C.G, Jaime, I., & Rovira, J. (2003). Physicochemical and sensory characterisation of Morcilla de Burgos, a traditional Spanish blood sausage. *Meat Science*, 65, 893–898.
- Santos, N. M., Costa, R. G., Madruga, M. S., Medeiros, A. N., Albuquerque, C. L. C., & Queiroga, R. C. R. E. (2008). Constitution and Composition Chemistry of the Precooked Goatlike *Buchada* Produced in the State of Paraíba, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 51(4), 793-798.
- Sabbe, S., Verbeke, W., & Van Damme, P. (2009). Confirmation/disconfirmation of consumers' expectations about fresh and processed tropical fruit products. *International Journal of Food Science and Technology*, 44, 539-551.
- Sester, C.; Dacremont, C.; Deroy, O., & Valentin, D. (2013). Investigating consumers' representations of beers through a free association task: A comparison between packaging and blind conditions. *Food Quality and Preference*. 28, 475-483.
- Siegrist, M., & Cousin, M.-E. (2009). Expectations influence sensory experience in a wine tasting. *Appetite*, 52, 762–765.
- Simoons, F. J. (1994). *Eat not this flesh: Food avoidances from prehistory to the present* (2<sup>nd</sup> ed.). Madison: University of Wisconsin Press.
- Slinde, E., & Martenz, M. (1982). Changes in sensory properties of sausagens when small amounts of blood replace meat. *Journal of Science of Food and Agricultural*, 33, 760-762.

Smythe, J. E., & Bamforth, C. W. (2002). A study of the effect of perceived beer history on reported preferences by sensory panels with different levels of training. *Journal of the Institute of Brewing*, 108(1) 34-36.

SPSS.(2005). INC., *14.0 for Windows Evaluation Version* [Computer program].

Stefani, G., Romano, D., & Cavicchi, A. (2006). Consumer expectations, liking and willingness to pay for specialty foods: Do sensory characteristics tell the whole story? *Food Quality and Preference*, Barking, 17(1-2), 53-62.

Stiebing, A. (1990). Blood sausage technology. *Fleischwirtschaft*, 70, 424-428.

Stone, H.S., & Sidel J.L. (2004). *Sensory evaluation practices*. Redwood City: Academic Press, 376p.

Toldrá, F., Aristoy, M.C., Mora, L., & Reig, M. (2012). Innovation in value-addition meat by-products. *Meat Science*, 92, 290-296.

Tuorila, H., & Cardello, A. (2002). Consumer responses to an off-flavor in juice in the presence of specific health claims. *Food Quality and Preference*, 13, 561–569.

Twigg, J. (1983). Vegetarianism and the meanings of meat. In A. Murcott (Ed.), *The sociology of food and eating* (pp. 18–30).

Vossen, E., Evelyne, H.A., Doolaege, H., Demewez, M., Bruno, M., Slawomir, S., Katleen, R., & Stefaan, S. (2012). Effect of sodium ascorbate dose on the shelf life stability of reduced nitrite liver pâtés. *Meat Science*, 91, 29–35.

Wansink, B. (2002). Changing eating habits on the home front: lost lessons from World War II research. *Journal of Public Policy and Marketing*, 21, 90–99.

Wansink, B., Payne, C. R., & North, J. (2007). Fine as North Dakota wine: sensory expectations and the intake of companion food. *Physiology & Behavior*, 90, 712–716

Wismer-Pedersen, J. (1979). Utilization of animal blood in meat products. *Food Technology*, 33, 76-80.

Tabela 2

Proporções de ingredientes utilizados por formulação de patê ovino elaborado com subprodutos do abate

| <b>MATÉRIA-PRIMA<sup>1</sup></b>                              | <b>Formulações</b> |              |              |              |              |
|---------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                               | <b>F1(%)</b>       | <b>F2(%)</b> | <b>F3(%)</b> | <b>F4(%)</b> | <b>F5(%)</b> |
| Sangue                                                        | 13                 | 13           | 25           | 25           | 19           |
| Fígado                                                        | 13                 | 25           | 13           | 25           | 19           |
| Carne (retraços)                                              | 24                 | 12           | 12           | -            | 12           |
| Toucinho                                                      | 30                 | 30           | 30           | 30           | 30           |
| Água                                                          | 20                 | 20           | 20           | 20           | 20           |
| <b>INGREDIENTES<sup>2</sup></b>                               |                    |              |              |              |              |
| Estabilizante (Tripolifosfato de sódio) – Krokoline – Kraki   | 0,3                | 0,3          | 0,3          | 0,3          | 0,3          |
| Sal (cloreto de sódio)                                        | 1,5                | 1,5          | 1,5          | 1,5          | 1,5          |
| Sal de cura (Nitrato e nitrito de sódio) – Pó húngaro - Kraki | 0,3                | 0,3          | 0,3          | 0,3          | 0,3          |
| Realçador de sabor (Ajinomoto)                                | 0,1                | 0,1          | 0,1          | 0,1          | 0,1          |
| Alho em pó (Kraki)                                            | 0,1                | 0,1          | 0,1          | 0,1          | 0,1          |
| Condimento presunto Califórnia (Kraki)                        | 1,0                | 1,0          | 1,0          | 1,0          | 1,0          |
| Proteína de soja (IPS)                                        | 2,0                | 2,0          | 2,0          | 2,0          | 2,0          |
| Fécula de mandioca ( marca Amafil)                            | 1,5                | 1,5          | 1,5          | 1,5          | 1,5          |
| Antioxidante (Eritorbato de sódio) – Fixador A-80 (Kraki)     | 0,3                | 0,3          | 0,3          | 0,3          | 0,3          |

<sup>1</sup>somatório da matéria-prima correspondeu a 100% da formulação do patê; <sup>2</sup>percentual adicionado sobre ao total de matéria-prima.

Tabela 2

Médias de aceitação<sup>1</sup> das formulações de patê ovino, obtidas em avaliação cega (n= 41 julgadores não treinados).

| <b>Variáveis</b>             | <b>F1</b>          | <b>F2</b>          | <b>F3</b>          | <b>F4</b>         | <b>F5</b>          | <b>P</b> |
|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|----------|
| <b>Aparência*</b>            | 5,95 <sup>a</sup>  | 6,49 <sup>a</sup>  | 5,88 <sup>a</sup>  | 5,80 <sup>a</sup> | 6,10 <sup>a</sup>  | 0,1169   |
| <b>Espalhabilidade*</b>      | 6,68 <sup>b</sup>  | 7,14 <sup>ab</sup> | 6,87 <sup>ab</sup> | 7,58 <sup>a</sup> | 7,07 <sup>ab</sup> | 0,0424   |
| <b>Aroma*</b>                | 5,59 <sup>a</sup>  | 5,32 <sup>a</sup>  | 5,76 <sup>a</sup>  | 4,93 <sup>a</sup> | 5,54 <sup>a</sup>  | 0,0564   |
| <b>Sabor*</b>                | 6,17 <sup>a</sup>  | 6,44 <sup>a</sup>  | 6,12 <sup>a</sup>  | 5,61 <sup>a</sup> | 5,88 <sup>a</sup>  | 0,1653   |
| <b>Textura*</b>              | 6,93 <sup>a</sup>  | 7,12 <sup>a</sup>  | 6,85 <sup>a</sup>  | 7,24 <sup>a</sup> | 7,20 <sup>a</sup>  | 0,7031   |
| <b>Aceitação global*</b>     | 6,38 <sup>a</sup>  | 6,68 <sup>a</sup>  | 6,55 <sup>a</sup>  | 6,14 <sup>a</sup> | 6,43 <sup>a</sup>  | 0,4607   |
| <b>Cor**</b>                 | 0,29 <sup>c</sup>  | 0,63 <sup>bc</sup> | 1,61 <sup>a</sup>  | 1,51 <sup>a</sup> | 1,01 <sup>ab</sup> | 0,0001   |
| <b>Intenção de compra***</b> | 5,37 <sup>ab</sup> | 5,90 <sup>a</sup>  | 4,83 <sup>ab</sup> | 4,59 <sup>b</sup> | 4,88 <sup>ab</sup> | 0,0101   |

<sup>1</sup>Em uma mesma linha, médias com letras em comum, não diferentes entre si a  $p \leq 0.05$ . \*Escala hedônica (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo); \*\*Escala “Just-about-right” ( +3= muito mais escuro que o ideal, 0= ideal e -3= muito menos escuro que o ideal (muito claro); \*\*\*Escala de intenção de compra (1=certamente não compraria, 5= talvez comprasse/talvez não comprasse e 9= certamente compraria o produto). Proporções de fígado: sangue : retraços de carne em cada formulação, respectivamente: F1 (13:13:24), F2 (25:13:12), F3 (13:25:12), F4 (25:25:0) e F5 (19:19:12).

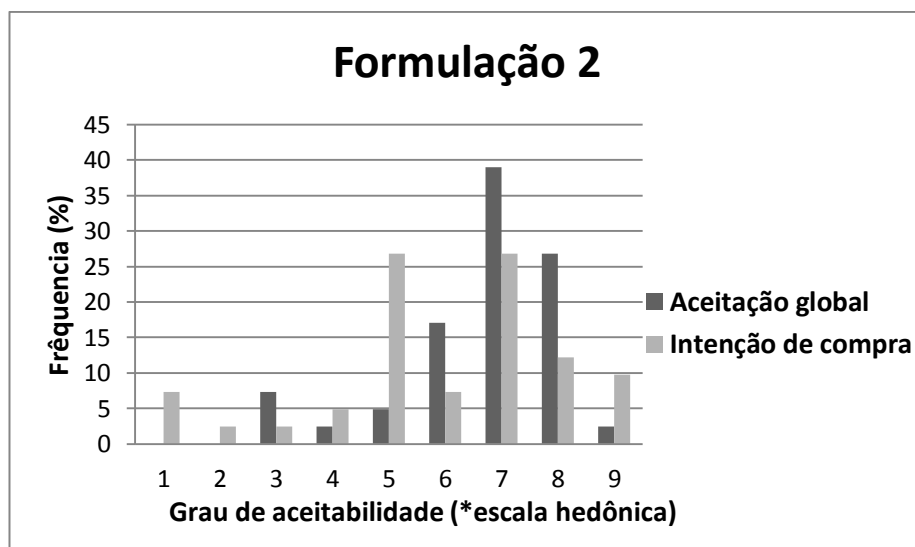


Fig. 1. Frequência (%) das notas atribuídas do patê ovino (F2) avaliado no teste cego (1ª etapa). \*Escala hedônica - **Aceitação global** (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo; **Intenção de compra** (1=certamente não compraria, 5= talvez comprasse/talvez não comprasse e 9= certamente compraria o produto).

Tabela 3

Médias de aceitação<sup>1</sup> e intenção de compra<sup>2</sup> do patê ovino geradas pelos consumidores em três diferentes tipos de avaliação-cega (C), expectativa (E) e Informada (I), e diferenças estatísticas entre elas. (n= 52 julgadores não treinados).

| Etapas de avaliação                                | Testes            |                     |
|----------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
|                                                    | *Aceitação global | *Intenção de compra |
| Cega (C)                                           | 7,15              | 5,96                |
| Expectativa (E)                                    | 5,50              | 4,86                |
| Informada (I)                                      | 6,73              | 5,27                |
| <b>Valores de t e níveis de significância (p):</b> |                   |                     |
| Avaliação Cega x Expectativa (Cx E)                |                   |                     |
| T                                                  | 5,021             | 2,801               |
| P                                                  | <0,0001           | 0,006               |
| Avaliação informada x cega (Ix C)                  |                   |                     |
| T                                                  | -1,560            | -1,838              |
| P                                                  | 0,122             | 0,069               |
| Avaliação Informada x Expectativa (Ix E)           |                   |                     |
| T                                                  | 3,652             | 1,124               |
| P                                                  | 0,0004            | 0,264               |

\*Escala hedônica - **Aceitação global** (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo; **Intenção de compra** (1=certamente não compraria, 5= talvez comprasse/talvez não comprasse e 9= certamente compraria o produto).

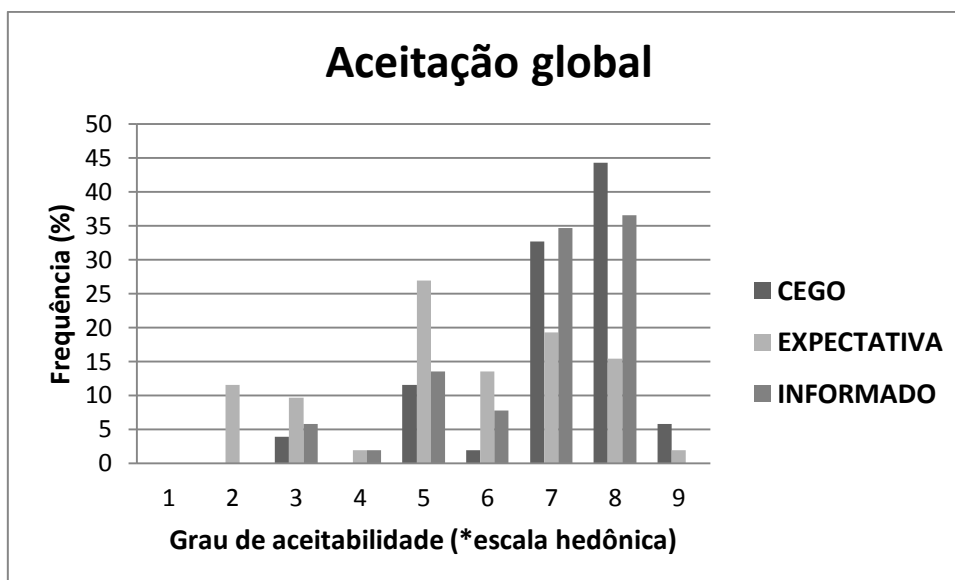


Fig. 2. Frequência (%) das notas atribuídas do patê ovino (F2), para aceitação global, nos testes cego, expectativa e informado. \*Escala hedônica (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo).

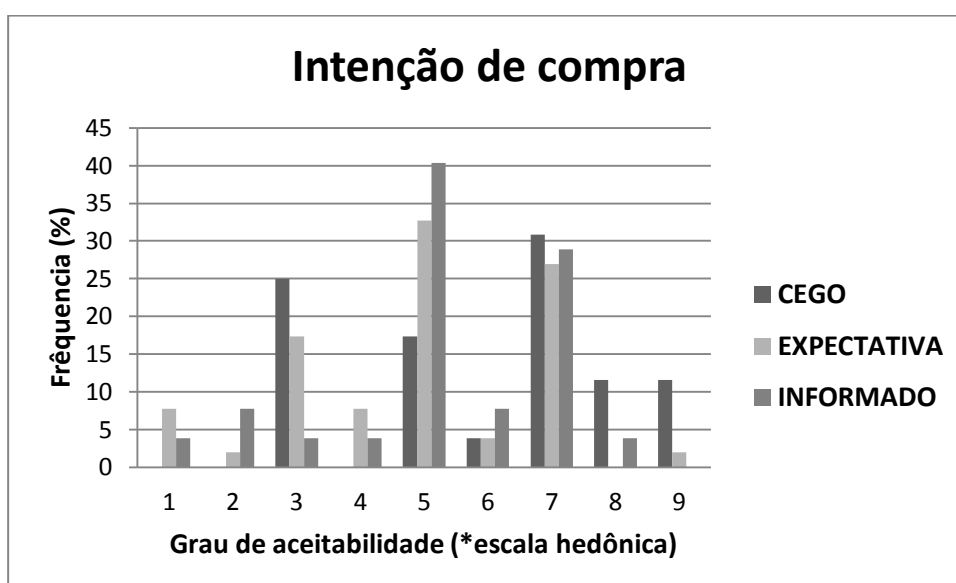


Fig. 3. Frequência (%) das notas atribuídas do patê ovino (F2), no grau de intenção de compra, nos testes cego, expectativa e informado. \*Escala hedônica (1=certamente não compraria, 5= talvez comprasse/talvez não comprasse e 9= certamente compraria o produto).

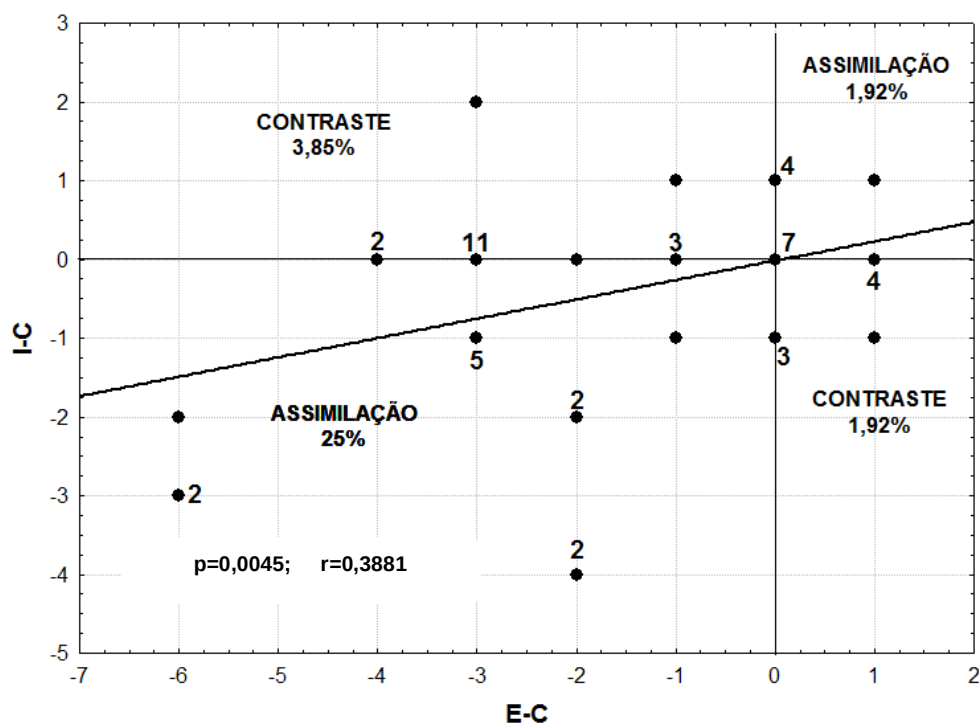


Fig. 4. Representação gráfica dos efeitos individuais da expectativa sobre a **aceitação** informada do patê de ovino (C = teste cego; E = teste de expectativa; I = avaliação informada.). Os números próximos aos pontos indicam a frequência de indivíduos.

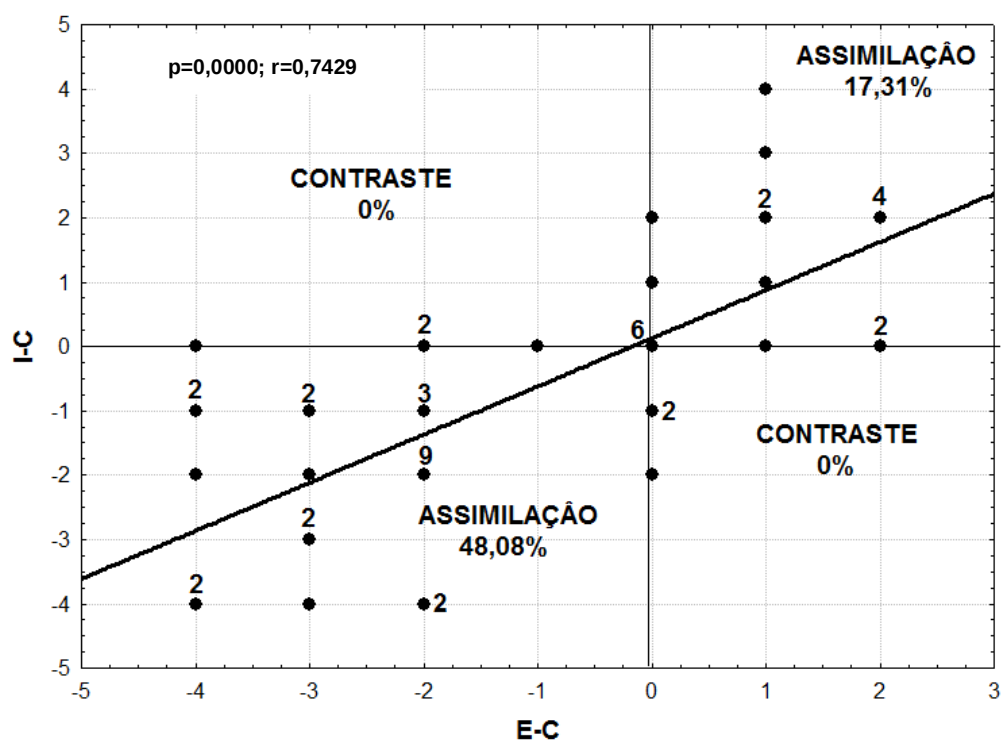


Fig. 5. Representação gráfica dos efeitos individuais da expectativa sobre a **intenção de compra** informada do patê de ovino (C = teste cego; E = teste de expectativa; I = avaliação informada.). Os números próximos aos pontos indicam a frequência de indivíduos.

### 3.4 ARTIGO 4 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE CHOURIÇO DEFUMADO ELABORADO COM SUBPRODUTOS DO ABATE DE CAPRINOS

- Artigo elaborado conforme normas do periódico **LWT- Food Science and Technology**, a submeter.

#### **Avaliação da qualidade físico-química e sensorial de chouriço defumado, elaborado com subprodutos do abate de caprinos**

#### **Evaluation of the physicochemical and sensory quality of smoked chorizo made with by-products from the slaughter of goats**

Paulo Sérgio Dalmás<sup>a</sup>, Taliana K.A. Bezerra<sup>a</sup>, Narciza M. O. Arcanjo<sup>a</sup>, Samara Alvachian Cardoso Andrade<sup>b</sup>, Marta Suely Madruga<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos do Centro de Tecnologia (DEA/CT) – Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Campus Universitário, CEP 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>b</sup>Departamento de Engenharia Química (DEQ/CTG)– Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Cidade Universitária, CEP 50000-000, Recife, PE, Brasil.

\*Correspondência do autor: Tel.:+558332167576; fax:+558332167119.  
E-mail: msmadruga@uol.com.br (M.S. Madruga).

#### **Resumo**

A crescente preocupação com os impactos ambientais e a segurança alimentar tem levado à busca de alternativas racionais de obtenção de alimentos. Para tanto este trabalho teve o intuito de aproveitar subprodutos do abate (vísceras, sangue e retraços de carne de caprinos) na elaboração de chouriço, com o objetivo de pesquisar os efeitos desta utilização na qualidade físico-química, perfil de minerais, ácidos graxos e sensoriais do produto. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos, aos quais se procurou adicionar maiores percentuais de sangue e de vísceras (rim e coração). Os resultados obtidos para o chouriço defumado o evidenciam como um produto com excelentes qualidades nutricionais e sensoriais sobressaindo ( $p < 0,05$ ) a

formulação 2, com menor teor de sangue (30%) e maior percentual de vísceras (10%), para o teor protéico (19,34%), fósforo (357 mg /100g) e na qualidade sensorial para maioria dos parâmetros ( $p < 0,05$ ). A formulação 4, com concentração maior de sangue (50%) e vísceras (30%), se sobressaiu ( $p < 0,05$ ) para ferro (22,85 mg/ 100g), total de AGI (62,94%) com destaque para ômega 6 - ácido linoléico (15,35%) e para o parâmetro sensorial de sabor, com escore de 7,3 em uma escala de 9 pontos. A formulação 1, com quantidades de retraços de carne superiores as demais formulações, destacou-se ( $p < 0,05$ ) para os minerais potássio (147 mg/100g) e magnésio (15,60 mg/100g). Diante dos resultados, conclui-se que a elaboração de chouriço defumado apresenta-se como alternativa viável para o aproveitamento de subprodutos do abate do caprino (vísceras, sangue e carne de retraços), contribuindo no aumento da oferta de alimentos com qualidade nutricional. No entanto, novos experimentos devem ser conduzidos objetivando-se avaliar com maior profundidade a melhor relação de componentes nas formulações, sugerindo-se um planejamento fatorial, com a ferramenta de análise superfície de resposta.

**Palavras chave:** Componentes não-carcaça; vísceras; sangue; valor nutricional; econômico; ambiental; sensorial.

## Abstract

The concern about environmental impacts and food safety has led to an increased interest and need to find rational alternatives to obtain food. Therefore, the aim of this work was to use by-products from the slaughter of goats (viscera, blood and meat fragments) in the preparation of chorizo in order to investigate the effects of this use on the physicochemical quality, profile of minerals, fatty acids and sensory quality of the final product. The experimental design was a completely randomized design (CRD) with five treatments, which were added of greater percentage of blood and sheep liver for pâté, goat blood and viscera (kidney and heart). The results indicated that smoked chorizo is a product with excellent nutritional and sensory qualities, and formulation 2 stood out ( $p < 0.05$ ) with the lowest blood content (30%) and the highest percentage of viscera (10%), regarding protein (19.34%) and phosphate contents (357 mg / 100g) and sensory quality for most parameters ( $p < 0.05$ ). Formulation 4, with higher blood (50%) and viscera (30%) concentrations, stood out ( $p < 0.05$ ) for iron (22.85 mg / 100g), total UFA (62.94%), especially omega 6 - linoleic acid (15.35%) and for sensory parameter flavor, with score of 7.3 on a 9-point scale. Formulation 1, with higher amounts of meat fragments compared to the other formulations, stood out ( $p < 0.05$ ) for minerals

potassium (147 mg/100 g) and magnesium (15.60 mg/100g). According to the results, it could be concluded that the preparation of smoked chorizo is a viable alternative for the use of by-products from the slaughter of goats (viscera, blood and meat fragments) contributing in increasing the supply of food of high nutritional quality. However, further experiments should be conducted in order to assess in greater depth the best ratio of components in formulations, and a factorial design is suggested, with the response surface analysis tool.

**Keywords:** Non-carcass components; viscera, blood, nutritional and economic value, environmental, sensory.

## 1. Introdução

Diante do crescimento do agronegócio no Brasil, vislumbra-se a possibilidade de uma grande expansão tecnológica da cadeia produtiva da caprinocultura, que levará ao desenvolvimento da indústria para produção de derivados cárneos de origem caprina. O abate de caprinos gera uma grande variedade de subprodutos comestíveis, cujo rendimento pode alcançar percentuais de até 30% (Nollet & Toldrá, 2011). Dentre os subprodutos comestíveis, as vísceras podem representar em média 20 % do peso vivo (Costa et al., 2005) e o sangue 3,5 % (Nollet & Toldrá, 2011), representando aproximadamente 10 % das proteínas totais dos animais de abate (Hsieh & Ofori, 2011).

Os subprodutos, em geral, são considerados excelentes fontes de nutrientes, considerando o elevado teor de proteínas, minerais e vitaminas encontradas neles. Por exemplo, o fígado destaca-se pelo conteúdo de vitaminas do complexo B, ferro, cobre e manganês (Nollet & Toldrá, 2011; Kim, 2011). No sangue o ferro é encontrado em quantidade dez vezes superior ao da carne (Kikafunda & Sserumaga, 2005; Hsieh & Ofori, 2011). Estudos realizados por Madruga et al. (2003) reportaram que os teores de fósforo e ferro em coração e fígado de caprinos variaram de 64,87 a 349,57 mg/100g e de 8,69 a 14,95 mg/100g, respectivamente, sendo o pulmão o órgão mais pobre em fósforo.

No Brasil, geralmente, as vísceras e o sangue de caprinos são usados apenas na elaboração de pratos típicos da culinária nordestina, como a buchada, e o sarapatel (Santos et al., 2008; Madruga et al., 2007). Apesar de vísceras e do sangue fazerem parte de alguns pratos típicos da culinária brasileira, o uso desses subprodutos em alimentos industrializados consumidos em maior escala pela população brasileira é baixo, restringindo-se principalmente

à região sul do país, formada, predominantemente, por imigrantes europeus, que de lá trouxeram este hábito de consumo. Quanto aos aspectos científicos poucos pesquisadores têm tratado do assunto, provavelmente conforme Diez et al. (2008), devido à produção local (regional) e a padrões de distribuição.

A utilização de subprodutos na elaboração de produtos cárneos é bastante comum em outras partes do mundo. O sangue tem uma longa história de uso como um ingrediente em alimentos tradicionais, como chouriço, pudins, sopas de sangue e biscoitos (Toldrá et al., 2012). Na Europa concentra-se a maior produção e variedades de embutidos de sangue, existindo mais de 400 tipos de produtos, que diferem entre si segundo o processo de fabricação e os ingredientes, apresentando características culturais de cada região ou país (Lúzon-Merino & Martin-Bejarano, 2001). Como produtos embutidos de sangue tem-se a *Morcilla de Burgos* na Espanha (Santos, et al., 2003), o *Chouriço Alentejano*, *Chouriço Mouro* e da *Morcela de Assar* em Portugal (Roseiro et al., 1998), as *Cavourmas* na Grécia (Arvanitoyannis et al., 2000), as linguças *Blutwurst* na Alemanha (Stiebing, 1990). Contudo, pela escassez de trabalhos científicos abordando a elaboração de chouriço caprino e pela possibilidade de aproveitamento de subprodutos comestíveis de origem caprina, objetivou-se pesquisar uma alternativa viável para agregar valor ao sangue e as vísceras, que resultasse em um produto com elevada qualidade nutricional e sensorial. Para tanto se procedeu à avaliação das características físico-químicas e sensoriais do produto elaborado.

## 2. Material e métodos

### 2.1. Elaboração do chouriço caprino defumado

Os chouriços foram elaborados utilizando carne de retraços, sangue e vísceras (coração e rins) de caprinos Sem Padrão Racial Definido (SRD), com idade entre 18 a 24 meses e  $27 \pm 2$  kg de peso vivo ao abate, conforme formulação base disposta na Tabela 1.

Na elaboração do chouriço, inicialmente a carne e as vísceras foram submetidas ao processo de toalete, eliminando-se os tecidos cárneos do excesso de gorduras e membranas. O sangue foi submetido a um peneiramento com o intuito de separar e eliminar partes sólidas em suspensão. A pele previamente cozida foi moída juntamente com a carne, vísceras e toucinho em moinho de mesa (CAF, Modelo 22– São Paulo, Brasil) e o sangue, aditivos e condimentos

foram adicionados à massa cárnea cominuída, com posterior homogeneização em misturadeira (CAF, Modelo B-60 – São Paulo, Brasil). A massa foi embutida em tripa artificial de colágeno (calibre 50 mm), utilizando-se um embutidor horizontal (Siemens, Modelo ES-08 – Santa Catarina, Brasil).

Após embutimento, os chouriços foram cozidos em tacho aberto (BRASINOX, Modelo 100L - Pernambuco, Brasil) a 80 °C até que a temperatura do centro geométrico atingisse 75 °C, seguido de resfriamento e armazenamento a 4 °C. Posteriormente, realizou-se o processo de defumação (8h/50 °C) em um defumador semi-industrial (ARTFERRO, Pernambuco, Brasil), seguido de resfriamento em câmara de refrigeração (4 °C) e embalado à vácuo (embalagem TECMAC, nylon-poli, 18x25cm, 18 micras de gramatura e capacidade para até 500 g), com armazenamento a 4 °C por um período não superior a 15 dias, até que todas as análises fossem realizadas.

## *2.2. Delineamento experimental*

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (Tabela 1), variando as concentrações de vísceras, sangue e retraços de carne. Para a avaliação dos resultados analíticos do chouriço caprino defumado, foi realizada a análise de variância (ANOVA), e os tratamentos foram comparados através do teste de Tukey a 5% de probabilidade do erro, usando o programa estatístico SPSS INC. 14.0 *for Windows. Evaluation Version*' (SPSS, 2005).

## *2.3. Caracterização físico-química, perfil de minerais e ácidos graxos*

Os teores de umidade, cinzas, proteínas, cloretos e hidroxiprolina foram determinados utilizando-se a metodologia da AOAC (2000). O extrato etéreo foi determinado de acordo com Folch, Less & Stanley (1957).

O teor de colesterol foi dosado por cromatografia líquida, conforme metodologia proposta por Bragagnolo & Rodriguez-Amaya (1997), o qual consistiu em quatro etapas: extração dos lipídeos por Folch et al. (1957), saponificação, extração dos insaponificáveis e injeção do extrato lipídico, utilizando-se um cromatógrafo líquido de alta resolução (VARIAN, Waters 2690, California, USA), acoplado com sistema isocrático, coluna

INESTISIL C18 (4,6 mm x 150 mm x 5 µm) para a determinação do teor de colesterol das amostras. A fase móvel usada foi uma mistura de acetonitrila e isopropanol (60:40). A detecção do colesterol total ocorreu em detector UV-VIS (PDA, 330) a 210nm. A separação cromatográfica foi realizada a um fluxo constante de 1mL/min, à temperatura de 30 °C, com tempo de corrida cromatográfica de 10 minutos. Observou-se o pico de colesterol em torno dos 5 minutos, e a partir deste pico, tomou-se sua altura em unidades de absorbância para o cálculo de colesterol de cada amostra, obtendo-se resultados em mg de colesterol por 100 gramas do produto. A curva de calibração foi construída com dez pontos, traçando-se um gráfico das alturas dos picos obtidos pela injeção de 20µL da solução padrão de colesterol preparada numa faixa de 1,00 a 0,04 mg/mL.

Para mensurar a atividade de água (aW) seguiu-se o método da AOAC (2000), utilizando-se um aparelho DECAGON série P04266 (PAWKIT São Pulo, Brasil). O pH foi determinado utilizando-se um pHmetro digital modelo pH 300M (DIGIMED, São Paulo, Brasil) provido de um eletrodo de vidro, seguindo os parâmetros descritos pela AOAC (2000).

A cor do patê ovino foi determinada de acordo com a metodologia descrita por Abularach, Rocha & Felício (1998), utilizando-se um colorímetro digital Minolta CR-300 (Minolta, Osaka, Japan). Para leitura dos parâmetros L\* (luminosidade), a\* (intensidade de vermelho/verde) e b\* (intensidade de amarelo/azul) foram fixadas as seguintes condições: iluminante D65, ângulo de visão 8°, ângulo padrão do observador 10°, especular incluída, conforme especificações da *Comission Internationale de L'éclairage* (CIE, 1986). Todas as determinações foram realizadas em triplicata.

Para determinação da força de cisalhamento (FC), utilizou-se um texturômetro universal TA.XT *plus texture analyser* (STABLE MICRO SYSTEMS®, 1997), equipado com lâmina tipo *Warner Bratzler*, seguindo os métodos descritos por Wheeler et al. (1997). As amostras foram retiradas da parte central de cada ensaio, em forma de cilindros com 10 mm de espessura e 20 mm de diâmetro, com o auxílio de uma sonda cilíndrica, de modo a padronizar as dimensões da amostra. As velocidades de cisalhamento de pré-teste, teste e pós-teste foram respectivamente de 1,5 mm/s, 1,5 mm/s e 10 mm/s, à distância de 30 mm. As forças de cisalhamento foram registradas em *software* (STABLE MICRO SYSTEMS®, TE32L, versão 4.0, Surrey, Inglaterra), e os resultados foram expressos em quilograma (Kgf).

A determinação dos minerais (Ca, Cu, Fe, P, K, Na, Mg e Zn) foi realizada por leituras em espectrofotômetro de emissão por plasma (BAIRS ICP-OES 2000, Massachusetts, USA) equipado com uma fonte de radio frequência de 40 MHz, uma bomba peristáltica, uma

câmara de pulverização e spray nebulizador, seguindo metodologia descrita em Dálmas et al. (2011).

A metilação dos ácidos graxos presentes nos extratos lipídicos, obtidos a partir do método de Folch et al. (1957), foi realizada seguindo a metodologia descrita por Hartman & Lago (1973). A identificação e quantificação dos ésteres de 34 ácidos graxos foram realizadas em cromatógrafo gasoso (VARIAN 430-GC, California, USA), acoplado com detector de ionização de chama (DIC), coluna capilar de sílica fundida (CP WAX 52 CB, VARIAN) com dimensões de 60m x 0,25mm e 0,25µm de espessura do filme. Foi utilizado o hélio como gás de arraste (vazão de 1mL/min). A temperatura inicial do forno foi de 100 °C, com programação para atingir 240 °C, aumentando 2,5 °C por minuto, permanecendo por 20 minutos, totalizando 76 minutos. A temperatura do injetor foi mantida em 250 °C e a do detector em 260 °C. Alíquotas de 1,0µL do extrato esterificado foram injetadas em injetor tipo Split/Splitless a 250 °C. Os cromatogramas foram registrados em *software* tipo *Galaxie Chromatography Data System*. Os ácidos graxos foram identificados por comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos das amostras com padrões Supelco ME19-Kit (*Fatty Acid Methyl Esters* C6-C22). Os resultados dos ácidos graxos foram quantificados por normalização das áreas dos ésteres metílicos e expressos em percentual de área (%).

#### 2.4. Avaliação microbiológica

As avaliações microbiológicas foram realizadas nas amostras 24 horas após o processamento do chouriço de forma a se assegurar que as mesmas apresentavam condições microbiológicas adequadas à avaliação sensorial.

Os parâmetros microbiológicos foram avaliados de acordo com a metodologia da APHA (2001), controlando-se a presença de Coliformes termotolerantes, *Estafilococcus* coagulase positiva/g, *Salmonella* SP/25g e *Clostridium* sulfito redutor a 46 °C/g. Como parâmetro de limite máximo de unidades formadoras de colônias (UFC), foi utilizada a Resolução – RDC Nº 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2001), para produtos à base de sangue.

## 2.5. Avaliação sensorial

A análise sensorial do chouriço, que envolveu seres humanos foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com Registro nº 0218/11. O estudo foi realizado conforme os preceitos da Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

Inicialmente, foram recrutados através de questionário, duzentos e vinte e seis voluntários entre alunos de graduação e funcionários do Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE). Através dos questionários, os indivíduos informaram seus dados pessoais e questões relativas ao consumo de chouriço, indicando se gostavam, nem gostavam/nem desgostavam, desgostavam ou nunca haviam consumido e se tinham o hábito de consumirem carne, subprodutos e derivados de origem caprina. Os voluntários também foram solicitados a especificar quais alimentos não podiam consumir por razões de saúde, crenças religiosas, dieta, uso de medicação, e se possuíam algum tipo de doença. Após a análise das respostas, foram considerados aptos cento e quarenta e três indivíduos, sendo cinquenta e nove do sexo feminino e oitenta e quatro do sexo masculino, com idade entre 18 a 55 anos, que consumiam e gostavam de carne caprina e seus derivados (buchada e sarapatel), e não apresentavam restrições alimentares por qualquer motivo, ou algum tipo de doença.

O chouriço defumado foi submetido à avaliação sensorial do teste de aceitação e intenção de compra, segundo a metodologia de Stone & Sidel (1993). As avaliações ocorreram em uma sala climatizada, em condições de individualidade de julgamentos. As cinco formulações foram avaliadas em duas seções independentes de teste, sendo na primeira seção avaliadas três formulações e na segunda seção as duas que restavam, obedecendo a um intervalo de 30 minutos, entre elas. Não foram servidas além do que três formulações por seção para evitar o fenômeno de adaptação dos sentidos e cansaço dos julgadores. Dos indivíduos selecionados participaram das avaliações cento e quatorze consumidores não treinados, sendo quarenta e oito do gênero feminino e sessenta e seis do gênero masculino. As formulações avaliadas foram servidas em fatias de 3 mm de espessura a temperatura de 8 °C, dispostos em pratos descartáveis devidamente codificadas em números aleatórios de três dígitos, juntamente com as amostras os provadores receberam a ficha de avaliação, biscoito sem sal e copo com água mineral na temperatura ambiente para enxague bucal. Para o teste de aceitação foi utilizada ficha com escala hedônica de 9 pontos (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo), avaliando os atributos de aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global. Finalmente, foi solicitado que os indivíduos

declarassem o grau de intenção de compra utilizando-se ficha com escala de 5 pontos, entre 1 = decididamente eu não compraria e 5 = decididamente eu compraria.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. Caracterização físico-química do chouriço caprino defumado

A legislação brasileira, não prevê padrões de identidade e qualidade para chouriço, e são escassos escritos que abordem a sua fabricação com subprodutos do abate de caprinos, fazendo com que os resultados aqui apresentados (Tabela 3) fossem também comparados com embutidos de sangue de animais de outras espécies.

A utilização de diferentes percentuais dos subprodutos sangue, vísceras (rim e coração) e carne de retratos na elaboração do chouriço defumado afetou, significativamente ( $p < 0,05$ ), os parâmetros de cor ( $a^*$ ,  $b^*$ ,  $L^*$ ), umidade, proteínas, lipídeos, colesterol, hidroxiprolina, pH, e textura. Os demais parâmetros (cinzas, amido, cloreto, nitrito e atividade de água) não variaram dentre as formulações.

O chouriço caprino defumado apresentou intensidade de vermelho entre 14,35 e 15,41. Stiebing (1990) recomenda para produtos cárneos à base de sangue adicionados de nitrito, que o valor seja o máximo 20. A maior intensidade de vermelho foi detectado na formulação 4, elaborada com maiores percentuais de sangue e vísceras, ingredientes ricos em pigmentos heme; enquanto que a formulação 1 contendo menores percentuais de sangue e vísceras foi a de menor intensidade de vermelho. Mielink & Slinde (1983) recomendam para aumentar os índices de  $a^*$ , que o sangue seja adicionado em maiores quantidades e, previamente, curado. Entretanto, o aumento nos níveis de sangue afetaria negativamente a luminosidade ( $L^*$ ), tornando o produto mais escuro.

Conforme esperado as formulações com níveis maiores de sangue apresentaram menor luminosidade. A diminuição nos valores de  $L^*$  se deve ao aumento dos níveis de pigmentos (hemoglobina e seus derivados) presentes no chouriço com maior proporção de sangue (Slinde & Martenz, 1982; Mielink & Slinde, 1983; Guzman et al., 1995), os quais durante o cozimento sofrem reações de oxidação e oxigenação levando, à formação de compostos escuros e redução da luminosidade do chouriço (Osborn et al., 2003). Este comportamento também foi observado por Dalmás et al. (2011) em patê caprino, por Cofrades et al. (2000)

em mortadelas adicionadas de sangue bovino. Silva et al. (2013) em estudos com chouriço caprino, obteve valor médio para  $L^*$  de 27,52, próximo aos valores de luminosidade do chouriço caprino defumado (29,75 a 31,97).

Para a intensidade da cor amarela ( $b^*$ ), o menor índice ( $p < 0,05$ ) ocorreu na formulação 4. Notadamente verifica-se que os níveis de sangue tiveram influência na cor amarela ( $b^*$ ). A redução nos valores de  $b^*$ , com aumento nos níveis de sangue ou de compostos ricos em pigmentos heme em produtos cárneos, tem sido relatado por outros autores (Guzman et al., 1995; Freitas et al., 2004). Juntamente com menores quantidades de sangue, entre outros fatores, a maior quantidade de gordura no produto leva a obtenção de índices maiores da cor amarela (Cofrades et al., 2000).

Os maiores índices de umidade foram obtidos nas formulações que tiveram maior adição de sangue caprino (F4 e F5), em consequência do elevado teor de umidade, superior a 80 %, presente no sangue (Gorbatov, 1988; Nollet & Toldrá, 2011). Paralelamente, a adição de maiores níveis de sangue – formulação 4 – resultou em um chouriço com teores de lipídios, colesterol e proteínas significativamente inferior ( $p < 0,05$ ) as demais formulações.

Os valores de umidade de 59,53 a 62,17 %, das cinco formulações do chouriço caprino ficaram acima dos valores reportados na literatura em outros embutidos de sangue; a exemplo dos valores 15,9% em *morcilla extremeña* (Gimeno et al., 1987), de 47,3 % em *blood sausage* ou chouriço americano (USDA, 2011), de 55,9 % em *blutwurst* embutido de sangue alemão (Souci et al., 2005). No entanto próximos ao valor médio de 62,21 obtido por Santos et al. (2003) na avaliação de 3 grupos de *morcilla de burgos*.

O chouriço caprino destacou-se pelo seu conteúdo protéico ( $> 18,71$  g / 100g), com destaque para as formulações 1 e 2, com 19,38 e 19,29%, respectivamente, as quais tiveram maior concentração de retraços de carne ou vísceras e menores de sangue, refletindo a qualidade protéica da matéria-prima - carne caprina (Madruga et al., 2005) e vísceras caprinas (Madruga et al., 2003). Por outro lado o teor de gordura do chouriço caprino foi inferior aos valores reportados na literatura para embutidos de sangue; a saber, 10, 84 % em *morcela de Burgos* (Santos et al., 2003), 18,8 % em embutido de sangue bovino (Guerra et al., 2009), 21,28 % em morcela preta (chouriço) suína (Oliveira et al., 2011). Fato positivo no contexto atual, onde se tem preocupação com o consumo de produtos nutritivos e de baixo valor calórico.

Os níveis consideráveis de hidroxiprolina encontrados nos ensaios devem-se aos conteúdos de colágeno encontrados na pele suína (Porteous, 1981), utilizada nas formulações, com objetivo de melhorar as características de textura, aumentando a firmeza e elasticidade

através da agregação das partes cárneas. No entanto, valores maiores ( $p < 0,05$ ) foram obtidos nas F1 e F2 – maiores concentrações de carne ou vísceras e menores de sangue - explicado pelo fato de a carne e as vísceras apresentarem teores desta proteína superiores a do sangue (Gillett, 1987). O valor médio do teor de hidroxiprolina do chouriço caprino foi de 0,331g/100g, inferior ao encontrado por Oliveira et al. (2011), em morcela preta que obteve o valor médio de 3,54% de colágeno (0,441g de hidroxiprolina/100g), porém superior quando comparados aos valores obtidos por Herrera (2006) que, ao avaliar as características de diversas marcas de *Morcillas* suínas vendidas em estabelecimentos comerciais da cidade de León, Espanha, encontrou resultados oscilando entre 0,0037 a 0,0975 g/100g.

O conteúdo médio de 3,03 % de cinzas do chouriço caprino defumado encontra-se próximo ao valor de 2,94 % reportado em morcela preta (Oliveira et al., 2011). A quantidade de cinzas depende fundamentalmente dos níveis de cloreto de sódio adicionados às formulações dos produtos cárneos, no entanto é observado também que ocorrem oscilações entre os diversos embutidos de sangue, em função principalmente da diversidade de ingredientes utilizados. Os valores encontrados de nitrito, em média de 0,025mg/100g, estão em conformidade com que estabelece a legislação brasileira (Brasil, 1998), visto que os valores estão inferiores aos níveis legalmente admissíveis de 15mg/100g, reduzindo desta forma a formação de nitrosaminas, substância considerada carcinogênica (Doolaege et al., 2012).

O menor valor de pH foi registrado na formulação 1, adicionada de maior percentual de carne e menor de vísceras e sangue, ressaltando-se que em geral a carne caprina tem um pH de 5,96 (Madruga et al., 2005) inferior ao pH do sangue e vísceras (próximo à neutralidade (Herrera, 2006). Não houve variação do pH entre as demais formulações e todos pH tiveram caráter alcalino. O chouriço caprino defumado apresentou valores de aW elevado ( $> 0,96$ ) fazendo-se imprescindível atenção às condições de embalagens e armazenamento do produto (Herrera, 2006).

### 3.2. Perfil de minerais do chouriço caprino defumado

Na avaliação do perfil de minerais as concentrações variaram significativamente entre as cinco formulações (Tabela 3), a exceção do sódio que não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre as amostras.

O cálcio e ferro foram detectados em maior concentração nas formulações com maior percentual de sangue (F3 e F4). O aumento do teor de ferro com o aumento de níveis de adição de sangue é explicado pelo fato deste apresentar teores em média dez vezes superior ao teor de ferro (30 mg de ferro/100g de sangue) encontrado na carne (Kikafunda & Sserumaga, 2005) e aproximadamente duas vezes aos valores encontrados para vísceras (coração e rim). Madruga (2009), encontrou valor médio de 2,80 mg de ferro / 100g de carne caprina e Madruga et al. (2003) encontraram 12,14 mg de ferro / 100g de coração.

Os valores determinados de ferro no chouriço foram superiores as quantidades observadas em outros produtos elaborados com sangue, patê (Dalmás et al., 2011), *morcilla de León* (Herrera, 2006), *morcilla de Burgos* (Santos et al., 2003). A formulação 4, com nível maior de sangue e vísceras apresentou maior quantidade de ferro (22,85 mg/100g), diferindo das demais formulações ( $p < 0,05$ ), embora apresentassem concentrações consideráveis do mineral ( $> 11,10$  mg/100g). O chouriço caprino defumado apresenta-se como importante alternativa nutricional, como fonte de ferro de fácil assimilação, em virtude do alto teor de ferro heme do sangue, prontamente absorvido no intestino delgado em contraste com o ferro inorgânico (Ramos et al., 2011). Moreira-Araújo, Araújo & Arêas (2008) e Dalmás et al. (2011) relataram que o ferro de fonte animal é importante por ser de excelente biodisponibilidade indicado para ser usado em programas destinados ao controle de anemia pelo desenvolvimento de produtos alimentícios. A adição de até 1% de sangue na elaboração de produtos cárneos promove um aumento no conteúdo do pigmento hemoglobina em 150mg/100g, resultando conseqüentemente no aumento do teor de ferro (Slinde & Martenz, 1982). Herrera (2006) relata a riqueza deste mineral em produtos de carne que utilizam o sangue como matéria-prima.

Teores de fósforo (Tabela 3) foram significativamente superiores ( $p < 0,05$ ) na formulação 2, adicionada com níveis maiores de vísceras e menores de sangue. Este comportamento deve-se aos baixos níveis de fósforo (30,70 mg/100g) encontrados no sangue caprino (Gorbatov, 1988), quando comparados aos níveis encontrados em vísceras e carne caprina (Madruga et al., 2003; Madruga et al., 2005)

Para os minerais magnésio, potássio e zinco a maior concentração ( $p < 0,05$ ) foi obtida na formulação 1, com menores níveis de sangue, porém maiores de retraços de carne. Comportamento justificado, pois a carne caprina apresenta 19,7, 350 e 3,51mg/100g, respectivamente para Mg, K e Zn (Casey et al., 2003), enquanto o sangue caprino apresenta 4 e 39mg/100g, de magnésio e potássio respectivamente (Gorbatov, 1988). Para Zn, não

foram encontrados dados para sangue, sugere-se pelos resultados obtidos, que a quantidade seja inferior aos demais componentes das formulações.

### 3.3. Perfil de ácidos graxos do chouriço caprino defumado

A presença dos ácidos graxos em um alimento tem importância na vida de prateleira, no sabor e tem um papel relevante nos aspectos nutritivos deste alimento (Webb et al., 2005). Para o chouriço caprino defumado foram identificados trinta e três ácidos graxos, sendo dezenove saturados, oito monoinsaturados e seis poliinsaturados (Tabela 4), com maiores percentuais para os ácidos graxos monoinsaturados (> 45 %), principalmente de ácido oléico (C18:1 n9c) que destaca-se por sua alta em carne caprina e gordura suína (Tshabalala et al, 2003; Bragagnolo & Rodriguez-Amaya, 2002). Anderson (1988) relata que as vísceras como coração e rins de ovinos também podem conter alta concentração de ácido oléico, representando 34,15% e 26,85% do total de ácidos graxos, respectivamente. Merecem também destaque os ácidos graxos saturados palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0).

Os ácidos graxos de particular interesse, devido aos seus efeitos positivos à saúde humana, são principalmente o linoléico ( $\omega 6$ ) e linolênico ( $\omega 3$ ), que sobressaíram-se dentre os ácidos graxos polinsaturados com percentuais 12,83 a 15,35 e 0,54 a 0,63%, respectivamente. O ácido linoléico é considerado essencial ao organismo humano, por ter funções fisiológicas específicas, tais como, constituem os tecidos que compõem o sistema nervoso central, atuam na prevenção de doenças cardiovasculares, auto-imunes e inflamatórias (Thautwein, 2001). Lunn & Theobald (2006) relatam que tanto os ácidos graxos ômega 6, como os ômega 3 são importantes componentes das membranas celulares, constituindo em simultâneo precursores para variadas substâncias do nosso organismo.

O chouriço caprino apresentou os mesmos ácidos graxos majoritários aos encontrados por Herrera (2006) na avaliação de 7 amostras de *Morcilla de León*, no entanto o chouriço caprino destacou-se pelo maior percentual destes ácidos.

O perfil de ácidos graxos do chouriço caprino, no que se refere aos ácidos graxos detectados em maior percentual, apresentou variação significativa ( $p < 0,05$ ) dentre as cinco formulações elaboradas. Observou-se que a formulação 1, com níveis maiores de retraços de carne (40%), destacou-se pelo maior percentual do total de ácidos graxos saturados e ácido esteárico. No entanto, as demais formulações com menores percentuais de carne apresentaram maiores níveis de insaturados, oscilando entre 61,89 a 62,94%, onde se sobressaíram o

monoinsaturado oléico e os polinsaturados linoléico ( $\omega$ -6), linolênico ( $\omega$ -3), araquidônico e CLA.

Recomendam-se valores mais baixos para a relação  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, pelo fato dos ácidos linoléico e linolênico competirem no organismo humano pelo metabolismo da enzima  $\Delta$ 6-dessaturase (Stanley et al., 2007; Wood et al., 2003). O chouriço apresentou valores entre 9,38 a 11,79 ( $p < 0,05$ ) para relação  $\omega$ -6/ $\omega$ -3. Este valor é considerado elevado, em especial devido a grande quantidade de ômega-6 (ácido linoléico) presente no chouriço caprino ( $>12\%$ ). A formulação 2 obteve a menor relação ( $p < 0,05$ ), justificado pela presença maior de ômega-3 (ácido linolênico). Calculando-se através dos valores médios de  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3 obtidos para *Morcilla de León* (Herrera, 2006), obteve-se para a relação  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 o valor de 21,68, bastante superior ao encontrado no chouriço caprino defumado.

Os valores da relação AGPI/AGS encontrados para as formulações de chouriço caprino variaram entre 0,36 a 0,46. Esta relação serve de parâmetro de monitoramento no consumo de gorduras saturadas. O Ministério da Saúde do Reino Unido recomenda um valor mínimo para esta relação de 0,4, para evitar doenças associadas a este tipo de gordura (Wood et al., 2003). Valor inferior foi obtido apenas pela formulação 1 (0,36), a qual apresenta em sua composição menores níveis de sangue e vísceras, porém maiores de carne.

### 3.5. Avaliação microbiológica do chouriço caprino defumado

As análises microbiológicas com relação à presença ou ausência de *Salmonella SP*, contagem de *Staphylococcus aureus*, de coliformes termotolerantes e de *Clostridios* sulfitos redutores no chouriço mostraram que as amostras atendiam aos padrões de segurança alimentar estabelecidos pela legislação brasileira (Brasil, 2001), indicando que elas encontravam-se adequadas para o consumo humano, sob o ponto de vista microbiológico.

### 3.6. Qualidade sensorial e intenção de compra do chouriço caprino defumado

No Brasil, de modo geral, a utilização de subprodutos do abate de animais, independentes da espécie, na alimentação humana sofre preconceitos, visto de maneira pejorativa, sendo consumido principalmente pelas classes menos favorecidas. Comportamento contrário é observado em segmentos de consumidores de vários países da Europa e Ásia, onde o sangue tem uma longa história de uso em produtos tradicionais como o chouriço (Toldrá et al., 2012).

Considerando-se que o chouriço caprino defumado é um produto que utiliza vísceras e sangue em sua composição, sendo pouco comum o seu consumo em nosso país, os resultados foram positivos. Na Tabela 5, estão apresentados os valores médios dos atributos sensoriais de aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global do chouriço defumado caprino, sendo que os valores médios atribuídos a cada parâmetro sensorial avaliado das 5 formulações estão acima de seis pontos, utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos, caracterizando o chouriço como um produto de boa aceitação sensorial. Quanto ao parâmetro intenção de compra o valor médio encontrado para as 5 formulações foi de 3,4 em uma escala de cinco pontos, indicando ser o chouriço defumado um produto com bom potencial de mercado.

Notadamente observa-se a preferência ( $p < 0,05$ ) da formulação com maior conteúdo de vísceras e menor de sangue (F2), para grande maioria dos parâmetros avaliados, exceto para o atributo sabor, onde os melhores resultados ( $p < 0,05$ ) foram obtidos pela formulação com maior percentual de vísceras e sangue (F4).

Com exceção do parâmetro sabor, os resultados demonstram a maior aceitabilidade aos chouriços que apresentam em suas formulações menores níveis de sangue. A defumação colaborou para minimizar o sabor de sangue, o que justifica a melhor nota para sabor na formulação 4.

Apesar de o sangue apresentar outras potencialidades sensoriais e físico-químicas, Mielink & Slinde (1983) afirmam que a utilização para consumo humano tem como principal obstáculo à coloração escura dos produtos à base de sangue, ou aos quais este é adicionado. Hsieh & Ofori (2011), relatam a influência do sangue nos aspectos sensoriais de cor e *flavor*, restringindo-se o seu uso de 0,5-2% em cárneos, para que não se tenha um impacto sensorial negativo do produto final. Como a cor representa um dos principais parâmetros avaliados na aparência, escores maiores foram alcançados para este atributo com níveis menores de sangue.

Outro aspecto relativo, à aparência, foi observado através da leitura de relatos dos provadores, que manifestaram preferência pelas formulações com proporção maior de vísceras, sendo que estas proporcionavam ao produto aspecto mais atrativo, devido a maior concentração de pedaços aparentes na superfície de corte do chouriço.

Quanto à textura sugere-se o melhor desempenho a sensação tenra ao mastigar, proporcionado pelas vísceras. Para textura, a média alcançada pela F2 (6,9) está acima dos valores apresentados por Dharmaveer et al. (2007), ao avaliarem a qualidade sensorial de um embutido caprino defumado, que obtiveram escores para a textura oscilando entre 5,9 e 6,5. Conforme descrito na avaliação da textura instrumental (Tabela 2), as maiores forças de

cisalhamento foram obtidas pelas F1 e F2 ( $p < 0,05$ ), onde foram utilizadas maiores concentrações de retraços de carne ou vísceras e menores de sangue. O chouriço defumado apresentou valor médio de 0,329 Kgf/mm, indicando tratar-se de um produto macio, se comparado aos resultados obtidos por Herrera (2006) para *Morcilla de León*, que encontrou valor médio de 1,09 Kgf/mm. Estes resultados comprovam a melhor *performance* de textura sensorial pelas F1 e F2 que se apresentaram mais tenras do que as demais.

Observando a Tabela 6 da frequência de provadores por faixa de escore, nota-se para a formulação preferida (2) que 80,36, 75,70, 85,72, 80,36, 85,72 e 60,72% dos indivíduos atribuíram notas entre 6 e 9, para os atributos aparência, cor, aroma, textura, sabor, aceitação global e intenção de compra, respectivamente.

Tomando-se como referência a aceitação global e intenção de compra, os índices médios de rejeição e aceitação foram 8,75 e 81,08% e 17,68 e 48,64%, respectivamente, e demonstram a aceitabilidade e a manifestação em comprar o produto. A defumação contribui positivamente nos aspectos sensoriais de cor, textura, aroma e sabor (Andujar et al., 2009), e o fato de o chouriço ser um produto defumado pode ter colaborado para o aumento nos índices obtidos em todas as formulações. Dalmás et al. (2012), ao avaliar chouriço elaborado com sangue e vísceras de caprino, através da técnica “grupo de foco”, observou através de relatos dos provadores, a preferência do chouriço defumado em detrimento ao não defumado. Tal comportamento justifica-se pelo fato de que a defumação melhorou a consistência do chouriço caprino, em consequência da perda de umidade, minimizando o sabor e o aroma característico de sangue do produto e conferindo consequentemente um aroma agradável de defumado.

De maneira geral os índices obtidos foram superiores aos apresentados por outros pesquisadores, em países tradicionais consumidores de embutidos de sangue. Santos et al., (2003) encontraram valores abaixo ao resultado médios (6,6) das 5 formulações para o atributo sabor da *Morcilla de Burgos*. Guerra et al. (2009) em um embutido de sangue bovino, obteve escores inferiores ( $< 6,0$ ) aos obtidos para o chouriço caprino, nos aspectos avaliados: aparência, textura e sabor.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos para o chouriço caprino defumado o evidenciam como um produto com excelentes qualidades nutricionais e sensoriais, sobressaindo à formulação com menor

teor de sangue e maior de vísceras (F2), para teor de proteico, fósforo e na qualidade sensorial para maioria dos parâmetros. A F4, com concentração maior de sangue e vísceras se sobressaiu para ferro, total de AGI, com destaque para o ômega 6 – linoléico e para o parâmetro sensorial de sabor. A F1 com quantidades de rebaños de carne superiores as demais formulações destacou-se para os minerais potássio e magnésio.

Considerando-se que 80% da matéria-prima utilizada estava representada pelo aproveitamento dos subprodutos do abate de caprinos, a elaboração do chouriço apresenta-se como uma alternativa viável comercialmente e nutricionalmente, servindo de opção de alimento a população de menor poder aquisitivo. Há de destacar na elaboração do chouriço, a importância do aproveitamento de subprodutos, perante o meio ambiente, quando não tratados devidamente causariam sérios prejuízos e cumpre o papel para o desenvolvimento da cadeia produtiva da caprinocultura.

## Referências

- Abularach, M.L.S., Rocha, C.E., & Felício, P.E. (1998). Quality traits of boneless rib cut (*L. dorsi muscle*) from Nelore young bulls. *Science and Food Technology*, 18, 205-210.
- Anderson, B.A.E. (1998). Composition and nutritional value of edible meat by-products. In: Pearson, A.M.; Dutson, T. R. *Edible meat by-products*. London: Elsevier. Cap.1, 15-45.
- Andújar, G., Pérez, D., & Venegas, O. (2009). Química y bioquímica de la carne y los productos cárnicos / En : *Libros sobre Ciencia y Tecnología de la Carne y Productos Cárnicos*. Ciudad de La Habana : Editorial Universitaria, 125 p.
- APHA (2001). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 4th ed. Washington DC. American public health association. 676 p.
- AOAC (2000). *Official Methods of Analysis*. Washington DC. Association of Official Analytical Chemists. 1018 p.
- Arvanitoyannis, I.S., Bloukas, J.G., Pappa, I., & Psomiadou, E. (2000). Multivariate data analysis of cavourmas – a Greek cooked meat product. *Meat Science*, 54, 71–75.
- Brasil- Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (1998). Portaria nº 1.004, de 11 de dezembro de 1998. Atribuição de Função de Aditivos, Aditivos e seus Limites Máximos de uso para a Categoria 8 - Carne e Produtos Cárneos. *Diário Oficial da União*, Seção 1, 28.

Brasil - Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2001). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília. Seção 1, p.1-54.

Bragagnolo, N., & Rodriguez-Amaya, D.B. (2002). Cholesterol, total lipids and fatty acids in cuts of pork. *Science and Food Technology*, 22, 98-104.

Bragagnolo, N., & Rodriguez-Amaya, D.B. (1997). Otimização da determinação de colesterol por CLAE e teores de colesterol, lipídios totais e ácidos graxos em camarão rosa (*Penaeus brasiliensis*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 17(3) 22-27.

CIE. *CIE Publication 15.2*. (1986). Vienna: CommissionInternationale de l'Eclairage.

Casey, N. H., Niekerk, E. A., & Webb, E. C. (2003). Goat meat. In: Caballero, B., Trugo, L.; Finglass, P. (ed.) *Encyclopedia of food sciences and nutrition*. London: Academic Press, p.2937–2944.

Cofrades, S., Guerra, M.A., Carballo, J., Martín-Fernandez F., & Colmenero, F.J. (2000). Plasma protein and soy fiber content effect on Bologna sausage properties as influenced by fat level. *Journal of Food Science*, 65(2), 281-285.

Costa, R.G., Madruga, M.S., Santos, N.M., & Medeiros, A.N. (2005). Qualidade físico-química, química e microbiológica da • buchada caprina. *Higiene Alimentar*, 19(130).

Dalmás, P.S., Bezerra, T.K.A., Morgano, M.A., Milani, R.F., & Madruga, M.S. (2011). Development of goat pâté prepared with 'variety meat'. *Small Ruminant Research*, 98, 46-50.

Dalmás, P.S., Silva, F.A.P., Moreira, R.T., Bezerra, T.K.A., Guerra, I.C.D., Coutinho, E.P., Morgano, M.A., Milani, R.F., & Madruga, M.S. (2012). Desenvolvimento de embutido rico em ferro elaborado a partir de subprodutos comestíveis do abate de caprinos. *Boletim CEPPA*, Curitiba, 30(2), 233-242.

Dharmaveer, S., Rajkumar, V., & Mukesh, K.P. (2007). Quality and shelf-life of smoked sausages packed under vacuum and stored at 4±1°C. *American Journal of Food Technology*, 2, 238-247.

Diez, A.M., Urso, R., Rantisou, K., Jaime, I., Rovira, J., & Cocolin, L. (2008) Spoilage of blood sausages *morcilla de Burgos* treated with high hydrostatic pressure. *International Journal of Food Microbiology*, 123, 243-253.

Doolaeghe, E.H.A., Vossen, E., Raes, K., Meulenaer, B., Verhé, R., Paelinck, H., & Smet, S. (2012). Effect of rosemary extract dose on lipid oxidation, colour stability and antioxidant concentrations, in reduced nitrite liver pâtés. *Meat Science*, 90, 925–931.

Folch, J., Less, M., & Stanley, S.A. (1957). Simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226, 497-509.

Freitas, M.Q., Silva, T.J.P., Mano, S.B., & Chaves, J.B.P. (2004). Medidas instrumentais de textura e cor, em mortadela produzida com carne mecanicamente separada de frango. *Higiene alimentar*, 18(126/127), 66-7.

Gillett, T.A. (1987) Collagen in meat emulsions. In: Pearson, A.M., Dutson, T.R. (ed). *Advances in meat research*. East Lansing: Avi Book, 4(12), 223-249.

Gimeno, A., Calero, R., Merchán, J., & Sancho, G. (1987). Estudio de la composición de embutidos em Extremadura. *Revista de Sanidad e Higiene Pública*, 61, 1167-1178.

Gorbatov, V.M. (1988). Collection and utilization of blood proteins for edible purposes in the USSR. In: Pearson, A.M. & Dutson, T.R. (Eds.), *Advances in Meat Research*. New York: Elsevier Applied Science, 5, 15-45.

Guerra, M.A., Beldarrían, T., Hombre, R., Castillo, A., Prometa, Z., Rodriguez, F., Vergara, N., Casaña, C., & Carrillo, C. (2009). Durabilidad de um producto embutido con elevado contenido de sangre bovina. *La Industria Cárnica Latino Americana*, 159, 62-65.

Guzman, J.C., Mcmillin, K.W., Bidner, T.D., Dugas-Sims, S., & Godber, J.S. (1995). Texture, color and sensory characteristics of ground beef patties containing bovine blood proteins. *Journal of food scince*, 60(4) 657-660.

Hartman, L., & Lago, R.C.A. (1973). Rapid preparation of fatty acids methyl esters. *Laboratory Practice*, 22, 475-476.

Herrera, E.A.C. (2006). Aportaciones a lacaracterización de la Morcilla de León y evolución de determinados parámetros físicos, químicos y microbiológicos durante su conservación a refrigeración. Tesis (Doctorado en Higiene y Tecnología de los Alimentos), Universidad de León, León. 383p.

Hsieh, Y. P., & Ofori, J.A. (2011). Food-grade proteins from animals by-products: Their usage and detection methods. In Nollet, M. L., & Toldrá, F. (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products* (pp. 13-35). New York: CRC Press..

Lunn, J., & Theobald, H. (2006). The health effects of dietary unsaturated fatty acids. *Nutrition Bulletin*, 31, 178-224.

Luzón-Merino, F., & Martín-Bejarano, S. (2001). Fabricación de produtos cárnicos tratados por el calor – Morcillas cocidas. Cap. 65, En: Martín, S., *Enciclopedia de lacarne y los produtos cárnicos*. Ediciones Martín & Macias, Plasencia, España, 2, 1431-1458.

Kikafunda, J.K., & Sserumaga, P. (2005). Production and use of a shelf-stable bovine blood powder for food fortification as food based strategy to combat iron deficiency anaemia in sub-Saharan Africa. *AJFAND*, 5(1), 1-18.

Kim, Y.N. (2011). Vitamins. In Nollet, M. L., & Toldrá, F. (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products* (pp. 161–182). Boca Raton, FL, USA: CRC Press.

Madruga, M. S., 2009. *Goat and Lamb Quality: Progress and trade*. Palestra In: CBCTC – V Brazilian Congress in Meat Science and Technology. São Paulo.

Madruga, M. S., Santos, M. N., Costa, R.G., Medeiros, A. N., Queiroga, R. C. E., Schuller, A. R., Alburquerque, C.L.C., Galvão, M. S., Cavalcante, R. N., & Amorim Campos, R. J.

- (2007). Fat components from precooked — Buchada: na edible goat meat by-products. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 5(4), 265-270.
- Madruga, M. S., Narain, N., Duarte, T.F., Souza, W.H., Galvão, M.S., Cunha, M.G., & Ramos, J.L.F. (2005). Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos mestiços e bôer. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 4(25), 713-719.
- Madruga, M.S., Rezer, J.S., Melo, H.M.G., & Pedrosa, N.A. (2003). Caracterização química e microbiológica de vísceras caprinas destinadas ao preparo de "buchada" e picado. *Revista Nacional da Carne*, 27(316), 37-45.
- Mielnik, J., & Slinde, E. (1983). Sausage color measured by integrating sphere reflectance spectrophotometry when whole blood or blood cured by nitrite is added to sausages. *Journal of Food Science*, 48(5), 1723–1725.
- Moreira-Araújo, R. S.R., Araújo, M. A.M., & Arêas, J. A.G. (2008). Fortified food made by the extrusion of a mixture of chickpea, corn and bovine lung controls iron-deficiency anaemia in preschool children. *Food Chemistry*, 107, 158–164.
- Nollet, L. M. L., & Toldrá, F. (2011). Introduction – Offal meat: Definitions, regions, cultures, and generalities. In Nollet, M. L., & Toldrá, F. (Eds), *Handbook of analysis of edible animals by-products* (pp. 3-11). New York: CRC Press.
- Oliveira, C. A., Dutra, M. P., Nunes, C. S. M., Cardoso, G. P., Amaral, I. C., Ramos, E. M., & Ramos, A. L. S. (2011). *Parâmetros de textura e características físico-química de morcelas comercializadas no Estado do Rio Grande do Sul*, Brasil. VI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes. CTC/ITAL - São Paulo – Brasil.
- Osborn, M.H., Brown, H., Adams, J.B., & Ledward, D.A. (2003). High temperature reduction of metmyoglobin in aqueous muscle extracts. *Meat Science*, 65, 631–637.
- Porteous, J.D. (1981).The collagen content of various frankfurter meats. *Can. Inst. Food Science Technology Journal*, 14, 224-226.
- Ramos, E.M., Fontes, P.R., Gomide, L.A.M., & Ramos, A.L.S. (2011). *Ciência , Obtenção e Tecnologia da Carne*, Lavras: UFLA/FAEPE, 202p.
- Roseiro, L.C., Santos, C., Almeida, J., & Vieira, J.A.(1998). Influence of packaging and storage temperature on cured pork blood sausage shelf-life, in: Proceedings of the 44th International Congress of Meat Science and Technology, 30 August–4 September, Barcelona, pp.430–431.
- Santos, N. M., Costa, R. G., Madruga, M. S., Medeiros, A. N., Albuquerque, C. L. C., & Queiroga, R. C. R. E. (2008). Constitution and Composition Chemistry of the Precooked Goatlike Buchada Produced in the State of Paraíba, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 51(4), 793-798.
- Santos, E.M., Fernández, C.G., Jaime, I., & Rovira, J. (2003). Physicochemical and sensory characterisation of Morcilla de Burgos, a traditional Spanish blood sausage. *Meat Science*, 65, 893–898.

Slinde, E., & Martenz, M. (1982). Changes in sensory properties of sausages when small amounts of blood replace meat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 33, 760-762.

Silva, F.A.P., Amaral, D.S., Guerra, I.C.D., Dalmás, P.S., Arcanjo, N.M.O., Bezerra, T.K.A., Beltrão Filho, E.M., Moreira, R.T., & Madruga, M.S. (2013). The chemical and sensory qualities of smoked blood sausage made with the edible by-products of goat slaughter. *Meat Science*, 94, 34-38.

Souci, S.W., Fachmann, W., Kraut, H. & Compiled by Scherz, H. (2005) and Sener, F. Sausages and pastries. In: Food Composition and Nutrition Tables medpharm online database. 6<sup>th</sup> edition. Edited by Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie Garching. *Medpharm Scientific Publishers*, Stuttgart, Deutsche.

SPSS.(2005). INC., 14.0 for Windows Evaluation Version [Computer program].

Stanley, J. C., Elsom, R. L., Calder, P. C. et al. (2007). UK Food Standards Agency Workshop Report: the effects of the dietary n-6:n-3 fatty acid ratio on cardiovascular health. *British Journal of Nutrition*, 98, 1305-1310.

Stone, H., & Sidel, J. L. (1993). *Sensory Evaluation Practices*. 2 ed. San Diego: Academic Press, 295p.

Stiebing, A. (1990). Blood sausage technology. *Fleischwirtschaft*, 70, 424-428.

Toldrá, F., Aristoy, L.M., Mora, L., & Reig, M. (2012). Innovation in value-addition meat by-products. *Meat Science*, 92, 290-296.

Thautwein, E. A. (2001). N-3 fatty acids: physiological and technical aspects for their use in food. *European Journal of Lipid Science Technology*, 103, 45-55.

Tshabalala, P.A., Strydom, P.E., Webb, E.C., & De Kock, H.L. (2003). Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds. *Meat Science*, 65, 563-570.

USDA (2011). Blood Sausage. NDB No: 07005. Nutrient values and weights are for edible portion. In: National Nutrient Database for Standard Reference, Release 18. United States Department of Agriculture, Nutrient Data Laboratory, Washington, D.C. Disponível em: <[http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list\\_nut\\_edit.pl](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl)>. Acesso em 08/09/2012.

Webb, E. C., Casey, N. H., & Simela, L. (2005). Goat meat quality. *Small Ruminant Research*, 60, 153-166.

Wheeler, T.L., Shackelford, S.D., Johnson, L.P., Miller, M.F., Miller, R.K., & Koohmaraie, M. A. (1997). Comparison of Warner-Bratzler shear force assessment within and among institutions. *Journal of Animal Science*, 75, 2423-2432.

Wood, J.D., Richardson, G.R., Fisher, A.V. et al. (2003). Effects of fatty acids on meat quality; a review. *Meat Science*, 66, 21-32.

**Tabela 1**

Proporções de ingredientes utilizados por formulação de chouriço caprino defumado elaborado com subprodutos do abate.

| MATÉRIA-PRIMA <sup>1</sup> | Formulações |       |       |       |       |
|----------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
|                            | F1(%)       | F2(%) | F3(%) | F4(%) | F5(%) |
| Sangue                     | 30          | 30    | 50    | 50    | 40    |
| Vísceras (rim e coração)   | 10          | 30    | 10    | 30    | 20    |
| Carne (retraços)           | 40          | 20    | 20    | -     | 20    |
| Toucinho                   | 8           | 8     | 8     | 8     | 8     |
| Pele suína                 | 12          | 12    | 12    | 12    | 12    |

**INGREDIENTES<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Somatório da matéria-prima correspondeu a 100% da formulação do chouriço;

<sup>2</sup> **Formulação básica comum a todas as formulações** (Quantidade adicionada a soma total da matéria-prima da formulação): - Fécula de mandioca 5% (marca amafil); - cebola 4%; sal (cloreto de sódio) 2,5% – Marca cisne; - Sal de cura (nitrato e nitrito de sódio) 0,3%, estabilizante (polifosfato), alho em pó 0,1% – Marca Kraki; - Salsa desidratada 0,2%, pimenta do reino 0,1%, manjerona 0,1%, cominho 0,05% e nós- moscada 0,05% – Marca Kitano.

**Tabela 2**

Resultados físico-químicos do chouriço caprino defumado elaborado com subprodutos do abate.

| Parâmetro               | Formulações              |                           |                           |                          |                          |       |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
|                         | F1                       | F2                        | F3                        | F4                       | F5                       | P     |
| Umidade (%)             | 59,53 <sup>c</sup> ±0,14 | 60,43 <sup>b</sup> ±0,04  | 61,18 <sup>ab</sup> ±0,04 | 62,17 <sup>a</sup> ±0,67 | 61,68 <sup>a</sup> ±0,04 | 0,002 |
| Proteínas (%)           | 19,38 <sup>a</sup> ±0,03 | 19,29 <sup>ab</sup> ±0,05 | 19,17 <sup>b</sup> ±0,01  | 18,71 <sup>c</sup> ±0,16 | 19,16 <sup>b</sup> ±0,07 | 0,000 |
| Lipídios (%)            | 9,89 <sup>a</sup> ±0,03  | 9,93 <sup>a</sup> ±0,04   | 9,55 <sup>a</sup> ±0,49   | 7,97 <sup>b</sup> ±0,02  | 9,09 <sup>a</sup> ±0,05  | 0,001 |
| Cinzas (%)              | 3,01 <sup>a</sup> ±0,01  | 3,07 <sup>a</sup> ±0,03   | 3,03 <sup>a</sup> ±0,02   | 3,09 <sup>a</sup> ±0,02  | 3,01 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,068 |
| Colesterol (mg/100g)    | 93,08 <sup>b</sup> ±0,10 | 93,55 <sup>a</sup> ±0,03  | 90,34 <sup>c</sup> ±0,05  | 88,51 <sup>e</sup> ±0,08 | 90,01 <sup>d</sup> ±0,04 | 0,000 |
| Cloretos (%)            | 2,27 <sup>a</sup> ±0,01  | 2,22 <sup>a</sup> ±0,04   | 2,25 <sup>a</sup> ±0,01   | 2,29 <sup>a</sup> ±0,02  | 2,24 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,074 |
| Amido (%)               | 6,82 <sup>a</sup> ±0,03  | 6,95 <sup>a</sup> ±0,04   | 6,87 <sup>a</sup> ±0,04   | 6,94 <sup>a</sup> ±0,06  | 6,85 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,081 |
| Nitrito (mg/100g)       | 0,03 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,03 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,02 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,03 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,236 |
| Hidroxiprolina (g/100g) | 0,22 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,23 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,20 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,20 <sup>b</sup> ±0,00  | 0,21 <sup>b</sup> ±0,00  | 0,002 |
| aW                      | 0,96 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,97 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,96 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,97 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,97 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,275 |
| Ph                      | 6,75 <sup>b</sup> ±0,07  | 7,35 <sup>a</sup> ±0,07   | 7,40 <sup>a</sup> ±0,00   | 7,55 <sup>a</sup> ±0,07  | 7,45 <sup>a</sup> ±0,07  | 0,000 |
| L*                      | 31,25 <sup>b</sup> ±0,07 | 31,97 <sup>a</sup> ±0,06  | 29,69 <sup>d</sup> ±0,05  | 29,75 <sup>d</sup> ±0,04 | 30,20 <sup>c</sup> ±0,02 | 0,000 |
| a*                      | 15,01 <sup>c</sup> ±0,04 | 15,17 <sup>b</sup> ±0,01  | 14,93 <sup>c</sup> ±0,04  | 15,41 <sup>a</sup> ±0,02 | 14,35 <sup>d</sup> ±0,03 | 0,000 |
| b*                      | 7,30 <sup>a</sup> ±0,04  | 7,27 <sup>ab</sup> ±0,01  | 7,16 <sup>b</sup> ±0,04   | 6,97 <sup>c</sup> ±0,04  | 7,17 <sup>b</sup> ±0,03  | 0,001 |
| Textura – FC(mm/Kgf)    | 0,389 <sup>a</sup> ±0,02 | 0,399 <sup>a</sup> ±0,03  | 0,266 <sup>c</sup> ±0,09  | 0,259 <sup>c</sup> ±0,03 | 0,333 <sup>b</sup> ±0,00 | 0,001 |

As médias seguidas de diferentes letras na horizontal indicam diferenças estatísticas significativas entre às formulações. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 3**

Perfil de minerais para chouriço caprino defumado elaborado com subprodutos do abate.

| Mineral         | Formulações              |                          |                          |                          |                          |       |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
|                 | F1                       | F2                       | F3                       | F4                       | F5                       | P     |
| <b>Cálcio</b>   | 12,90 <sup>c</sup> ±0,03 | 12,20 <sup>d</sup> ±0,04 | 14,30 <sup>a</sup> ±0,02 | 14,25 <sup>a</sup> ±0,04 | 13,50 <sup>b</sup> ±0,02 | 0,000 |
| <b>Cobre</b>    | 0,11 <sup>d</sup> ±0,00  | 0,13 <sup>c</sup> ±0,00  | 0,14 <sup>b</sup> ±0,00  | 0,15 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,13 <sup>bc</sup> ±0,00 | 0,000 |
| <b>Ferro</b>    | 11,10 <sup>e</sup> ±0,02 | 13,10 <sup>d</sup> ±0,03 | 21,51 <sup>b</sup> ±0,06 | 22,85 <sup>a</sup> ±0,03 | 17,81 <sup>c</sup> ±0,12 | 0,000 |
| <b>Fósforo</b>  | 215 <sup>c</sup> ±2,83   | 357 <sup>a</sup> ±1,41   | 193 <sup>d</sup> ±2,12   | 199 <sup>d</sup> ±0,71   | 242 <sup>b</sup> ±4,24   | 0,000 |
| <b>Potássio</b> | 147 <sup>a</sup> ±2,83   | 137 <sup>ab</sup> ±2,83  | 131 <sup>b</sup> ±4,95   | 109 <sup>c</sup> ±1,41   | 125 <sup>b</sup> ±3,54   | 0,001 |
| <b>Sódio</b>    | 1022 <sup>a</sup> ±4,24  | 1016 <sup>a</sup> ±9,90  | 1010 <sup>a</sup> ±2,12  | 1023 <sup>a</sup> ±2,12  | 1015 <sup>a</sup> ±2,83  | 0,213 |
| <b>Magnésio</b> | 15,60 <sup>a</sup> ±0,03 | 12,61 <sup>b</sup> ±0,04 | 12,10 <sup>c</sup> ±0,04 | 7,21 <sup>e</sup> ±0,02  | 11,81 <sup>d</sup> ±0,04 | 0,000 |
| <b>Zinco</b>    | 2,51 <sup>a</sup> ±0,03  | 1,44 <sup>b</sup> ±0,01  | 1,29 <sup>c</sup> ±0,02  | 0,70 <sup>d</sup> ±0,04  | 1,48 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,000 |

As médias seguidas de diferentes letras na horizontal indicam diferenças estatísticas significativas entre as formulações. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 4**

Conteúdo de ácidos graxos em chouriço defumado, expressos em percentual sobre o total lipídico.

| Parâmetros   | Formulações              |                           |                           |                           |                           | P     |
|--------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
|              | F1                       | F2                        | F3                        | F4                        | F5                        |       |
| <b>C6:0</b>  | 0,04 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,06 <sup>a</sup> ±0,03   | 0,05 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,04 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,05 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,174 |
| <b>C7:0</b>  | 0,06 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,08 <sup>a</sup> ±0,04   | 0,06 <sup>a</sup> ±0,02   | 0,06 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,07 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,464 |
| <b>C8:0</b>  | 0,01 <sup>bc</sup> ±0,00 | 0,01 <sup>bc</sup> ±0,00  | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,01 <sup>c</sup> ±0,00   | 0,02 <sup>ab</sup> ±0,00  | 0,001 |
| <b>C9:0</b>  | 0,01 <sup>bc</sup> ±0,00 | 0,01 <sup>bc</sup> ±0,00  | 0,01 <sup>ab</sup> ±0,00  | 0,01 <sup>c</sup> ±0,00   | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,002 |
| <b>C10:0</b> | 0,07 <sup>ab</sup> ±0,00 | 0,07 <sup>bc</sup> ±0,00  | 0,08 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,07 <sup>c</sup> ±0,00   | 0,08 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,000 |
| <b>C11:0</b> | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,01 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,756 |
| <b>C12:0</b> | 0,09 <sup>ab</sup> ±0,00 | 0,08 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,08 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,09 <sup>ab</sup> ±0,01  | 0,10 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,023 |
| <b>C13:0</b> | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,01 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,202 |
| <b>C14:0</b> | 1,49 <sup>a</sup> ±0,03  | 1,43 <sup>b</sup> ±0,00   | 1,43 <sup>b</sup> ±0,02   | 1,40 <sup>b</sup> ±0,00   | 1,42 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,002 |
| <b>C15:0</b> | 0,19 <sup>ab</sup> ±0,01 | 0,21 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,20 <sup>ab</sup> ±0,01  | 0,19 <sup>ab</sup> ±0,00  | 0,18 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,009 |
| <b>C16:0</b> | 22,80 <sup>a</sup> ±0,43 | 22,20 <sup>b</sup> ±0,05  | 22,46 <sup>ab</sup> ±0,18 | 22,26 <sup>ab</sup> ±0,13 | 22,57 <sup>ab</sup> ±0,00 | 0,041 |
| <b>C17:0</b> | 0,92 <sup>ab</sup> ±0,01 | 0,93 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,89 <sup>c</sup> ±0,01   | 0,91 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,83 <sup>d</sup> ±0,00   | 0,000 |
| <b>C18:0</b> | 13,02 <sup>a</sup> ±0,98 | 11,94 <sup>ab</sup> ±0,12 | 11,24 <sup>b</sup> ±0,11  | 11,13 <sup>b</sup> ±0,17  | 11,12 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,002 |
| <b>C19:0</b> | 0,12 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,12 <sup>a</sup> ±0,03   | 0,12 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,13 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,08 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,007 |
| <b>C20:0</b> | 0,20 <sup>b</sup> ±0,00  | 0,22 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,20 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,20 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,20 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,000 |
| <b>C21:0</b> | 0,17 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,19 <sup>a</sup> ±0,03   | 0,17 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,17 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,16 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,223 |
| <b>C22:0</b> | 0,15 <sup>b</sup> ±0,04  | 0,20 <sup>a</sup> ±0,02   | 0,11 <sup>bc</sup> ±0,00  | 0,13 <sup>bc</sup> ±0,01  | 0,09 <sup>c</sup> ±0,00   | 0,000 |
| <b>C23:0</b> | 0,04 ±0,00               | 0,05 ±0,00                | 0,05 ±0,01                | 0,05 ±0,00                | 0,05 ±0,00                | 0,101 |
| <b>C24:0</b> | 0,19 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,27 <sup>a</sup> ±0,02   | 0,16 <sup>bc</sup> ±0,01  | 0,19 <sup>b</sup> ±0,01   | 0,14 <sup>c</sup> ±0,00   | 0,000 |
| <b>AGS</b>   | 39,58 <sup>a</sup> ±1,48 | 38,11 <sup>ab</sup> ±0,02 | 37,35 <sup>b</sup> ±0,39  | 37,07 <sup>b</sup> ±0,36  | 37,18 <sup>b</sup> ±0,00  | 0,007 |
| <b>C14:1</b> | 0,03 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,03 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,03 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,094 |
| <b>C16:1</b> | 2,20 <sup>c</sup> ±0,03  | 2,21 <sup>c</sup> ±0,02   | 2,36 <sup>a</sup> ±0,01   | 2,26 <sup>b</sup> ±0,01   | 2,33 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,000 |
| <b>C17:1</b> | 0,77 <sup>b</sup> ±0,05  | 0,96 <sup>ab</sup> ±0,16  | 0,79 <sup>ab</sup> ±0,02  | 0,94 <sup>ab</sup> ±0,02  | 0,99 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,014 |

continua...

Tabela 4 - continuação

|                     |                           |                          |                           |                          |                           |       |
|---------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------|
| <b>C18:1n9c</b>     | 39,40 <sup>a</sup> ±0,01  | 38,41 <sup>c</sup> ±0,02 | 39,57 <sup>a</sup> ±0,19  | 38,88 <sup>b</sup> ±0,22 | 39,73 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,000 |
| <b>C18:1n11</b>     | 2,79 <sup>b</sup> ±0,03   | 2,80 <sup>b</sup> ±0,05  | 2,85 <sup>ab</sup> ±0,02  | 2,84 <sup>ab</sup> ±0,02 | 2,90 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,004 |
| <b>C20:1n9</b>      | 0,83 <sup>a</sup> ±0,07   | 0,76 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,78 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,79 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,78 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,237 |
| <b>C22:1n9</b>      | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,04 <sup>a</sup> ±0,02  | 0,03 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,149 |
| <b>C24:1n9</b>      | 0,06 <sup>a</sup> ±0,01   | 0,08 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,08 <sup>a</sup> ±0,03   | 0,06 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,09 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,095 |
| <b>AGMI</b>         | 46,09 <sup>c</sup> ±0,02  | 45,27 <sup>d</sup> ±0,11 | 46,48 <sup>b</sup> ±0,18  | 45,83 <sup>c</sup> ±0,20 | 46,87 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,000 |
| <b>C18:2n6c</b>     | 12,83 <sup>b</sup> ±1,50  | 14,77 <sup>a</sup> ±0,06 | 14,70 <sup>a</sup> ±0,21  | 15,35 <sup>a</sup> ±0,25 | 14,40 <sup>ab</sup> ±0,00 | 0,012 |
| <b>C18:3n3</b>      | 0,55 <sup>bc</sup> ±0,05  | 0,63 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,59 <sup>abc</sup> ±0,00 | 0,61 <sup>ab</sup> ±0,00 | 0,54 <sup>c</sup> ±0,00   | 0,003 |
| <b>C18:2 9c,11t</b> | 0,07 <sup>b</sup> ±0,03   | 0,08 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,07 <sup>b</sup> ±0,01   | 0,36 <sup>a</sup> ±0,08  | 0,06 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,000 |
| <b>C18:2 9t,11t</b> | 0,17 <sup>b</sup> ±0,01   | 0,18 <sup>b</sup> ±0,01  | 0,13 <sup>c</sup> ±0,00   | 0,02 <sup>d</sup> ±0,02  | 0,22 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,000 |
| <b>C20:4n3</b>      | 0,68 <sup>b</sup> ±0,02   | 0,95 <sup>a</sup> ±0,08  | 0,65 <sup>b</sup> ±0,01   | 0,75 <sup>b</sup> ±0,03  | 0,71 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,000 |
| <b>C22:6n3</b>      | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,02 <sup>ab</sup> ±0,00 | 0,02 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,02 <sup>ab</sup> ±0,00 | 0,01 <sup>b</sup> ±0,00   | 0,020 |
| <b>AGPI</b>         | 14,33 <sup>b</sup> ±1,50  | 16,62 <sup>a</sup> ±0,13 | 16,17 <sup>a</sup> ±0,20  | 17,11 <sup>a</sup> ±0,16 | 15,95 <sup>ab</sup> ±0,00 | 0,005 |
| <b>AGI</b>          | 60,15 <sup>b</sup> ±1,10  | 61,89 <sup>a</sup> ±0,02 | 62,65 <sup>a</sup> ±0,39  | 62,94 <sup>a</sup> ±0,36 | 62,82 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,000 |
| <b>AGPI/AGS</b>     | 0,36 <sup>b</sup> ±0,06   | 0,44 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,43 <sup>ab</sup> ±0,01  | 0,46 <sup>a</sup> ±0,01  | 0,43 <sup>ab</sup> ±0,00  | 0,010 |
| <b>AGMI/AGS</b>     | 1,16 <sup>c</sup> ±0,05   | 1,19 <sup>bc</sup> ±0,01 | 1,24 <sup>ab</sup> ±0,02  | 1,24 <sup>ab</sup> ±0,02 | 1,26 <sup>a</sup> ±0,00   | 0,002 |
| <b>ω-3</b>          | 1,23 <sup>c</sup> ±0,03   | 1,58 <sup>a</sup> ±0,09  | 1,25 <sup>bc</sup> ±0,01  | 1,36 <sup>b</sup> ±0,03  | 1,25 <sup>bc</sup> ±0,00  | 0,000 |
| <b>ω-6</b>          | 12,83 <sup>b</sup> ±1,50  | 14,77 <sup>a</sup> ±0,06 | 14,70 <sup>a</sup> ±0,21  | 15,35 <sup>a</sup> ±0,25 | 14,40 <sup>ab</sup> ±0,00 | 0,012 |
| <b>(ω-6/ω-3)</b>    | 10,39 <sup>ab</sup> ±1,00 | 9,38 <sup>b</sup> ±0,47  | 11,79 <sup>a</sup> ±0,27  | 11,66 <sup>a</sup> ±0,67 | 11,52 <sup>a</sup> ±0,00  | 0,002 |

<sup>†</sup>Somatório dos ácidos graxos: AGS –Saturados; AGMI: Monoinsaturados; AGPI: Polinsaturados; AGI: Insaturados; AGPI/AGS: Relação Polinsaturados e Saturados; AGMI/AGS: Relação monoinsaturados e Saturados; (ω-6/ω-3): Relação ômega 6 e ômega 3. As médias seguidas de diferentes letras na horizontal indicam diferenças estatísticas significativas entre as formulações. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5

Notas médias sensoriais para chouriço caprino defumado, elaborado com subprodutos do abate.

| Parâmetro                   | Formulações             |                        |                         |                         |                        |       |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
|                             | F1                      | F2                     | F3                      | F4                      | F5                     | P     |
| <b>Aparência*</b>           | 6,4 <sup>b</sup> ±0,02  | 6,7 <sup>a</sup> ±0,01 | 6,3 <sup>bc</sup> ±0,04 | 6,3 <sup>c</sup> ±0,01  | 6,4 <sup>b</sup> ±0,04 | 0,000 |
| <b>Cor*</b>                 | 6,3 <sup>c</sup> ±0,01  | 6,6 <sup>a</sup> ±0,03 | 6,4 <sup>b</sup> ±0,04  | 6,4 <sup>b</sup> ±0,01  | 6,4 <sup>b</sup> ±0,02 | 0,001 |
| <b>Aroma*</b>               | 6,9 <sup>bc</sup> ±0,01 | 7,2 <sup>a</sup> ±0,01 | 6,8 <sup>c</sup> ±0,04  | 7,0 <sup>b</sup> ±0,01  | 6,7 <sup>d</sup> ±0,05 | 0,000 |
| <b>Sabor*</b>               | 6,8 <sup>b</sup> ±0,03  | 6,7 <sup>b</sup> ±0,02 | 6,8 <sup>b</sup> ±0,08  | 7,3 <sup>a</sup> ±0,02  | 6,9 <sup>b</sup> ±0,03 | 0,000 |
| <b>Textura*</b>             | 6,6 <sup>b</sup> ±0,01  | 6,9 <sup>a</sup> ±0,02 | 6,5 <sup>b</sup> ±0,03  | 6,4 <sup>c</sup> ±0,03  | 6,6 <sup>b</sup> ±0,03 | 0,000 |
| <b>Aceitação Global*</b>    | 6,6 <sup>c</sup> ±0,04  | 7,0 <sup>a</sup> ±0,03 | 6,9 <sup>b</sup> ±0,02  | 6,8 <sup>b</sup> ±0,03  | 6,8 <sup>b</sup> ±0,05 | 0,001 |
| <b>Intenção de compra**</b> | 3,5 <sup>b</sup> ±0,03  | 3,6 <sup>a</sup> ±0,04 | 3,3 <sup>c</sup> ±0,04  | 3,4 <sup>bc</sup> ±0,00 | 3,4 <sup>b</sup> ±0,03 | 0,002 |

As médias seguidas de diferentes letras na horizontal indicam diferenças estatísticas significativas entre as formulações. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.. \*Escala hedônica (1 = desgostei muitíssimo; 5 = não gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo; \*\* Escala (1=Decididamente eu não compraria, 3= talvez comprasse/talvez não comprasse e 5= Decididamente eu compraria.

**Tabela 6**

Frequência (%) de provadores, quanto ao grau de aceitabilidade dos diferentes atributos sensoriais para as cinco formulações de chouriço caprino defumado.

| Atributos            | Notas | Formulações |       |       |       |       |
|----------------------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|
|                      |       | F1          | F2    | F3    | F4    | F5    |
| Aparência*           | 1a4   | 16,07       | 7,14  | 16,07 | 17,85 | 16,07 |
|                      | 5     | 10,71       | 12,50 | 11,61 | 8,93  | 8,93  |
|                      | 6a9   | 73,22       | 80,36 | 72,32 | 73,22 | 75    |
| Cor*                 | 1a4   | 15,18       | 10    | 16,07 | 15,18 | 13,40 |
|                      | 5     | 13,40       | 14,30 | 12,50 | 9,82  | 13,40 |
|                      | 6a9   | 71,42       | 75,70 | 71,43 | 75    | 73,20 |
| Aroma*               | 1a4   | 12,50       | 5,36  | 13,40 | 12,50 | 10    |
|                      | 5     | 2,68        | 8,92  | 6,25  | 4,46  | 6,25  |
|                      | 6a9   | 84,82       | 85,72 | 80,35 | 83,04 | 83,75 |
| Textura*             | 1a4   | 12,50       | 7,14  | 25    | 13,39 | 10    |
|                      | 5     | 4,46        | 12,50 | 9,82  | 8,03  | 4,46  |
|                      | 6a9   | 83,04       | 80,36 | 65,18 | 78,58 | 85,54 |
| Sabor*               | 1a4   | 12,50       | 7,14  | 25    | 13,39 | 10    |
|                      | 5     | 2,68        | 12,50 | 9,82  | 8,03  | 4,46  |
|                      | 6a9   | 84,82       | 80,36 | 65,18 | 78,58 | 85,54 |
| Aceitação global*    | 1a4   | 8,92        | 5,36  | 8,92  | 7,14  | 13,39 |
|                      | 5     | 14,28       | 8,92  | 10,71 | 8,92  | 8,03  |
|                      | 6a9   | 76,80       | 85,72 | 80,37 | 83,94 | 78,58 |
| Intenção de compra** | 1 e 2 | 16,96       | 12,50 | 17,86 | 16,96 | 24,11 |
|                      | 3     | 29,46       | 26,78 | 34,82 | 41,96 | 34,32 |
|                      | 4 e 5 | 53          | 60,72 | 47,32 | 41,08 | 41,07 |

\*Escala hedônica (1-4 = desgostei muitíssimo a desgostei ligeiramente; 5 = não gostei, nem desgostei; 6-9 = gostei ligeiramente a gostei muitíssimo) \*\* Escala hedônica (1-2=Decididamente eu não compraria e provavelmente eu não compraria; 3= talvez comprasse/talvez não comprasse; 4-5= Provavelmente eu compraria e Decididamente eu compraria).

## 4 – CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos conclui-se que a utilização de subprodutos do abate na elaboração do patê e chouriço apresenta-se como uma alternativa viável, visto que os dados obtidos para os parâmetros estudados confirmam que estes produtos apresentam valor nutricional e qualidade sensorial bastante positivos, conforme destaques a seguir:

### **Patê:**

- As cinco formulações ensaiadas de patê ovino atenderam a legislação em vigor (BRASIL, 2000).

- Em formulações com maior aproveitamento de rebaños de carne e fígado e menores de fígado (F1 e F2) destacaram-se no teor proteico. Para os minerais o ferro obteve destaque em formulações com maior percentual de sangue (F3 e F4), para fósforo, teores maiores foram obtidos em formulações com níveis superiores de fígado (F2 e F4), os minerais magnésio e potássio destacaram-se em formulações com menor percentual de sangue, e maior nível de carne de rebaños (F1) e maior de fígado (F2). A formulação 2, destacou-se no conteúdo de ácidos graxos.

- Quanto aos aspectos sensoriais, na avaliação cega das formulações de patê contendo carne, vísceras e sangue ovinos, a formulação com menor nível de sangue no produto promoveu uma maior aceitação na maioria dos atributos avaliados. A formulação com maiores níveis de fígado e sangue, porém sem carne, apresentou maiores índices de rejeição.

- Para aproximadamente metade dos consumidores ao avaliarem a amostra que obteve os melhores resultados, as informações não foram suficientes para mudar a aceitação tanto para melhor ou para pior (I=C). No caso da intenção de compra, eles representam um quarto dos consumidores que participaram do teste. Supõe-se que esses indivíduos não tenham preconceitos quanto ao uso de subprodutos na alimentação e também não estejam preocupados com as questões ambientais, sociais e econômicas.

- Apesar de a maioria dos consumidores serem indiferentes quanto aos aspectos sensoriais do patê, nota-se que para a maioria dos indivíduos que manifestaram diferenças, a qualidade sensorial do produto é superior à expectativa gerada, porém, o consumidor assimila a expectativa negativa e diminui o nível de aceitação final do produto. Comportamento

observado também na intenção de compra, porém de forma mais evidente, observado aproximadamente pela metade dos consumidores.

De um modo geral observou-se quando da ocorrência da rejeição, está se dá por questões não sensoriais, principalmente por aversão ao consumo principalmente do sangue.

### **Chouriço:**

- Dentre as demais formulações, a F2 (com menor teor de sangue e maior de vísceras), sobressaiu-se para o teor de proteíco, fósforo e na qualidade sensorial para maioria dos parâmetros. A F4, com concentração maior de sangue e vísceras se sobressaiu para ferro, total de AGI, com destaque para o ômega 6 – linoléico e para o parâmetro sensorial de sabor. A F1 com quantidades de retraços de carne superiores as demais formulações destacou-se para os minerais potássio e magnésio.

### **Sugestões:**

- Experimentos posteriores devem ser conduzidos no intuito de avaliar com maior profundidade a melhor relação dos componentes nas formulações, sugerindo-se um planejamento fatorial, com a ferramenta de análise superfície de resposta;
- Realização de avaliação da biodisponibilidade dos nutrientes;
- Estudo da viabilidade econômica para produção do patê e chouriço.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Ficha de recrutamento para análise sensorial de patê

#### QUESTIONÁRIO DE RECRUTAMENTO PARA ANÁLISE SENSORIAL DE PATÊ

##### 1- Informações pessoais

Nome: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino Fumante: ( ) Sim ( ) Não

##### Faixa etária:

( ) 18 a 30 anos ( ) 31 a 40 anos ( ) 41 a 50 anos ( ) 51 a 60 anos ( ) Acima de 61 anos

##### Escolaridade:

( ) Ens. Fundamental ( ) Ens. Médio ( ) Ens. Superior ( ) Pós graduação

##### 2- Indique, o quanto você aprecia o consumo de patê:

( ) Gosto ( ) Nem gosto/nem desgosto ( ) Desgosto ( ) Nunca consumi

##### 3- Indique o quanto você gosta ou desgosta de:

a- Patê de atum ( ) Gosto ( ) Nem gosto/nem desgosto ( ) Desgosto ( ) Nunca consumi

b- Patê de peru ( ) Gosto ( ) Nem gosto/nem desgosto ( ) Desgosto ( ) Nunca consumi

c- Patê de fígado ( ) Gosto ( ) Nem gosto/nem desgosto ( ) Desgosto ( ) Nunca consumi

d- Patê defumado ( ) Gosto ( ) Nem gosto/nem desgosto ( ) Desgosto ( ) Nunca consumi

e- Patê presunto ( ) Gosto ( ) Nem gosto/nem desgosto ( ) Desgosto ( ) Nunca consumi

f- Outros. Qual(is) \_\_\_\_\_  
( ) Gosto ( ) Nem gosto/nem desgosto ( ) Desgosto ( ) Nunca consumi

##### 4- Você estaria disposto a colaborar em análise sensorial de patê?

( ) Sim ( ) Não ( ) Talvez

##### 5- Outras informações

Cite alimentos e/ou ingredientes que você desgosta muito:

\_\_\_\_\_

Especifique os alimentos que você não pode comer ou beber por razões de saúde ou crenças religiosas. Explique, por favor. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Você se encontra em dieta por razões de saúde? Em caso positivo explique por favor.

\_\_\_\_\_

Você está tomando alguma medicação que poderia influir sobre a sua capacidade de perceber odores ou sabores? Em caso positivo, explique, por favor.

\_\_\_\_\_

Indique se você possui:

- a) Diabetes ( ) sim ( ) não  
b) Hipoglicemia ( ) sim ( ) não  
c) Hipertensão ( ) sim ( ) não  
d) Problemas Bucais ( ) sim ( ) não  
e) Outras: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE B - Ficha de recrutamento para análise sensorial de chouriço****QUESTIONÁRIO PARA RECRUTAMENTO DE PROVADORES****1- Informações pessoais**

Nome: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_ Fone: \_\_\_\_\_

Gênero: ( ) Masculino ( ) Feminino Fumante: ( ) Sim ( ) Não

**Faixa etária:**

( ) 18 a 30 anos ( ) 31 a 40 anos ( ) 41 a 50 anos ( ) 51 a 60 anos ( ) Acima de 61 anos

**Escolaridade:**

( ) Ens. Fundamental ( ) Ens. Médio ( ) Ens. Superior ( ) Pós graduação

**2 - Quanto ao consumo de carne e derivados de caprino e ovino:**

a) Você consome carne caprina ou ovina? ( ) Sim ( ) Não

Em caso afirmativo, quantas vezes?

( ) Menos de 1 vez por mês ( ) 1 a 2 vezes por mês ( ) 1 vez por semana

( ) 2 a 3 vezes por semana ( ) 4 vezes ou mais por semana ( ) Todos os dias

b) Quanto a derivados, assinale os qual(is) (caso já tenha consumido) e com qual periodicidade?

( ) Sarapatel ( ) Sempre ( ) Mensalmente ( ) Eventualmente

( ) Buchada de bode ( ) Sempre ( ) Mensalmente ( ) Eventualmente

( ) Outros: Qual(is): \_\_\_\_\_

**3 -Indique, o quanto você aprecia o consumo de chouriço\***

( ) Gosto ( ) Nem gosto/nem desgosto ( ) Desgosto ( ) Nunca consumi

\*Chouriço - embutido derivado de carne, sangue e vísceras (rim, coração) – Cozido

**4 -Você estaria disposto a colaborar em análise sensorial de chouriço de origem caprina e ovina?**

( ) Sim ( ) Não ( ) Talvez

Em caso afirmativo quais os dias e horários disponíveis: \_\_\_\_\_

**5- Outras informações**

Cite alimentos e/ou ingredientes que você desgosta muito: \_\_\_\_\_

Especifique os alimentos que você não pode comer ou beber por razões de saúde, religião etc.. Explique, por favor. \_\_\_\_\_

Você se encontra em dieta por razões de saúde? Em caso positivo explique por favor. \_\_\_\_\_

Você está tomando alguma medicação que poderia influir sobre a sua capacidade de perceber odores ou sabores? Em caso positivo, explique, por favor. \_\_\_\_\_

Indique se você possui:

a) Diabetes ( ) sim ( ) não

b) Hipoglicemia ( ) sim ( ) não

c) Hipertensão ( ) sim ( ) não

d) Problemas Bucais ( ) sim ( ) não

e) Outras: \_\_\_\_\_

**Muito obrigado!**

**APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido – patê****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) Senhor (a),

Esta pesquisa é sobre aceitação de patê de origem ovina e está sendo desenvolvida por Paulo Sérgio Dalmás, aluno do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação da Profª. Phd. Marta Suely Madruga. O objetivo desta análise é analisar o grau de aceitação do patê

Solicitamos a sua colaboração para responder o questionário de recrutamento e a avaliação do produto, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área alimentos e publicar em revistas científicas. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Atenciosamente,

---

Paulo Sérgio Dalmás  
Responsável pela pesquisa

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

Petrolina, dezembro de 2011.

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para:

Pesquisador: Paulo Sérgio Dalmás

Av. Cardoso de Sá, 2040 CS. 1 – Bairro Pedra do Bode

56.300-000-Petrolina-PE

e-mail: [psdalmas@yahoo.com.br](mailto:psdalmas@yahoo.com.br) fone trabalho: 87-3862-1885

**APÊNDICE D – Termo de consentimento livre e esclarecido – Chouriço****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) Senhor (a),

Esta pesquisa é sobre aceitação de chouriço de origem caprina e está sendo desenvolvida por Paulo Sérgio Dalmás, aluno do Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação da Profª. Phd. Marta Suely Madruga. O objetivo desta análise é analisar o grau de aceitação do chouriço.

Solicitamos a sua colaboração para responder o questionário de recrutamento e a avaliação do produto, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área alimentos e publicar em revistas científicas. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Atenciosamente,

---

Paulo Sérgio Dalmás  
Responsável pela pesquisa

---

Provador - Participante da Pesquisa

Petrolina, dezembro de 2011.

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato:

Pesquisador: Paulo Sérgio Dalmás

Av. Cardoso de Sá, 2040 CS. 1 – Centro

56.300-000-Petrolina-PE

e-mail: [psdalmas@yahoo.com.br](mailto:psdalmas@yahoo.com.br) fone trabalho: 87-3862-1885

**APÊNDICE E – Artigo: Development of goat pâté prepares with “variety meat” – Publicado no Journal Small Ruminant Research.**

Small Ruminant Research 98 (2011) 46–50



Contents lists available at ScienceDirect

**Small Ruminant Research**

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/smallrumres](http://www.elsevier.com/locate/smallrumres)



## Development of goat pâté prepared with ‘variety meat’

P.S. Dalmás<sup>a</sup>, T.K.A. Bezerra<sup>a</sup>, M.A. Morgano<sup>b</sup>, R.F. Milani<sup>b</sup>, M.S. Madruga<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Food Engineering, Federal University of Paraíba (DEA/UFPB), Campus I, João Pessoa, Paraíba, Brazil

<sup>b</sup> Food Science and Quality Center-CCQA, Food Technology Institute – ITAL, Av. Brasil, 2880, 13070-178 Campinas, SP, Brazil

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Available online 29 March 2011

#### Keywords:

Goat  
Physico-chemical  
Pâté  
Minerals  
By-products

### ABSTRACT

Many edible meat by-products are just as significant sources of essential nutrients as meat itself. The use of blood and liver in the preparation of pâté offers an alternative for the economic exploitation of goat ‘variety meat’. Given the scant information on the production of goat pâté, the objectives of this study were to develop a value-added product, goat pâté, processed with variety meat (goat meat trimmings, goat liver and blood) and to determine its physico-chemical parameters and mineral profile. Three formulations, with different percentages of blood and liver, were prepared; formulation A consisted of 21% liver and 9% blood, formulation B contained 15% liver and 15% blood, and formulation C contained 9% liver and 21% blood. As well as the mineral profile (Ca, Na, Fe, Mg, Zn, P, Cu, K, Cr), the physico-chemical parameters of water activity ( $A_w$ ), pH, colour (CIE  $L^*a^*b^*$ ), moisture, lipid, protein, total carbohydrate and ash were evaluated. All three formulations of goat pâté were in accordance with Brazilian legislation for moisture, protein, lipid and carbohydrate content. Parallel significant differences ( $P < 0.05$ ) were detected for moisture, protein, carbohydrate, iron, phosphorus, magnesium and copper content, and for  $L^*$  and  $a^*$ , among the three formulations. Pâté C, prepared with the highest amount of blood, was richest in iron and presented the highest redness ( $a^*$ ). The other parameters examined did not differ with the variations in blood and liver used. The development of new goat products using variety meats offers an option for adding value in the productive sector and makes available an easily assimilated source of iron.

© 2011 Elsevier B.V. All rights reserved.

### 1. Introduction

‘Variety meat’ is a term used in the meat trade for traditionally edible by-products taken from a part of the animal other than skeletal muscle, i.e. liver, brain, heart, kidney, tripe, stomach, head meat, lips, etc. (Goldstrand, 1988). It has always been promoted as an important source of minerals and vitamins, particularly iron, riboflavin, niacin and vitamin A, and these nutritional benefits have led to a high level of consumption (Anderson, 1988).

While meat is the primary product of the livestock industry and constitutes most of its economic value, the

question remains as to how to make more profit by using by-products. This is supported by Bengtsson and Holmqvist (1984) who estimate that 7–12% of the income from a slaughtered animal comes from by-products. Goldstrand (1988) calculates that organs, fatty tissues, bones and blood represent 39, 30 and 35% of the live weight of cattle, pigs and lambs or goats, respectively.

Processed meat products using variety meat, such as *morcilla de Burgos* in Spain (Santos et al., 2003), *cavourmas* in Greece (Arvanitoyannis et al., 2000), *blutwurst* in Germany (Stiebing, 1990), and *morcella de Assar* in Portugal (Roseiro et al., 1998), are quite popular in many European countries.

Costa et al. (2003) examined the interest in goat variety meat and concluded that these by-products could add extra earnings of 57.71% to the carcass value, Kirton et al.

\* Corresponding author Tel.: +55 83 32167576; fax: +55 83 32167119.  
E-mail address: [msmadruga@uol.com.br](mailto:msmadruga@uol.com.br) (M.S. Madruga).

(1995) and Rosa et al. (2002) propose that studies involving the use of viscera or other by-products as ingredients and flavourings for processed food should be promoted and evaluated. However, scientific information on the quality of goat variety meat and its use in processed products is scarce.

Discussions of the advantages and disadvantages of using variety meat in the human diet have focused mainly on its nutritional value. Santos et al. (2003) report that *morcilla de Burgos*, like other traditional European blood-based products, has a high protein content and is an easily assimilated source of iron. Madruga et al. (2003) have shown that the proximate composition, phosphorus and iron content of goat viscera and blood are close to those of goat meat. So, the use of blood in the human diet may also help to meet nutritional shortcomings. Iron deficiency is a widespread problem, especially in developing countries, and stands out as one of the major global health problems (Guerra et al., 2008). The heme iron present in blood, and its excellent bioavailability when compared to non-heme iron, can help prevent anaemia if blood is included in the diet (Santos, 2007). Including variety meat from the goat carcass in the preparation of processed products, like pâté, offers an alternative use for these by-products, which in Brazil are generally only used in the preparation of a typical goat meat product called *buchada* (Madruga et al., 2007). The objectives of this study were to develop a value-added product, goat pâté, prepared using variety meat (spent goat meat, goat liver and blood) and to determine the physico-chemical parameters and mineral profile of this goat product.

## 2. Materials and methods

### 2.1. Preparation of goat pâté

Pâtés were prepared using goat variety meat–blood, liver and meat trimmings – from Saanen and Anglo-Nubian goats aged 18–24 months. The animals were slaughtered after a 16-h period of solid fasting and hydric diet. The animals were suspended by the extremities of their limbs, stunned by cerebral concussion and bled by cutting the jugular vein and carotid artery.

The blood was collected aseptically in a closed system to avoid possible contamination. As soon as collection was complete, 50% of sodium citrate anticoagulant was added, followed by homogenization and cooling at  $5 \pm 1^\circ\text{C}$ .

The meat trimmings and liver were separated from the carcass and abdominal cavity, respectively, decontaminated by washing with heavily chlorinated water (Kelly et al., 1981), and stored under refrigeration at  $5 \pm 1^\circ\text{C}$  for 24 h, after which they were used. The decontamination process was meant to reduce bacterial contamination and so improve the general hygiene of the product. Pork fat was purchased from a local butchery.

Three formulations of pâté with varying percentages of liver and blood (Table 1) were studied. Goat pâté was produced as three batches of 5 kg for each formulation. The preparation process followed the standard procedure for the preparation of pâté. The required quantities of blood and liver were cooked in boiling water ( $100^\circ\text{C}$ ) for 5 min, cooled to room temperature, and used in the preparation of an emulsion. The cooked blood and liver were cut into cubes and placed in the homogenizer (Jamar K-10, São Paulo, Brazil), along with some ice. Homogenization was initiated as soon as possible, salt was added and the process continued for thirty seconds to allow the salt to be incorporated into the mix. Curing salt and stabilizer were added at 15-s intervals. Mixing was continued until the dough reached  $16^\circ\text{C}$ , then the mass was removed from the homogenizer.

At the same time, a meat emulsion was prepared using goat meat trimmings (neck meat), pork fat, cut into  $3\text{ cm}^3$  cubes, and the remaining ingredients. The previously prepared liver and blood emulsion was added,

**Table 1**

Formulation of goat pâtés prepared with by-products.

| Raw materials <sup>a</sup>     | Goat pâté formulations (%) |      |      |
|--------------------------------|----------------------------|------|------|
|                                | A                          | B    | C    |
| Blood                          | 9                          | 15   | 21   |
| Liver                          | 21                         | 15   | 9    |
| Lard                           | 30                         | 30   | 30   |
| Goat meat                      | 20                         | 20   | 20   |
| Water                          | 20                         | 20   | 20   |
| Other ingredients <sup>b</sup> |                            |      |      |
| Stabilizer                     | 0.30                       | 0.30 | 0.30 |
| Salt (sodium chloride)         | 2.50                       | 2.50 | 2.50 |
| Curing salt                    | 0.30                       | 0.30 | 0.30 |
| Flavour enhancer               | 0.10                       | 0.10 | 0.10 |
| Garlic powder                  | 0.15                       | 0.15 | 0.15 |
| Antioxidant                    | 0.30                       | 0.30 | 0.30 |
| Ham spice                      | 1.00                       | 1.00 | 1.00 |
| Soy protein isolate            | 2.00                       | 2.00 | 2.00 |
| Cassava starch                 | 1.50                       | 1.50 | 1.50 |

<sup>a</sup> Sum of the raw materials constitutes 100% of the pâté formulation.

<sup>b</sup> Percentage added to the formulation of 100%.

with the final mixture remaining in the homogenizer for 4 min until complete emulsification of the mass. The pâté was packed in 300 mL glasses and cooked to an internal temperature of  $85^\circ\text{C}$  (checked using a thermocouple) for 30 min. After cooking, the glasses were cooled to  $35^\circ\text{C}$  in chilled water, followed by refrigerated storage at  $4^\circ\text{C}$ . The analyses were carried out within 8 days.

### 2.2. Physico-chemical analysis and mineral profile of goat pâté

The physico-chemical characterization of the pâté was carried out by determining colour, pH, water activity ( $A_w$ ) and proximate composition. Determination of moisture, protein and ash followed the AOAC methodology (locator numbers 39.1.03, 39.1.15 and 39.1.09) (AOAC, 2006). The ether extract was determined following the method of Folch et al. (1957), and total carbohydrates were determined by difference. The measurement of colour, using the parameters  $L^*$  (luminosity),  $a^*$  (red colour intensity) and  $b^*$  (yellow colour intensity), was performed according to Abularach et al. (1998), using a Minolta CR-300 colorimeter (Minolta Co., Osaka, Japan). The following configurations were used: illuminant D65, 8° viewing angle, 10° observer angle and specular included, conforming to the CIE specifications (1986). All physico-chemical determinations of the formulations were performed in triplicate.

Five gram ( $5.000 \pm 0.001\text{ g}$ ) samples were weighed into porcelain crucibles for mineral analysis. The samples were incinerated in a furnace at  $450^\circ\text{C}$  for 12 h. The ash was dissolved in 2.5 mL concentrated hydrochloric acid and diluted to 50 mL with deionised water in volumetric flasks (AOAC, 2006).

The quantification of mineral elements (Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Cr and P) was performed by inductively coupled plasma-optical emission spectroscopy (ICP-OES), using a Baird ICP 2000 (Massachusetts, USA), equipped with a radio frequency source of 40 MHz, a peristaltic pump, a spraying chamber and a concentric spray nebulizer. The system was totally controlled by ICP software using 99.996% liquid argon as plasma gas (Air Liquid, SP, Brazil). Operating conditions of the ICP-OES equipment were: reflected power, 900 W; spray flow,  $0.9\text{ L min}^{-1}$ ; auxiliary argon flow,  $1.5\text{ L min}^{-1}$ ; main argon flow,  $15\text{ L min}^{-1}$ ; background correction, 3 points; integration and reading time, 3 s; replicate number, 3; height of vertical observation, 19 mm; nebulizer pressure, 3 bar and radial torch configuration. The operating wavelengths were: Ca, 317.933 nm; Cu, 324.754 nm; Fe, 259.940 nm; K, 766.491 nm; Mg, 280.270 nm; Na, 589.592 nm; P, 213.618 nm; and Zn, 206.200 nm. Stock solutions at  $10,000\text{ mg L}^{-1}$  for Ca, K, Mg, Na (Titrisol, Merck) and P (Qhemis High Purity) and at  $1000\text{ mg L}^{-1}$  for Cu, Cr, Fe and Zn (Merck) were used for preparing the standard solutions in 5% HCl, v/v. The concentration ranges of the standard solutions were: 0.01 to  $10\text{ mg kg}^{-1}$  of Cu, Cr, Fe and Zn; 0.41 to  $410\text{ mg kg}^{-1}$  of Ca and Na; 0.61 to  $610\text{ mg kg}^{-1}$  of K and P; and 0.145 to  $145\text{ mg kg}^{-1}$  of Mg.

Data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the *F* test for a completely randomized design in a  $3 \times 1$  factorial

**Table 2**

Physico-chemical quality (mean and standard deviation) of goat pâtés prepared with by-products.

| Parameters              | Goat pâté formulations    |                           |                           |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                         | A                         | B                         | C                         |
| Moisture (g/100 g)      | 54.93 <sup>a</sup> ± 0.51 | 53.57 <sup>b</sup> ± 0.12 | 54.82 <sup>a</sup> ± 0.38 |
| Ash (g/100 g)           | 3.13 ± 0.51               | 2.99 ± 0.12               | 3.21 ± 0.38               |
| Lipids (g/100 g)        | 22.67 ± 0.07              | 24.33 ± 0.00              | 23.68 ± 0.11              |
| Protein (g/100 g)       | 14.74 ± 0.07              | 14.94 ± 0.00              | 14.90 ± 0.11              |
| Carbohydrates (g/100 g) | 4.53 <sup>a</sup> ± 0.00  | 4.17 <sup>a</sup> ± 0.00  | 3.39 <sup>b</sup> ± 0.00  |
| Acidity                 | 4.50 ± 0.28               | 2.99 ± 0.12               | 3.21 ± 0.38               |
| pH                      | 6.78 ± 0.08               | 6.74 ± 0.01               | 6.74 ± 0.01               |
| Aw                      | 0.97 ± 0.00               | 0.96 ± 0.00               | 0.97 ± 0.00               |
| L*                      | 49.31 <sup>a</sup> ± 0.29 | 45.78 <sup>b</sup> ± 1.23 | 41.55 <sup>c</sup> ± 0.28 |
| a*                      | 13.98 <sup>b</sup> ± 0.23 | 14.37 <sup>b</sup> ± 0.30 | 15.51 <sup>a</sup> ± 0.03 |
| b*                      | 13.91 ± 1.46              | 12.58 ± 0.19              | 11.83 ± 0.30              |

Different letters in the same row indicate statistical differences at 5% probability in Tukey's test.

arrangement (three formulations), having three replicates. Differences in means among treatments were evaluated for significance using the General Linear model of the SAS program (SAS, 1996).

### 3. Results and discussion

The results obtained from the physico-chemical characterization of the goat pâtés are presented in Table 2. The three formulations were found to comply with Brazilian legislation (Brazil, 2000) relating to the values for moisture, proteins, total lipids and carbohydrates. The legislation recommends that a pâté formulation should consist of 70% moisture at the most, and for levels exceeding 60% pasteurization of the product is mandatory. Lower values were obtained for the three formulations examined in this research (less than 55%). Similar data were observed for total carbohydrates and lipids, where legislation recommends maximum values of 32% and 10%, respectively. The legislation recommends a minimum of 8% protein in the formulation, and values greater than this (15%) were obtained from all three formulations of goat pâté.

Only the values for moisture, L\* and a\*, showed significant differences ( $P < 0.05$ ) among the formulations, while the different levels of blood and liver used did not affect any of the other values.

Pinho et al. (1998), studying 15 brands of bovine liver pâté on sale in Portugal, report moisture content levels of 53.4%, which are similar to the present study. The same authors report values of 11.8% for protein, 29.4% for lipids and 2.6% for ash. In comparison to bovine pâté, our goat pâté presented higher values for ash and protein, and lower values for lipids, showing that the pâté prepared with goat variety meat had different nutritional qualities compared to traditional bovine liver pâtés. The high protein content together with the low concentration of fat in the goat pâté could have consumer appeal, since the consumer market is avid for healthier and low-fat meat products (Rhee, 1992).

Table 2 shows that the pâtés with higher percentages of blood presented lower values of L\* (luminosity), and therefore were of a darker colour. The formulation with 21% added blood (C) was the one with the lowest average value for this parameter (41.55). Luminosity characterizes the degree of colour clarity ranging from black to white,

indicating whether the colours are light or dark. Ferreira et al. (1994) concluded that this is the most informative parameter for the colour of a sample. Similar behaviour was observed for the a\* parameter, which is related to the redness of the goat pâté; the formulation with the highest added blood showed the highest a\* value (15.51), which is significantly different ( $P < 0.050$ ) from the others.

As expected, the lowest values for luminosity (L\*) and the highest values for the intensity of the red colour a\* were found in the formulation with a highest proportion of blood, formulation C, which is explained by the concentration of pigments (haemoglobin and its derivatives) present in blood (Fontes et al., 2004).

The mineral profiles (Table 3) showed higher percentages of sodium, iron, magnesium, phosphorus and copper in goat pâté compared to goat meat. The percentages of iron increased with the addition of blood to the formulation, the highest amount was detected in formulation C. This resulted from the fact that both blood and liver contain high amounts of iron, 300 ppm and 26 ppm, respectively (Gorbatov, 1988).

Santos (2007), studying the use of different amounts of blood in the preparation of mortadella, reported that increasing blood levels resulted in a significant increase in the iron content of the product. High iron values were also found in sausages prepared with higher concentrations of blood (Herrera, 2006).

On the other hand, higher concentrations of magnesium, phosphorus and copper were found in the goat pâté with the highest concentration of liver, i.e. formulation A. Casey et al. (2003), reporting on the mineral composition of goat liver, give values of 188.5 mg/100 g, 263.9 mg/100 g and 8.3 mg/100 g for potassium, phosphorus and copper, respectively. These values were reflected in the goat pâté.

Sodium concentrations were higher in the goat pâté compared to the raw material, i.e. blood, liver and goat meat (Anderson, 1988), because of the addition of sodium chloride and curing salt during the preparation of the pâté. The high levels of iron in the goat pâté highlight the fact that the use of goats' blood and liver in its preparation make it an option for a processed meat product that can be used to reduce the incidence of iron-deficiency anaemia.

**Table 3**

Mineral profile (mean and standard deviation) of goat pâtés prepared with by-products.

| Elements                     | Goat pâté formulations <sup>a</sup> |                          |                          | Goat meat <sup>b</sup> |
|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
|                              | A                                   | B                        | C                        |                        |
| Ca (mg 100 g <sup>-1</sup> ) | 10.8 ± 0.50                         | 10.6 ± 0.70              | 11.0 ± 0.40              | 13                     |
| Na (mg 100 g <sup>-1</sup> ) | 956 ± 28.00                         | 946 ± 24.00              | 954 ± 26.0               | 82                     |
| Fe (mg 100 g <sup>-1</sup> ) | 6.48 <sup>c</sup> ± 0.09            | 7.92 <sup>b</sup> ± 0.21 | 9.99 <sup>a</sup> ± 0.14 | 2.8                    |
| Mg (mg 100 g <sup>-1</sup> ) | 19.7 <sup>a</sup> ± 1.60            | 16.9 <sup>b</sup> ± 1.30 | 18.3 <sup>a</sup> ± 1.30 | 0.04                   |
| Zn (mg 100 g <sup>-1</sup> ) | 2.27 ± 0.04                         | 2.17 ± 0.05              | 2.13 ± 0.02              | 4                      |
| P (mg 100 g <sup>-1</sup> )  | 249 <sup>a</sup> ± 6.00             | 224 <sup>b</sup> ± 2.00  | 225 <sup>b</sup> ± 5.00  | 180                    |
| Cu (mg 100 g <sup>-1</sup> ) | 1.63 <sup>a</sup> ± 0.03            | 1.15 <sup>b</sup> ± 0.04 | 0.71 <sup>c</sup> ± 0.02 | 0.26                   |
| K (mg 100 g <sup>-1</sup> )  | 204 ± 2.00                          | 197 ± 3.00               | 190 ± 4.00               | 385                    |
| Cr (mg 100 g <sup>-1</sup> ) | nd <0.02                            | nd <0.02                 | nd <0.02                 | nr                     |

<sup>a</sup> Different letters in the same row indicate statistical differences at 5% probability in Tukey's test.<sup>b</sup> nd: not detected, above LOD.<sup>c</sup> USDA Nutrient Database for Standard Reference (available in 06/08/2010); nr – not reported.

## 4. Conclusion

The physico-chemical characterization of the goat pâtés showed that the three formulations were significantly different for the parameters moisture,  $L^*$  and  $a^*$ . The goat pâté with the higher percentage of added blood presented higher values for iron and  $a^*$ , and was therefore darker in colour. The use of blood and liver in the preparation of goat pâté offers a viable alternative to the rational use of variety meat, generating products with physico-chemical characteristics that comply with legislative recommendations and the desired nutritional quality.

## Conflict of interest

None of the authors (P.S. Dalmás, T.K.A. Bezerra, M.A. Morgano, R.F. Milani, M.S. Madruga) has a financial or personal relationship with other people or organisations that could inappropriately influence or bias the paper entitled "Manuscript Title: Development of goat pâté prepared with 'variety meat'".

## Acknowledgements

The authors wish to thank the CAPES for granting of P.S. Dalmás a fellowship, the CNPq and BNB for their financial support, the ITAL-SP and Senai Petrolina-Pe for their contribution to the mineral and physico-chemical analyses, respectively.

## References

- Abularach, M.L.S., Rocha, C.E., Felício, P.E., 1998. Características de qualidade do contrafilé (m.L. dorsi) de touros jovens da raça Nelore (Quality traits of boneless rib cut (L. dorsi muscle) from young Nelore bulls). *Ciênc. Tec. Alim.* 18, 205–210.
- Anderson, B.A.E., 1988. Composition and nutritional value of edible meat by-products. In: Pearson, A.M., Dutson, T.R. (Eds.), *Edible Meat By-products*. Elsevier, London, pp. 15–45.
- AOAC, 2006. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Arvanitoyannis, I.S., Bloukas, J.G., Pappa, I., Psomiadou, E., 2000. Multivariate data analysis of cavourmas—a Greek cooked meat product. *Meat Sci.* 54, 71–75.
- Bengtsson, O., Holmquist, O., 1984. By-products from slaughtering, a short review. *Fleischwirtschaft* 64, 334–348.

- Brazil, 2000. Ministério da Agricultura. Anexo I. Instrução normativa no 21, de 31 de julho de 2000. Regulamento técnico e qualidade de patê. *Diário Oficial*, Brasília.
- Casey, N.H., Van Niekerk, W.A., Webb, E.C., 2003. Goat meat. In: Caballero, B., Trugo, L., Finglass, P. (Eds.), *Encyclopaedia of Food Sciences and Nutrition*. Academic Press, London, pp. 2937–2944.
- CIE, 1986. CIE Publication 15.2. Commission Internationale de l'Eclairage, Vienna.
- Costa, R.G., Medeiros, A.N., Madruga, M.S., 2003. Rendimento de vísceras para "buchada" em caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. In: 2nd International Symposium on Sheep and Goat Production, (CD-ROM).
- Ferreira, V.L.P., Fernandes, S.V., Yotsuyanagi, K., 1994. The colour of chicken and pork meat loaf with added cured bovine blood as evaluated by the RAB, Hunter Lab  $L^*$   $a^*$   $b^*$  and XYZ CIE systems. *Rev. española Cienc. Tec. Alim.* 34, 311–322.
- Folch, J., Less, M., Stanley, S.A., 1957. Simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226, 497–509.
- Fontes, P.R., Gomide, L.A.M., Ramos, E.M., Stringueta, P.C., Parreiras, J.F.M., 2004. Color evaluation of carbon monoxide treated porcine blood. *Meat Sci.* 68, 507–513.
- Goldstrand, R.E., 1988. Edible meat products: their production and importance to the meat industry. In: Pearson, A.M., Dutson, T.R. (Eds.), *Edible Meat By-products*. Elsevier, London, pp. 1–13.
- Gorbatov, V.M., 1988. Collection and utilization of blood proteins for edible purposes in the USSR. In: Pearson, A.M., Dutson, T.R. (Eds.), *Advances in Meat Research*. Elsevier Applied, London, pp. 167–195.
- Guerra, M.A., Martín, M., Beldarían, T.E., Castaneda, R., Barrero, E., Bouza, A.M., Consuegra, L.S., Balado, L.Y., Chang, L., Vergara, N., 2008. La sangre como alimento funcional y su impacto en grupos con riesgo de padecer de anemia por deficiencia de hierro. In: *Memorias de la Conferencia Internacional sobre Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA 11)*. Palacio de las Convenciones, La Habana.
- Herrera, E.A.C., 2006. Aportaciones a la caracterización de la morcilla de León y evolución de determinados parámetros físicos, químicos y microbiológicos durante su conservación a refrigeración [Contribution to the characterization of morcilla de León and physical, chemical and microbiological changes during refrigerated storage]. Tesis Doctoral en higiene y tecnología de alimentos, Universidad de León, León, pp. 138–141.
- Kelly, C.A., Dempster, J.F., McLoughlin, A.J., 1981. The effect of temperature, pressure and chlorine concentration of spray washing water on number of bacteria on lamb carcasses. *J. Appl. Bacteriol.* 51, 415–423.
- Kirton, A.H., Carter, A.H., Clarke, J.N., 1995. A comparison between 15 ram breeds for export lamb production 1. Live weights, body components, carcass measurements and compositions. *N. Z. J. Agric. Res.* 38, 347–360.
- Madruga, M.S., Rezer, J.S., Pedrosa, N.A., Melo, H.M.G., 2003. Caracterização química e microbiológica de vísceras caprinas destinadas ao preparo de buchada e picado (Chemical and microbiological characterization of goat viscera intended for the preparation of 'buchada'). *Rev. Nacional da Carne* 316, 36–45.
- Madruga, M.S., Santos, M.N., Costa, R.G., Medeiros, A.N., Queiroga, R.C.E., Schuller, A.R., Albuquerque, C.L.C., Galvão, M.S., Cavalcanti, R.N., Campos, R., 2007. Fat components from precooked 'buchada': an edible goat meat by-product. *Cienc. y Tec. Alimentaria* 5, 265–270.

**APÊNDICE F – ARTIGO:** Desenvolvimento de um embutido rico em ferro elaborado a partir de subprodutos comestíveis do abate de caprinos. Publicado no B. CEPPA.

## **DESENVOLVIMENTO DE EMBUTIDO RICO EM FERRO ELABORADO A PARTIR DE SUBPRODUTOS COMESTÍVEIS DO ABATE DE CAPRINOS**

PAULO SÉRGIO DALMÁS\*  
FÁBIO ANDERSON PEREIRA DA SILVA\*\*  
RICARDO TARGINO MOREIRA\*\*\*  
TALIANA KÊNIA ALVES BEZERRA\*\*\*\*  
INGRID CONCEIÇÃO DANTAS GUERRA\*\*\*\*\*  
EDILMA PINTO COUTINHO\*\*\*\*\*  
MARCELO ANTÔNIO MORGANO\*\*\*\*\*  
RAQUEL FERNANDA MILANI\*\*\*\*\*  
MARTA SUELY MADRUGA\*\*\*\*\*

Objetivou-se com este estudo elaborar chouriço caprino a partir de subprodutos do abate e determinar sua qualidade físico-química e sensorial. Três formulações foram testadas, sendo um lote defumado e o outro não, com variações nas proporções de vísceras (30, 20 e 10%) e sangue (30, 40 e 50%). Foram avaliados os parâmetros de  $A_a$ , pH, cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), composição centesimal e análise do perfil de minerais dos chouriços. Realizou-se pesquisa sensorial exploratória de natureza qualitativa, utilizando-se o método do grupo de foco. A variação nas proporções de subprodutos (sangue, coração e rim) na elaboração do chouriço não apresentou efeito significativo quanto a composição centesimal, pH e  $A_a$ . Percentual de ferro mais elevado e maior intensidade de  $a^*$  (cor vermelha) foram detectados na formulação com maior teor de sangue. O processo de defumação diminuiu a atividade de água, favorecendo a qualidade sensorial do chouriço caprino em relação aos atributos de aroma e sabor.

**PALAVRAS-CHAVE:** VÍSCERAS; SANGUE; CHOURIÇO CAPRINO; FERRO; EMBUTIDOS.

- \* Mestre em Ciência dos Alimentos, Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Engenharia de Alimentos (DEA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB (e-mail: psdalmás@gmail.com).
- \*\* Mestre em Tecnologia Agroalimentar, Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, DEA, UFPB, João Pessoa, PB (e-mail: fabioandersonps@gmail.com).
- \*\*\* Professor Associado, DEA, UFPB, João Pessoa, PB (e-mail: ricardo.ufpb@gmail.com).
- \*\*\*\* Graduada em Engenharia de Alimentos, DEA, UFPB, João Pessoa, PB (e-mail: taliana.kenia@hotmail.com).
- \*\*\*\*\* Professor Assistente, Departamento de Hotelaria e Gastronomia (DHG), UFPB, Mamanguape, PB (e-mail: ingridcdantas@hotmail.com).
- \*\*\*\*\* Professor Associado, Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial (DGTA), UFPB, Bananeiras, PB (e-mail: edilma.coutinho@gmail.com).
- \*\*\*\*\* Pesquisador Científico, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos (CCQA), Campinas, SP (e-mail: morgano@ital.sp.gov.br).
- \*\*\*\*\* Técnica de Apoio à Pesquisa Científica, CCQA, ITAL, Campinas, SP (e-mail: raquel.milani@ital.sp.gov.br).
- \*\*\*\*\* Professor Associado, DEA, UFPB, João Pessoa, PB (e-mail: msmadruga@uol.com.br).

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil produz, anualmente, cerca de 655 milhões de litros de sangue em seus abatedouros (ANUALPEC, 2005), muito pouco aproveitados. Pequenas quantidades são utilizadas na elaboração de rações animais e fertilizantes, sendo a maior parte lançada em mananciais hídricos e representando significativa fonte poluidora (MOURE, DÍAZ e RENDUELE, 1998). Destacando a preocupação com a poluição ambiental, Viola *et al.* (2001) mencionaram que se não houver mudança no modelo de desenvolvimento econômico e a aproximação entre critérios ecológicos e atividades produtivas, a sustentabilidade do ecossistema poderá sofrer consequências no que se refere à exaustão dos recursos naturais em todos os setores do agronegócio.

Com conteúdo proteico elevado (18%), o sangue animal pode ser aproveitado de forma mais intensiva e racional no Brasil, seguindo o exemplo de países da Europa. Diversos produtos cárneos são elaborados utilizando-se sangue e vísceras, tais como a *Morcilla de Burgos* na Espanha (SANTOS *et al.*, 2003), o Chouriço Alentejano, o Chouriço Mouro e a Morcela de Assar em Portugal (ROSEIRO *et al.*, 1998), além das *Cavourmas* na Grécia (ARVANITOYANNIS *et al.*, 2000). A maior parte das discussões a respeito do uso de órgãos e vísceras na alimentação humana baseia-se na sua composição nutricional. Madruga, Rezer e Pedrosa (2003) afirmaram que vísceras caprinas *in natura* apresentam composição centesimal, teores de fósforo e ferro próximos ao da carne caprina e elevado percentual de proteína no fígado (em torno de 20%).

O Nordeste destaca-se como a região do Brasil com maior número de mulheres e crianças com anemia. Esse índice alcança valores de 39,1% entre as mulheres de 15 a 49 anos (BRASIL, 2009). A utilização do sangue e das vísceras de caprinos na elaboração de chouriço apresenta-se como excelente oportunidade para o aproveitamento desses subprodutos, podendo auxiliar o combate à anemia ferropriva, quando consumido por essa população. Diante das escassas informações sobre a produção de chouriço com a utilização de matéria-prima de origem caprina, objetivou-se elaborar embutido cárneo do tipo chouriço defumado e não defumado, rico em ferro, a partir de subprodutos comestíveis do abate de caprinos (vísceras, sangue e carne de retraços) e determinar sua qualidade físico-química e sensorial.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 MATERIAL

As carnes, o sangue e as vísceras caprinas, provenientes de caprinos Sem Padrão Racial Definido (SPRD), com idade média entre 18-24 meses e peso vivo ao abate de  $28 \pm 2$  kg, foram adquiridos em abatedouro da cidade de Juazeiro (BA). Coletou-se o sangue mediante sangria, com o auxílio de faca vampiro (CONFRIMAQ, Brasil) esterilizada e acoplada em mangueira plástica asséptica e atóxica. Em seguida, o sangue foi armazenado em recipientes de aço inox, mantido sob agitação e misturado em solução anticoagulante, com citrato de sódio tribásico a 50% de modo a produzir concentração final de 5 g de citrato de sódio tribásico/L de sangue (FONTES, 2006). As vísceras (coração e rins) foram coletadas e resfriadas a 4°C por no máximo 36 horas até sua utilização no processamento.

### 2.2 MÉTODOS

Foram elaboradas três formulações de chouriço, com variação nos percentuais de sangue (30, 40 e 50%) e vísceras (30, 20 e 10%), cujo conteúdo de coração e rins adicionados às formulações variou de 3,7 a 18,8% e de 6,3 a 12,5%, respectivamente. Os demais ingredientes foram adicionados nas mesmas proporções em todos os tratamentos (Tabela 1). Inicialmente, efetuou-se a toailete da carne e vísceras para eliminar os tecidos de aponeuroses, membranas e o excesso de gordura externa. Peneirou-se o sangue com o propósito de separar e eliminar partes sólidas em suspensão.

TABELA 1 – CHOURIÇO CAPRINO ELABORADO COM SUBPRODUTOS DO ABATE

| Ingredientes      | Formulação |      |     |                          |      |      |
|-------------------|------------|------|-----|--------------------------|------|------|
|                   | A          | B    | C   | A                        | B    | C    |
|                   | (%)        |      |     | (g/kg produto elaborado) |      |      |
| Carne de retraços | 25         | 25   | 25  | 750                      | 750  | 750  |
| Toucinho          | 15         | 15   | 15  | 450                      | 450  | 450  |
| Vísceras          | 30         | 20   | 10  | -                        | -    | -    |
| Coração           | 18,8       | 7,5  | 3,7 | 335                      | 224  | 112  |
| Rim               | 11,2       | 12,5 | 6,3 | 565                      | 376  | 188  |
| Sangue            | 30         | 40   | 50  | 900                      | 1200 | 1500 |
| Sal               | 25         | 25   | 25  | 75                       | 75   | 75   |
| Sal de cura       | 9          | 9    | 9   | 27                       | 27   | 27   |
| Estabilizante     | 4          | 4    | 4   | 12                       | 12   | 12   |
| Antioxidante      | 7          | 7    | 7   | 21                       | 21   | 21   |
| Alho              | 5          | 5    | 5   | 15                       | 15   | 15   |
| Pimenta de reino  | 1          | 1    | 1   | 3                        | 3    | 3    |
| Salsa desidratada | 1          | 1    | 1   | 3                        | 3    | 3    |
| Coentro em pó     | 1          | 1    | 1   | 3                        | 3    | 3    |
| Manjerona         | 5          | 5    | 5   | 15                       | 15   | 15   |

Efetuu-se moagem conjunta da carne, das vísceras e do toucinho, em moinho de mesa, após pesagem. Adicionou-se o sangue à massa cárnea cominuída, juntamente com os aditivos e condimentos, seguida de mistura. Embutiu-se a massa em tripas naturais de bovino (calibre de 40 mm), utilizando embutidor horizontal. Os chouriços foram cozidos em água a 80°C por 1h em tacho aberto, tempo em que o centro do produto atingiu 75°C, seguido de resfriamento e armazenamento a 4°C. Os chouriços foram divididos em dois lotes, sendo um constituído pelas formulações sem defumação (SDA, SDB e SDC) e o outro composto pelos chouriços defumados (CDA, CDB e CDC), totalizando seis tratamentos. A defumação durou 8 horas, com controle de temperatura a 50°C. O chouriço caprino defumado e o não defumado foram resfriados e embalados a vácuo, sendo armazenados a 4°C por período não superior a 15 dias até que todas as análises fossem realizadas.

Foram avaliados os parâmetros de atividade de água ( $A_w$ ), pH, cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) e composição centesimal (umidade, proteína, lipídios e cinzas) dos chouriços caprinos defumados e não defumados. Realizou-se a análise do perfil de minerais (P, K, Ca, Na, Mg, Cu, Cr, Zn, e Fe) somente para as formulações com defumação.

Determinou-se a atividade de água das amostras pelo método 978.18 (AOAC, 2000), utilizando higrômetro AQUALAB CX (Decagon Devices, Washington, EUA). A medição de cor do chouriço foi realizada segundo a metodologia descrita por Abularach, Rocha e Felício (1998), utilizando-se colorímetro digital (KONICA MINOLTA, CR-400, Osaka, Japão). A avaliação do pH das amostras ocorreu em pHmetro digital (QUIMIS, Q-400, São Paulo, Brasil). As determinações da composição centesimal dos produtos seguiram os procedimentos da AOAC (2000), métodos 950.46 para umidade, 920.15 para cinzas e 928.08 para proteína. Os lipídios das amostras foram analisados de acordo com o método de Folch, Lees e Stanley (1957). A determinação dos níveis de minerais do chouriço foi realizada mediante leituras em espectrofotômetro de emissão por plasma (ISC-OES), de acordo com a metodologia da AOAC (2000).

Os resultados das avaliações físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA), comparando-se as médias pelo teste de Tukey com diferença mínima estabelecida ao nível de 5% de significância, utilizando o *software* SPSS (SILVA e AZEVEDO, 2006).

Para a avaliação sensorial efetuou-se pesquisa exploratória de natureza qualitativa, utilizando o método do grupo de foco preconizado por Della Lucia e Minim (2006) e Lalor *et al.* (2011). Foram selecionados quinze participantes, entre alunos, funcionários e professores da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) que consumiam chouriço pelo menos uma vez por mês.

Os chouriços foram avaliados microbiologicamente, tomando-se como referência os critérios estabelecidos pela RDC nº 12, item (i), no que se refere aos produtos à base de sangue e derivados processados (BRASIL, 2001) para garantir a inocuidade do produto. Antes de iniciarem a análise sensorial, os avaliadores assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” do projeto, aprovado pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal Paraíba, em 15/12/2011, sob o protocolo 0218/2011. Durante as sessões foram efetuados registros escritos pelo grupo e gravação da fala para análise final dos pesquisadores.

Foram realizadas três sessões de grupos de foco, conduzidas por moderador imparcial e treinado. Cada sessão durou, aproximadamente, 90 minutos e contou com cinco participantes encorajados a expressar livremente as suas opiniões sobre as características sensoriais de cada formulação dos chouriços caprinos.

As atividades foram realizadas em duas etapas. Na primeira, as seis amostras de chouriço caprino foram apresentadas como peça inteira para avaliação de suas características sensoriais externas. Na segunda etapa houve degustação e os chouriços foram fatiados em rodela de 8 mm e pré-aquecidos a 38°C em banho-maria para avaliação dos parâmetros de cor interna, aroma, sabor e textura.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO CHOURIÇO CAPRINO

Os valores da composição centesimal do chouriço caprino defumado e não defumado (Tabela 2) corresponderam às características de produto cárneo rico em proteínas, com elevado teor de minerais e níveis lipídicos moderados em relação aos embutidos processados. Os teores de umidade e proteínas do chouriço caprino apresentaram-se semelhantes aos do embutido de sangue bovino (GUERRA *et al.*, 2009). Apenas os teores de lipídios do chouriço caprino foram inferiores aos do embutido bovino (18%), provavelmente devido ao baixo teor de gordura da carne caprina (MADRUGA *et al.*, 2005).

Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para os resultados de pH e  $A_{94}$  entre as seis formulações do chouriço caprino avaliadas. Os valores de pH das formulações apresentaram-se acima dos parâmetros estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2000), que prevê pH com caráter ácido para produtos cárneos embutidos. Produtos cárneos com atividade de água e pH superiores a 0,95 e 5,2, respectivamente, são considerados altamente perecíveis, necessitando de refrigeração em temperaturas inferiores a 5°C para sua conservação (FERNÁNDEZ-SALGUERO, 1995). A ausência de diferenças significativas entre as formulações resultou provavelmente do fato de que o sangue e as vísceras caprinas apresentam composição semelhante em relação ao teor de umidade e proteínas, 77,3% e 14,2%, respectivamente (MADRUGA, REZER e PEDROSA, 2005).

Foram detectadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as formulações quanto aos parâmetros de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ) do chouriço caprino. Os maiores valores de luminosidade ( $L^*$ ) foram encontrados nas formulações SDA e CDA que continham as mesmas proporções de vísceras e sangue. A maior intensidade da cor vermelha ( $a^*$ ) foi detectada na formulação com maior proporção de sangue, justificada pela elevada concentração de pigmentos (hemoglobina e seus derivados) presentes nesses subprodutos (FONTES *et al.*, 2004).

Verificou-se diferença significativa entre os parâmetros da composição centesimal dos dois tipos de processamento de chouriço. Esse fato pode ser explicado pelo processo de defumação, cujo calor aplicado associado à baixa umidade da câmara de defumação ocasionou perda de umidade do produto com aumento da concentração dos demais componentes.

**TABELA 2 – QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE CHOURIÇO CAPRINO DEFUMADO (CD) E NÃO DEFUMADO (SD), ELABORADOS A PARTIR DE SUBPRODUTOS DO ABATE**

| Parâmetro           | SDA                     | SDB                     | SDC                     | CDA                     | CDB                     | CDC                     | SD                      | CD                      |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Umidade (g/100 g)   | 67,61 <sup>a</sup> ±0,1 | 67,22 <sup>a</sup> ±0,3 | 66,88 <sup>a</sup> ±0,1 | 54,80 <sup>a</sup> ±0,4 | 54,21 <sup>a</sup> ±0,7 | 54,92 <sup>a</sup> ±0,3 | 66,97 <sup>a</sup> ±0,7 | 54,64 <sup>b</sup> ±0,5 |
| Cinzas (g/100 g)    | 2,59 <sup>a</sup> ±0,1  | 2,59 <sup>a</sup> ±0,0  | 2,57 <sup>a</sup> ±0,0  | 3,77 <sup>a</sup> ±0,0  | 3,59 <sup>a</sup> ±0,0  | 3,58 <sup>a</sup> ±0,1  | 2,58 <sup>b</sup> ±0,0  | 3,65 <sup>a</sup> ±0,3  |
| Proteínas (g/100 g) | 17,10 <sup>a</sup> ±0,3 | 18,71 <sup>a</sup> ±0,9 | 18,46 <sup>a</sup> ±0,9 | 22,46 <sup>a</sup> ±0,2 | 23,12 <sup>a</sup> ±0,3 | 23,36 <sup>a</sup> ±0,4 | 18,09 <sup>b</sup> ±1,0 | 23,51 <sup>a</sup> ±1,1 |
| Lípidios (g/100 g)  | 13,23 <sup>a</sup> ±0,9 | 12,14 <sup>a</sup> ±1,0 | 14,37 <sup>a</sup> ±0,6 | 16,98 <sup>a</sup> ±1,5 | 15,7 <sup>a</sup> ±0,8  | 18,36 <sup>a</sup> ±0,7 | 13,25 <sup>b</sup> ±1,2 | 17,55 <sup>a</sup> ±1,4 |
| pH                  | 7,63 <sup>a</sup> ±0,0  | 7,41 <sup>a</sup> ±0,0  | 7,20 <sup>a</sup> ±0,1  | 7,26 <sup>a</sup> ±0,1  | 7,31 <sup>a</sup> ±0,0  | 7,33 <sup>a</sup> ±0,0  | 7,40 <sup>a</sup> ±0,2  | 7,30 <sup>a</sup> ±0,0  |
| A <sub>a</sub>      | 0,97 <sup>a</sup> ±0,0  | 0,98 <sup>a</sup> ±0,0  | 0,97 <sup>a</sup> ±0,0  | 0,96 <sup>a</sup> ±0,0  | 0,96 <sup>a</sup> ±0,0  | 0,96 <sup>a</sup> ±0,0  | 0,97 <sup>b</sup> ±0,0  | 0,96 <sup>a</sup> ±0,0  |
| Cor – L*            | 24,34 <sup>a</sup> ±0,5 | 20,23 <sup>b</sup> ±0,7 | 17,17 <sup>c</sup> ±0,5 | 25,57 <sup>a</sup> ±0,6 | 22,07 <sup>b</sup> ±0,2 | 20,1 <sup>c</sup> ±0,4  | 21,1 <sup>a</sup> ±4,0  | 22,69 <sup>a</sup> ±2,3 |
| Cor – a*            | 13,87 <sup>b</sup> ±0,5 | 12,93 <sup>b</sup> ±0,6 | 16,77 <sup>a</sup> ±0,6 | 10,77 <sup>c</sup> ±0,7 | 13,4 <sup>a</sup> ±0,3  | 16,17 <sup>b</sup> ±1,0 | 14,81 <sup>a</sup> ±1,8 | 13,44 <sup>a</sup> ±2,4 |
| Cor – b*            | 25,23 <sup>a</sup> ±0,2 | 22,47 <sup>a</sup> ±0,5 | 22,67 <sup>a</sup> ±0,4 | 22,67 <sup>a</sup> ±0,1 | 23,97 <sup>a</sup> ±0,7 | 19,87 <sup>b</sup> ±0,8 | 23,46 <sup>a</sup> ±1,4 | 22,17 <sup>a</sup> ±1,9 |

DAS = Chouriço Caprino não Defumado elaborado com 30% de sangue e 30% de vísceras; SDB = Chouriço Caprino não Defumado elaborado com 40% de sangue e 20% de vísceras; SDC = Chouriço Caprino não Defumado elaborado com 50% de sangue e 10% de vísceras; CDA = Chouriço Caprino Defumado elaborado com 30% de sangue e 30% de vísceras; CDB = Chouriço Caprino Defumado elaborado com 40% de sangue e 20% de vísceras; CDC = Chouriço Caprino Defumado elaborado com 50% de sangue e 10% de vísceras; SD = Chouriço Caprino não Defumado (média geral); CD = Chouriço Caprino Defumado (média geral). Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Na Tabela 3 está apresentado o perfil de minerais do chouriço caprino. O chouriço caprino defumado apresentou percentuais mais elevados de Na, Ca, Fe e Mg em comparação ao patê elaborado com subprodutos do abate de caprinos (DALMÁS *et al.*, 2011). O chouriço defumado revelou-se como melhor fonte de Fe, Na e Mg em comparação com a carne caprina (CASEY, NIEKERK e WEBB, 2003). Diferenças significativas foram detectadas entre as três formulações do chouriço caprino para os minerais analisados, exceto o cálcio. Concentrações mais elevadas de Na, Mg, Zn, P e K foram encontradas no chouriço elaborado com maior percentual de vísceras. Casey, Niekerk e Webb (2003), analisando a composição mineral de fígado caprino, encontraram valores de 188,55 mg/100 g, 263,90 mg/100 g e 8,28 mg/100 g, respectivamente, para K, P e Cu. Os níveis do mineral ferro aumentaram com a elevação da proporção de sangue na formulação do chouriço. Isto pode ser explicado pelo fato de que o sangue contém 300 ppm de ferro e a carne e vísceras 26 ppm (GORBATOV, 1988). Santos (2007), estudando o uso de diferentes concentrações de sangue

em formulações de mortadela, verificou que o aumento nos níveis de sangue provocou elevação significativa dos níveis de ferro.

**TABELA 3 – PERFIL DE MINERAIS (MÉDIA E DESVIO PADRÃO) DO CHOURIÇO CAPRINO DEFUMADO (CD) ELABORADO A PARTIR DE SUBPRODUTOS DO ABATE**

| Minerais (mg/100 g) | Chouriço Caprino        |                          |                         |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                     | CDA                     | CDB                      | CDC                     |
| Ca                  | 12,50±0,6               | 13,00±0,1                | 12,80±0,9               |
| Na                  | 0741 <sup>a</sup> ±3,0  | 0719 <sup>b</sup> ±7,0   | 0683 <sup>c</sup> ±20,0 |
| Fe                  | 16,11 <sup>b</sup> ±0,4 | 12,10 <sup>c</sup> ±0,1  | 19,30 <sup>a</sup> ±0,2 |
| Mg                  | 13,90 <sup>a</sup> ±0,3 | 06,10 <sup>c</sup> ±0,2  | 09,50 <sup>b</sup> ±0,5 |
| Zn                  | 02,02 <sup>a</sup> ±0,0 | 00,59 <sup>c</sup> ±0,0  | 01,09 <sup>b</sup> ±0,1 |
| P                   | 0188 <sup>a</sup> ±3,0  | 0155 <sup>c</sup> ±1,0   | 0167 <sup>b</sup> ±3,0  |
| Cu                  | 00,09 <sup>a</sup> ±0,0 | 00,10 <sup>a</sup> ±0,0  | 00,09 <sup>a</sup> ±0,0 |
| K                   | 120,6 <sup>a</sup> ±0,4 | 087,6 <sup>c</sup> ±0,90 | 92,40 <sup>b</sup> ±0,3 |
| Cr                  | nd                      | nd                       | nd                      |

CDA = Chouriço Caprino Defumado elaborado com 30% de sangue e 30% de vísceras; CDB = Chouriço Caprino Defumado elaborado com 40% de sangue e 20% de vísceras; CDC = Chouriço Caprino Defumado elaborado com 50% de sangue e 10% de vísceras. nd = não detectado. Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

### 3.2 QUALIDADE SENSORIAL DO CHOURIÇO CAPRINO

O chouriço caprino apresentou contagens microbianas inferiores aos limites máximos estipulados pela legislação brasileira (BRASIL, 2001), caracterizando-o como produto adequado para o consumo e seguro para a avaliação sensorial. Em estudo com embutidos produzidos artesanalmente, Gottardo *et al.* (2011) obtiveram resultados diferentes dos apresentados neste estudo, uma vez que 31,7% das amostras estavam em desacordo com a legislação quanto aos parâmetros microbiológicos avaliados.

A formulação SDA apresentou melhores resultados quanto aos atributos aparência geral, aroma, sabor e textura. Paralelamente, a formulação SDC alcançou preferência quanto aos atributos de cor interna, enquanto que a formulação SDB recebeu os adjetivos com menor qualificação para a aparência. De forma geral, a formulação SDA alcançou os melhores resultados, que podem ser comprovados pelos adjetivos qualitativos indicados pela equipe de julgadores (Tabela 4).

Os julgadores descreveram as formulações do chouriço caprino sem defumação como produto com aspecto cru, sabor de sangue, cor desagradável, muito escuro, textura granulada, sem liga e muito úmido. A cor escura característica do chouriço resulta da alta concentração de hemoglobina presente no sangue que quando submetido ao calor apresenta coloração marrom

escura. Rust (1988) relatou que a impressão sensorial da cor de produtos cárneos passa a ser afetada com a adição de sangue em níveis superiores a 3 e 3,5%, que produz embutidos cárneos de tonalidade escura indesejável em oposição à cor rósea ou vermelho desejável. Considerando que as amostras não defumadas foram pouco aceitas sensorialmente, principalmente pelo aspecto úmido e de produto cru, com sabor não agradável, recomendam-se novos estudos envolvendo ajustes no processo de cocção do chouriço caprino.

**TABELA 4 – PRINCIPAIS ADJETIVOS ATRIBUÍDOS A CADA FORMULAÇÃO DO CHOURIÇO CAPRINO DEFUMADO E NÃO DEFUMADO**

| Formulação | Adjetivos                                                                                                                     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SDA        | Cor atrativa, aroma suave, tempero equilibrado, salgado atrativo e textura firme                                              |
| SDB        | Aspecto cru, sem liga, cor interna atrativa                                                                                   |
| SDC        | Cor interna homogênea, sabor forte de sangue, aspecto cru, muito escuro, muito úmido                                          |
| CDA        | Aspecto úmido, textura oleosa, cor interna atrativa                                                                           |
| CDB        | Aparência uniforme, aroma equilibrado e textura firme                                                                         |
| CDC        | Aparência uniforme, sem odor de sangue, atrativa, aspecto pouco úmido, aroma e tempero equilibrados, textura firme e uniforme |

DAS = Chouriço Caprino não Defumado elaborado com 30% de sangue e 30% de vísceras; SDB = Chouriço Caprino não Defumado elaborado com 40% de sangue e 20% de vísceras; SDC = Chouriço Caprino não Defumado elaborado com 50% de sangue e 10% de vísceras; CDA = Chouriço Caprino Defumado elaborado com 30% de sangue e 30% de vísceras; CDB = Chouriço Caprino Defumado elaborado com 40% de sangue e 20% de vísceras; CDC = Chouriço Caprino Defumado elaborado com 50% de sangue e 10% de vísceras.

Na avaliação sensorial do chouriço caprino defumado (Tabela 4), a formulação CDC alcançou a preferência dos julgadores, com melhores resultados para os atributos aroma, sabor, textura e aparência. A formulação CDC recebeu a maior quantidade dos adjetivos qualificativos sugeridos, dentre os quais: aparência uniforme, atrativa, aspecto pouco úmido, aroma e tempero equilibrados, sem odor de sangue, defumado suave, textura firme e uniforme. Tal formulação apresenta em sua constituição maior concentração de sangue (50%), o que provavelmente provocou a cor mais uniforme.

Constatou-se preferência pelas formulações submetidas ao processo de defumação, que melhorou a consistência do chouriço caprino em razão da perda de umidade, minimizando o sabor e o aroma característico de sangue do produto e conferindo agradável aroma de defumado.

#### 4 CONCLUSÃO

A utilização de vísceras na elaboração do chouriço caprino apresenta-se como alternativa

viável para o aproveitamento racional dos subprodutos do abate. O uso da defumação alterou as características sensoriais do chouriço caprino, melhorando o aroma e o sabor do produto final. Além disso, o chouriço caprino defumado elaborado com maior percentual de sangue sobressaiu-se dentre os demais por seu elevado conteúdo de ferro e preferência na avaliação sensorial. Portanto, o aproveitamento de sangue e vísceras de caprinos na elaboração de embutidos pode gerar produtos com qualidade sensorial e nutricional desejáveis, além de representar alternativa sustentável, contribuindo para a preservação do meio-ambiente.

## ABSTRACT

### DEVELOPMENT OF A RICH IRON SAUSAGE PREPARED WITH EDIBLE BY-PRODUCTS OF GOATS SLAUGHTER

The aim of this study was to produce a goat chorizo using by-products from goat slaughter, and determine their physicochemical and sensory qualities. Three formulations from two batches, one of which was smoked while the other was not, were tested. There were variations in the proportion of viscera (30, 20 and 10%) and blood (30, 40 and 50%). The parameters for  $A_a$ , pH, color ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), as well as centesimal composition and mineral profile, were evaluated. Qualitative sensory evaluation was carried out using the focus group method. The variation on by-products (blood, heart and kidney) proportion in the preparation of chorizo had no significant effect on the chemical composition, nor on pH and  $A_a$  parameters. Higher percentage of iron and  $a^*$  (redness) intensity were detected in the formulation with the higher amount of blood. The smoking process decreased the  $A_a$  parameter favoring sensory quality of smoked goat chorizo regarding aroma and flavor attributes.

**KEY-WORDS:** VISCERA; BLOOD; GOAT CHORIZO; IRON; SAUSAGE.

## REFERÊNCIAS

- 1 ABULARACH, M. L. S.; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (*Longissimus dorsi*) de touros jovens da raça Nelore. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, p.205-210, 1998.
- 2 ANUÁRIO da Pecuária Brasileira (ANUALPEC). São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2005. 340 p.
- 3 ARVANITOYANNIS, I. S.; BLOUKAS, J. G.; PAPPA, I.; PSOMIADOU, E. Multivariate data analysis of *cavourmas* – a Greek cooked meat product. **Meat Science**, v.54, p. 71–75, 2000.
- 4 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of AOAC International**. Washington, 2000. 1018 p.
- 5 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 04, de 31 de março de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade de mortadela. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 05 abr. 2000. Seção 1, n.66, p.55-56.
- 6 BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa nacional de demografia e saúde da criança e da mulher – PNDS 2006**. Brasília, 2009. 300 p.
- 7 BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, n. 7-E. p.45-53.
- 8 CASEY, N. H.; NIEKERK, E. A.; WEBB, E. C. Goat meat. In: CABALLERO, B.; TRUGO, L.; FINGLASS, P. (ed.) **Encyclopedia of food sciences and nutrition**. London: Academic Press, 2003, p.2937–2944.
- 9 DALMÁS, P. S.; BEZERRA, T. K. A.; MORGANO, M. A.; MILANI, R. F.; MADRUGA, M. S. Development of goat pate prepared with 'variety meat'. **Small Ruminant Research**, v.98, p.46-50, 2011.
- 10 DELLA LUCIA, S. M.; MINIM, V. P. R. Grupo de foco. In: MININ, V. P. R. (ed.) **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: UFV, 2006. p.64-76.

- 11 FERNÁNDEZ-SALGUERO, J. Conservación de productos cárnicos por aplicación de factores combinados: productos españoles de humedad intermedia y alta. **Revista Española de Ciencia y Tecnología de Alimentos**, v.35, p.233-246, 1995.
- 12 FOLCH, J.; LEES, M.; SLOANE STANLEY, G. H. Simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v. 226, p.497-509, 1957.
- 13 FONTES, P. R. **Valor protéico, biodisponibilidade de ferro e aspectos toxicológicos de mortadelas formuladas com sangue tratado com monóxido de carbono**. 2006. 168 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- 14 FONTES, P. R.; GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; STRINGHETA, P. C.; PARREIRAS, J. F. M. Color evaluation and measurement of carboxyhemoglobin on swine blood treated with carbon monoxide gas. **Meat Science**, v.68, p.507-513, 2004.
- 15 GORBATOV, V. M. Collection and utilization of de blood proteins for edible purposes in the USSR. *In*: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. (ed.) **Advances in meat research**. New York: Elsevier Applied Science, 1988, p.167-195.
- 16 GOTTARDO, E. T.; VIANA, C.; BARCELLOS, V. C.; ZANETTE, C. M.; BERSOT, L. S. Embutidos cárneos artesanais como veículos de microorganismos patogênicos de importância para a saúde pública. **Boletim do CEPPA**, v.29, n.1, p.97-102, 2011.
- 17 GUERRA, M. A.; BELDARRÍAN, T.; HOMBRE, R.; CASTILLO, A.; PROMETA, Z.; RODRÍGUEZ, F.; VERGARA, N.; CASAÑA, C.; CARRILLO, C. Durabilidad de un producto embutido con elevado contenido de sangre bovina. **La Industria Cárnica Latinoamericana**, n.159, p.62-65, 2009.
- 18 LALOR, F.; MADDEN, C.; MCKENZIE, K.; WALL, P. G. Health claims on foodstuffs: a focus group study of consumer attitudes. **Journal of Functional Foods**, v. 3, p.56-59, 2011.
- 19 MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; DUARTE, T. F.; SOUSA, W. H.; GALVÃO, M. S.; CUNHA, M. G.; RAMOS, J. L. F. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços Bôer. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, p.713-719, 2005.
- 20 MADRUGA, M. S.; REZER, J. S.; PEDROSA, N. A. Caracterização química e microbiológica de vísceras caprinas destinadas ao preparo de buchada e picado. **Revista Nacional da Carne**, v.27, p.37-45, 2003.
- 21 MOURE, F.; DÍAZ, M.; RENDUELES, M. Aprovechamiento del plasma procedente de sangre de mataderos. **Revista Alimentaria**, v.290, p.187-192, 1998.
- 22 ROSEIRO, L. C.; SANTOS, C.; ALMEIDA, J.; VIEIRA, J. A. Influence of packaging and storage temperature on cured pork blood sausage shelf-life. *In*: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 44<sup>th</sup>, 1998, Barcelona. **Proceedings...** Barcelona: Estratégias Alimentares-EUROCARNÉ, 1998. p.430-431.
- 23 RUST, R. E. Formulated meat products using edible meat by products. *In*: PEARSON, A.M.; DUTSON T. R. (Ed). **Advances in meat research**. New York: Elsevier Applied Science, 1988. p.341-356.
- 24 SANTOS, E. M.; GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, C.; JAIME, I.; ROVIRA, J. Physicochemical and sensory characterization of Morcilla de Burgos, a traditional Spanish blood sausage. **Meat Science**, v.65, p.893-898, 2003.
- 25 SANTOS, R. E. V. **Avaliação física, química, microbiológica e nutricional de mortadelas formuladas com mistura de sangue suíno e concentrado protéico de soro de leite**. 2007. 94 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- 26 SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. A new version of the Assistat - Statistical Assistance software. *In*: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, Orlando-FL-USA, 2006. **Annals...** Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p.393-396.
- 27 VIOLA, E. J.; LEIS, H. R.; SCHERER-WARREN, I.; GUIVANT, J. S.; VIEIRA, P. F. **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 224 p.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à CAPES pela concessão de uma bolsa a P.S. Dalmás, ao CNPq e BNB pelo apoio financeiro, e ao ITAL (SP) e SENAI Petrolina-(PE) por suas contribuições nas análises de minerais e físico-químicas, respectivamente.

## ANEXOS

### ANEXO A - Certidão de aprovação do projeto pelo comitê de ética-ccs/ufpb



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

### CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 9ª Reunião realizada no dia 15/12/2011, o projeto de pesquisa intitulado: “APROVEITAMENTO DE SUBPRODUTO DO ABATE (SANGUE, VÍSCERAS, RETRAÇOS) DE CAPRINOS E OVINOS NA ELABORAÇÃO DE CHOURIÇO E PATÊ”, do Pesquisador Paulo Sérgio Dalmás. Protocolo nº. 0218/11.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionado à apresentação do resumo do estudo proposto à apresentação do Comitê.



Paulo Sérgio D. de S. Dalmás  
Pesquisador – CEP/CCS

---

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CIDADE UNIVERSITÁRIA - CAMPUS I - Telefone (83) 3216 7791