

# 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: psdalmas@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 a 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 retrazos) 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±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 toaleta 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

Efetuiu-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  $A_a$  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
Lipídeos (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**

<b>Formulação</b>	<b>Adjetivos</b>
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 veiculos 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-EUROCARNE, 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.