

Efeito da redução do teor de gordura e NaCl nas características físico-químicas, cor e textura instrumental de linguiça defumada ovina**Effect of the reduction of the fat and NaCl content on the physicochemical characteristics, color and instrumental texture of smoked lamb sausage**

DOI: 10.34188/bjaerv3n3-086

Recebimento dos originais: 20/05/2020

Aceitação para publicação: 20/06/2020

Jonhny de Azevedo Maia Júnior

Pós Doutor em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF

Instituição: Prefeitura Municipal de Macaé - RJ

Endereço: Rua Leopoldina de Araújo, 185 – Visconde de Araújo, Macaé – RJ, Brasil

E-mail: jonhnymaia@gmail.com

Fábio da Costa Henry

Pós Doutor em Microbiologia de Alimentos pela University of Reading, UR, Inglaterra

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF

Endereço: Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes – RJ, Brasil

E-mail: fabiocostahenry@gmail.com

Alexandre Cristiano Santos Júnior

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF

Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo – IFES

Endereço: Rodovia BR 482, Km 47 – Distrito de Rive, Alegre – ES, Brasil

Natália Cabral de Oliveira

Doutora em Ciência Animal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF

Endereço: Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes – RJ, Brasil

E-mail: nat.zoot@gmail.com

Suelen Alvarenga Regis

Pós Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Endereço: Alto Universitário s/n - Guararema, Alegre – ES

E-mail: suelenar@gmail.com

Suzana Maria Della Lúcia

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa - UFV

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

Endereço: Alto Universitário s/n - Guararema, Alegre-ES

E-mail: smdlucia@yahoo.com.br

Célia Raquel Quirino

Pós Doutora em Genética e Melhoramento Animal pela Universidade Politécnica de Valencia,
Espanha

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF

Endereço: Av. Alberto Lamego 2000 - Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes– RJ, Brasil

E-mail: crq@uenf.br

RESUMO

No Brasil, o mercado de produtos cárneos embutidos está crescendo, detendo, atualmente, uma participação considerável na dieta humana. Com baixo custo de produção as linguiças possuem potencial de comercialização, sendo o produto cárneo mais consumido no país. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas (centesimal, atividade de água e pH), cor e textura instrumental de linguiça defumada de carne ovina com reduzido teor de gordura e NaCl (cloreto de sódio). As formulações se enquadram nos padrões de identidade e qualidade para linguiça defumada. Não houve alteração na atividade de água durante o período estudado (90 dias), porém, o pH se manteve constante após 45 dias. A cor instrumental foi influenciada com a redução da gordura com diminuição dos valores L^* e a^* e aumento do b^* . Todos os parâmetros de textura foram afetados com a redução da gordura e NaCl. Conclui-se que as linguiças defumadas de carne ovina, analisados no presente estudo, apresentaram características nutricionais e tecnológicas adequadas, demonstrando sua viabilidade comercial.

Palavras-chave: Potássio, cálcio, farinha de maracujá, cordeiro.

ABSTRACT

In Brazil, the market for meat products is growing, currently holding a significant share in the human diet. Due to the low production costs, the tongues have commercialization potential, being the meat product most consumed in the country. This study evaluated the physical-chemical characteristics (centesimal, water activity and pH), color and instrumental texture of smoked sausage of lamb meat with reduced fat and NaCl (sodium chloride) content. The formulations meet the standards of identity and quality for smoked sausage. There was no change in water activity during the study period (90 days), however, the pH remained constant after 45 days. The instrumental color was influenced by the reduction of fat with a decrease in L^* and a^* values and an increase in b^* . All texture parameters were affected with the reduction of fat and NaCl. It is concluded that the smoked sausage of lamb meat, analyzed in the present study, presented adequate nutritional and technological characteristics, demonstrating its commercial viability.

Keywords: Potassium, calcium, passion fruit flour, lamb.

1 INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade o homem vem buscando formas para manter a qualidade dos alimentos, em especial, da carne, por ser perecível e apresentar vida de prateleira variável. Desenvolvendo processos tecnológicos de transformação, inicialmente, rudimentares e, atualmente, controláveis por padrões tecnológicos para manter a qualidade dos produtos. Assim, a fabricação de embutidos propicia o aumento da vida de prateleira, bem como diversificando a oferta de derivados (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

No Brasil, os embutidos cárneos estão em expansão e ocupando uma parcela considerável nos hábitos alimentares, sendo a linguiça o produto mais produzido e comercializado devido ao baixo custo para produção e facilmente encontrado em vários segmentos do mercado varejista.

Estudos vêm sendo realizados no tocante à utilização da carne de ovinos na fabricação de produtos diversificados, tais como salame (FRANÇOIS *et al.*, 2009), linguiça frescal (MAIA JUNIOR *et al.*, 2017), linguiça defumada (MAIA JUNIOR, *et al.* 2020) e mortadela (GUERRA *et al.*, 2012). Este fato vem contribuindo para a expansão da produção de carne ovina (FRANÇA, 2006), proporcionando, desta forma, um aumento na oferta de proteína de alta qualidade (RIBEIRO *et al.*, 2001).

Na elaboração dos embutidos são utilizados, além da matéria prima, os ingredientes (condimentos e conservantes), os quais se destacam o sal (fonte de sódio) e a gordura. O excesso do sódio está associado à Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), assim como, consumo indiscriminado da gordura pode levar ao desenvolvimento de arteriosclerose, câncer de cólon, obesidade, entre outras. Por isso, os consumidores têm preferido produtos com baixo ou reduzido teor de gordura, tendo ao mesmo tempo as propriedades sensoriais de alimentos gordurosos tradicionais (GALVAN *et al.*, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas, cor e textura instrumental de linguiça defumada de carne ovino com reduzido teor de gordura e NaCl.

2 METODOLOGIA

2.1 AMOSTRAS

As amostras foram preparadas utilizando paletas ovinas adquiridas por meio de importação da empresa Caltes S/A, localizada no Município de Paso de Los Toros, Uruguai. Seguindo congeladas para o Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), *Campus* de Alegre, localizado no Município de Alegre/ES, onde foram estocadas em câmaras frigoríficas a -18°C . Antes do preparo das amostras, a matéria-prima foi descongelada lentamente sob refrigeração em temperatura controlada de 2°C a 4°C e desosadas para posterior preparo.

A farinha de maracujá foi adquirida em um estabelecimento comercial de produtos naturais, empresa Simples Bem Viver Comércio Ltda., localizado no Município de Campos dos Goytacazes/RJ. Os demais ingredientes e aditivos utilizados nas formulações foram adquiridos de estabelecimentos comerciais especializados para o preparo de embutidos cárneos.

A paleta e gordura, após o descongelamento, foram cortadas em pedaços pequenos e, posteriormente, moídas e pesadas, separadamente. Após o processo de mistura da paleta, gordura,

condimentos e aditivos, a farinha de maracujá foi adicionada por último, para evitar a formação de grumos, nas proporções descritas na Tabela 1. Após a realização da nova mistura manual, iniciou-se o processo de embutimento em embutidora manual, utilizando tripa natural de suíno com calibre de 36 mm, adquirida na própria instituição.

Tabela 1. Representação das quatro formulações de linguiça defumada de carne ovina (%)

Matéria-prima	Controle	F1	F2	F3
Carne	75,66	75,66	75,66	75,66
Toucinho	20,00	19,00	18,00	17,00
Sal (NaCl) ¹	2,20	1,65	1,10	0,55
Sal (KCl) ²	0,00	0,275	0,55	0,55
Sal (CaCl ₂) ²	0,00	0,275	0,55	1,10
Açúcar ³	0,095	0,095	0,095	0,095
Água	2,00	2,00	2,00	2,00
Farinha de maracujá	0,00	1,00	2,00	3,00
Nitrito de Sódio ⁴	0,015	0,015	0,015	0,015
Eritorbato de Sódio ⁵	0,025	0,025	0,025	0,025

¹ Sal de cozinha Cisne[®]

² P.A., Merck[®]

³ Açúcar mascavo União[®]

⁴ Sal de Cura Kura K007 - Doremus[®]

⁵ Antioxidante - Griffith[®]

Após o preparo, as amostras foram levadas ao defumador, onde permaneceram por aproximadamente 3 horas até atingirem temperatura interna de 75°C. As mesmas foram retiradas do defumador e colocadas em local protegido por período de 24 h para resfriamento natural. Em seguida, as amostras foram embaladas à vácuo e identificadas. Por último, estocadas em câmara frigorífica a -18° C, até o momento das análises. A gordura foi substituída, parcialmente, por farinha de maracujá contendo, segundo Oliveira *et al.* (2012), uma média de 26,4% de pectina, e a redução do sódio ocorreu pela substituição do NaCl por KCl e mixer de KCl e CaCl₂.

2.2 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

As análises físico-químicas realizadas foram: umidade (secagem direta em estufa a 105°C), cinzas (resíduo por incineração em mufla a 550°C), proteínas (Método de Kjeldahl clássico) e lipídios (extração direta em Soxhlet) foram realizadas em triplicata, de acordo com Brasil (1981) e Cecchi (1999), sendo o teor de carboidrato por diferença. As determinações de sódio, potássio e cálcio foram realizadas por fotometria de chama, após preparo das amostras por via úmida com ácido nítrico e perclórico (GOMES E OLIVEIRA, 2011).

2.3 ATIVIDADE DE ÁGUA

A atividade de água (A_w) foi determinada por meio de leitura direta à temperatura de aproximadamente de 25°C, por meio do equipamento Aqualab (modelo Series TE, Ecagon Devices Inc, Pullman, WA). As amostras foram trituradas, homogeneizadas e posteriormente procedida à leitura, em triplicata, nos dias 0, 45 e 90.

2.4 DETERMINAÇÃO DO PH

O pH foi determinado de maneira eletrométrica utilizando-se um pHmetro Schott Handylab, onde foram separadas amostras contendo 10g, adicionada 100ml de água destilada sendo este conteúdo agitado por 30 minutos, permanecendo então, em repouso por 10 minutos. A análise foi realizada em triplicata, nos dias 0, 45 e 90.

2.5 COR INSTRUMENTAL

A análise instrumental de cor das amostras foi realizada com auxílio de Espectrofotômetro Portátil Modelo MiniScan EZ-HunterLab, utilizando iluminante D65, ângulo de observação de 10°, pelo sistema CIELab (1978). Os resultados foram expressos por meio das coordenadas angulares L^* = luminosidade (0 = preto e 100 = branco), a^* (- 80 até zero = verde, do zero ao + 100 = vermelho) e b^* (- 100 até zero = azul, do zero ao + 70 = amarelo). As amostras foram fatiadas com espessura de 25 mm.

2.6 TEXTURA INSTRUMENTAL

As mensurações foram realizadas através da análise de perfil de textura (TPA) onde as amostras foram analisadas em texturômetro TAXT2. As amostras de linguiça frescal de cada formulação foram fatiadas, após cozimento, com espessura de 25 mm e submetidas ao teste de compressão usando carga de 25 Kg. As amostras foram comprimidas a 40% de sua altura com uma sonda cilíndrica de 50 mm de diâmetro e com velocidade de pré-teste de 2,0 mm/s, velocidade do teste de 1,5 mm/s e velocidade de retorno de 2,0 mm/s. Os parâmetros de perfil de textura determinados foram: dureza, coesividade, mastigabilidade, conforme descrito por Tobin *et al.* (2012), e gomosidade. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos às análises estatísticas, por meio de Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Student-Newman-Keuls, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SAS (2009) versão 9.3.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Os resultados das análises de composição das amostras de linguiça defumada de carne ovina estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Médias¹ com desvios padrões da composição centesimal das formulações e Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ)² para linguiça defumada

	Proteína	Gordura	Umidade	Cinzas	Carboidrato	Na	K	Ca	Relação ³
	%					g/100g			
Control e	17,70 ^c ± 0,17	18,52 ^a ± 0,29	54,83 ^a ± 0,51	3,48 ^a ± 0,07	5,30 ^b ± 0,37	0,06 ^a ± 0,001	0,01 ^b ± 0,001	0,06 ^a ± 0,001	3,09
F1	18,22 ^b ± 0,05	17,33 ^c ± 0,11	55,08 ^a ± 0,36	3,32 ^b ± 0,01	4,90 ^b ± 0,42	0,04 ^b ± 0,001	0,02 ^a ± 0,001	0,04 ^b ± 0,008	3,02
F2	18,52 ^a ± 0,13	17,89 ^b ± 0,07	54,62 ^a ± 0,48	3,35 ^b ± 0,05	5,48 ^b ± 0,38	0,02 ^c ± 0,001	0,02 ^a ± 0,002	0,05 ^{ab} ± 0,004	2,94
F3	17,60 ^c ± 0,07	17,53 ^{bc} ± 0,21	55,04 ^a ± 0,57	3,01 ^c ± 0,06	6,71 ^a ± 0,59	0,009 ^d ± 0,003	0,02 ^a ± 0,002	0,05 ^{ab} ± 0,002	3,12
PIQ ²	≥ 15	≤ 30	≤ 55					≤ 0,1	≤ 3,66

¹ média da triplicata da amostra;² BRASIL (2000);³ Realção umidade/proteína;^{abc} Médias na mesma linha seguidos de diferentes letras minúsculas diferem pelo teste Student-Newman-Keuls (p>0,05).

A composição centesimal das quatro formulações de linguiça defumada de carne ovina encontra-se de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para linguiça, estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000). Os parâmetros da legislação vigente estabelecem a relação umidade/proteína máxima de 3,66, teor mínimo de proteína de 15,00%, teor máxima de umidade de 55,00% e teor máximo de gordura de 30,00%.

As análises demonstraram que as formulações Controle e F3 não diferiram entre si ($P > 0,05$) quanto aos teores de proteína, porém, houve diferença significativa entre essas e as demais ($P < 0,05$), mesmo utilizando a mesma quantidade de carne em todas as formulações (76,66%). O que demonstra a diferença nutricional de cada amostra utilizada, ou seja, a diferença da composição centesimal de cada animal. Maia Júnior *et al.* (2017) analisaram linguiça frescal de carne ovina e relataram um média de 16,61% de proteína. François *et al.* (2009), obtiveram em mortadela de carne ovina média de 20,8% de proteína. Assim como, Pinheiro *et al.* (2007), relatam, em carne ovina, média de 20,4%. Em nossos estudos obtivemos uma média de 18,01%, resultados próximos aos relatados por outras pesquisas.

Em relação aos teores de gordura, as formulações F1 e F3, e F2 e F3 não diferiram entre si, respectivamente ($p > 0,05$), porém houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre a formulação Controle e as demais formulações. No presente estudo observamos uma média de 17,82%, com redução, média, de 5,05%, não enquadrando nosso produto na RDC 54/2012 como produto com baixo teor de gordura. Maia Júnior *et al.* (2017) analisaram linguiça frescal de carne ovina e relataram uma média de 12,86% de gordura, com redução significativa de 40%, enquadrando sua amostras na RDC nº 54/2012, considerando produtos com baixo teor de gordura. Valores diferentes dos encontrados no presente estudo, provavelmente devido ao percentual de redução da gordura utilizada nas formulações do estudo. Tobin *et al.* (2013), analisaram salsinha suína com reduzidos teores de gordura e relataram uma média de 30,00%, valores que diferem dos encontrados no presente estudo, provavelmente, devido a matéria prima utilizada e os níveis de gordura. Tobin *et al.* (2012) analisaram salsicha Frankfurter com diferentes níveis de gordura, relatam média de 17,52%, valores bem próximos aos encontrados em nosso estudo.

Em relação à umidade, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as formulações.

Quanto ao teor de cinzas, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as formulações F1 e F2, porém houve diferença significativa ($P < 0,05$) com as demais. Maia Junior *et al.* (2017), analisando linguiça frescal ovina não apresentou diferença entre as amostras, o que diverge dos resultados do presente estudo. Porém, Tobin *et al.* (2013) analisaram linguiça suína com diferentes níveis de gordura e sal, assim com Cardoso *et al.* (2013) analisaram presunto cozido com três diferentes níveis de pectina em substituição a gordura, apresentaram diferença entre as formulações, o que corrobora com os resultados do presente estudo.

A análise do mineral Na demonstra haver diferença significativa ($P < 0,05$) entre as formulações isso se explica devido a redução gradual do sal (NaCl) nas formulações, sendo enquadrado na RDC 54/2012 em duas categorias distintas, a formulação F1 se enquadra no produtos com baixo teor de Na, apresentando uma redução de 33,33% e as formulações F2 e F3 se enquadram na categoria muito baixo teor de Na, pois apresentam redução de 66,70% e 85,00%, respectivamente. Maia Junior *et al.* (2017) em estudos com linguiça frescal de carne ovina, não observou redução nos níveis, mesmo realizando uma redução gradual do NaCl, o mesmo, relatado por Carraro *et al.* (2012) em estudos com mortadela, o que diverge do presente estudo. Porém, Corral *et al.* (2013) observaram a redução do Na em estudos com embutidos fermentados, o que confirma os resultados obtidos no presente estudo.

Por outro lado, o teor de K apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) entre a formulação Controle e as demais formulações, na apresentando diferença significativa ($P < 0,05$) entre as

formulações F1, F2 e F3. Maia Júnior *et al.* (2017), observaram em linguiça frescal de carne ovina aumento do K nas formulações onde houveram substituição pelo NaCl pelo KCl. Assim como, Carraro *et al.* (2012) e Corral *et al.* (2013) observaram em seus estudos. Confirmando os resultados obtidos no presente estudo.

Por fim, o teor de Ca não apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) entre as formulações.

3.2 ATIVIDADE DE ÁGUA (A_w)

Os resultados da análise da a_w das amostras de linguiça defumada de carne ovina estão descrita na Tabela 3.

Tabela 3. Resultado da a_w das amostras de linguiça defumada de carne ovina

	a_w (dias)		
	0	45	90
Controle	^B 0,940 ± 0,003 ^a	^A 0,952 ± 0,007 ^a	^A 0,960 ± 0,002 ^a
F1	^B 0,934 ± 0,003 ^a	^A 0,950 ± 0,004 ^a	^A 0,952 ± 0,005 ^a
F2	^B 0,934 ± 0,001 ^a	^A 0,950 ± 0,001 ^a	^A 0,956 ± 0,005 ^a
F3	^B 0,936 ± 0,001 ^a	^A 0,950 ± 0,001 ^a	^A 0,950 ± 0,001 ^a

Médias na mesma linha seguidos de diferentes letras maiúsculas diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste SNK.

Médias na mesma coluna seguidos letras minúsculas não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo teste SNK.

As análises demonstram que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as formulações, porém se diferenciaram em relação ao tempo, onde pode se observar que nos primeiros 45 dias a a_w aumentou e se tornou constante até o término do estudo (90 dias). Leite *et al.* (2015), observaram que a quantidade da gordura adicionada a linguiça ovina não interfere na a_w , assim como relatado por Lorenzo e Franco (2012) e Olivares *et al.* (2010), o que corrobora com nossos estudos. Porém Valle (2015) relatou em seus estudos que com o passar do tempo as amostras não apresentam diferença entre os períodos armazenados até 90 dias, devido ao tipo de embalagem utilizada, o que não é confirmado em nossos estudos, onde houve diferença significativa ($P < 0,05$) no tempo de armazenamento e utilizando o mesmo tipo de embalagem à vácuo, porém em nossos estudos a estabilidade só ocorreu após 45 dias e se tornou constante. Provavelmente, devido ao pouco tempo que as amostras passaram no ambiente à vácuo. Leite *et al.* (2015), relata que linguiças produzidas com carne ovino pode ser classificado no grupo de produtos com a_w elevado ($N > 0,900$), sendo de suma importância sua conservação para reduzir ou prevenir qualquer tipo de alteração.

3.3 DETERMINAÇÃO DO PH

Os resultados da determinação do pH das amostras de linguiça defumada de carne ovina estão descrita na Tabela 4.

Tabela 4. Resultado do pH das amostras de linguiça defumada de carne ovina

	pH (dias)		
	0	45	90
Controle	^A 6,40 ± 0,17 ^a	^B 6,07 ± 0,06 ^a	^B 6,07 ± 0,03 ^a
F1	^A 6,48 ± 0,10 ^a	^B 5,78 ± 0,01 ^b	^B 5,84 ± 0,02 ^b
F2	^A 6,45 ± 0,05 ^a	^B 5,69 ± 0,01 ^c	^B 5,65 ± 0,03 ^c
F3	^A 6,38 ± 0,14 ^a	^B 5,52 ± 0,01 ^d	^B 5,50 ± 0,01 ^d

Médias na mesma linha seguidos de diferentes letras maiúsculas diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste SNK.

Médias na mesma coluna seguidos de letras minúsculas não diferem entre si ($p > 0,05$) pelo teste SNK.

As análises demonstram que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos no primeiro período analisado (dia 0), porém após esse período, nos dias 45 e 90, as amostras apresentam diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos. Porém, em relação ao tempo de análise não houve diferença significativa ($P > 0,05$) no dia 45 e 90, com diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao dia 0. No período de estudo nos dias 45 e 90, pode-se observar que os tratamentos que apresentaram menor quantidade de gordura são os mesmo que apresentaram menores valores do pH, isso também foi relatado por Leite *et al.* (2015) em seus estudos com linguiça ovina, onde verificou que ao acrescentar gordura em suas amostras ocasionava diminuição dos valores de pH, assim como descrito por Lorenzo e Franco (2012) e Olivares *et al.* (2010) que avaliaram o mesmo parâmetro e concluíram que as amostras de linguiça com alto teor de gordura apresentam um pH mais elevado em relação as amostras com baixos teores de gordura, o que confirmam nossos resultados.

3.4 COR INSTRUMENTAL

Os resultados da análise da cor instrumental das amostras de linguiça defumada de carne ovina estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5. Resultado da cor instrumental das amostras de linguiça defumada de carne ovina

	L*	a*	b*
Controle	52,69 ^a ± 0,74	9,52 ^a ± 0,50	9,06 ^c ± 0,24
F1	51,36 ^{ab} ± 0,44	8,24 ^b ± 0,57	9,55 ^b ± 0,27
F2	50,02 ^b ± 1,15	7,84 ^b ± 0,23	10,05 ^a ± 0,29
F3	49,53 ^b ± 2,48	6,80 ^c ± 0,58	10,21 ^a ± 0,41

^{abc} Médias na mesma coluna seguidos de diferentes letras minúsculas diferem pelo teste Student-Newman-Keuls ($p > 0,05$).

Os parâmetros de cor apresentaram variações na média das formulações. Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) nos valores de L^* entre as formulações Controle e F1, e entre F1, F2 e F3. As formulações que obtiveram os menores valores foram as que receberam maior quantidade da farinha de maracujá, em substituição a gordura, o que explica esses resultados. Maia Júnior *et al.* (2014) estudando linguiça frescal de carne ovina com, substituição da gordura por farinha de maracujá, obtiveram resultados diferentes. As amostras que obtiveram maior substituição apresentaram-se mais claras, isso se explica por terem utilizado farinha extraída exclusivamente do albedo do maracujá e a que utilizamos em nosso estudo era elaborado de todo o fruto, o que a torna mais escura. Yalinkiliç *et al.* (2012) analisaram Sucuk (embutido turco seco e fermentado) com diferentes níveis de gordura e fibra de laranja, e observaram aumento de L^* em relação às amostras que continham fibra de laranja. Fernandez-Lopez *et al.* (2007) também observaram a mesma relação em linguiça seca curada utilizando fibra de laranja. Os resultados obtidos corroboram com o presente estudo.

Os valores das médias de a^* , não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as formulações F1 e F2, porém houve diferenças ($P < 0,05$) entre as demais formulações. Maia Júnior *et al.* (2014) observaram diferença entre as amostras de linguiça frescal de carne ovina com substituição da gordura por farinha de maracujá, confirmando nossos estudos. Yalinkiliç *et al.* (2012) observaram que o parâmetro a^* das amostras de Sucuk, com diferentes níveis de gordura e fibra de laranja, se mantiveram constantes, sendo também observado por Fernandez-Lopez *et al.* (2007), com linguiça seca curada utilizando fibra de laranja, o que difere dos valores encontrados neste estudo.

Os valores das médias de b^* não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as formulações F2 e F3, porém houve diferenças ($P < 0,05$) entre as demais formulações. Ocorrendo um aumento dos valores de b^* , à medida que ocorreu o aumento da inclusão da farinha de maracujá, o que é descrito nos estudos realizados pelos autores supracitados, onde, observaram o aumento do valor b^* ao acréscimo de fibra de laranja, o que confirma o presente estudo. Porém os estudos realizados por Maia Júnior *et al.* (2014) com linguiça frescal de carne ovina com substituição da gordura por farinha de maracujá, discordam dos resultados obtidos em nosso estudo, onde não houve diferenciação do parâmetro b^* em suas amostras.

3.5 TEXTURA INSTRUMENTAL

Os resultados da textura instrumental das amostras de linguiça defumada de carne ovina estão descritas na Tabela 6.

Tabela 6. Resultado da textura instrumental, em gramas, das amostras de linguiça defumada de carne ovina

	Dureza	Mastigabilidade	Gomosidade	Coesividade
Controle	3122,61 ^b ± 1272,79	1635,47 ^c ± 738,09	2172,99 ^b ± 908,88	0,78 ^a ± 0,02
F1	3969,23 ^{ab} ± 789,71	2343,63 ^b ± 488,43	2771,42 ^{ab} ± 551,68	0,76 ^a ± 0,01
F2	4025,47 ^{ab} ± 955,34	2881,28 ^{ab} ± 748,14	3082,49 ^a ± 701,10	0,69 ^b ± 0,01
F3	4563,30 ^a ± 891,29	3368,13 ^a ± 701,32	3572,61 ^a ± 746,31	0,69 ^b ± 0,02

^{abc}Médias na mesma coluna seguidos de diferentes letras minúsculas diferem pelo teste Student-Newman-Keuls ($p > 0,05$).

As mensurações da textura instrumental apresentaram variação na média das formulações. Na avaliação da dureza não houve diferença significativa ($p > 0,05$) na dureza entre Controle, F1 e F2, assim como entre F1, F2 e F3. De acordo com Horita *et al.* (2011) a redução da gordura auxilia no aumento da dureza da amostra, uma vez que a gordura está relacionada a formação da emulsão. Da mesma forma, a concentração do NaCl adicionados aos produtos cárneos produziu a força iônica necessária para dissolução e a extração das proteínas miofibrilares responsáveis pela emulsificação, a gelatinização, a capacidade de retenção de água, dentre outras. Em seu estudo, os citados autores, estudaram mortadela com redução de gordura e substituição do NaCl por um mixer de CaCl_2 , os quais obtiveram resultados semelhantes ao presente estudo, onde, com a redução da gordura e NaCl, suas amostras apresentam um aumento significativo da dureza. Maia Júnior *et al.* (2014) observaram a mesma relação analisando linguiça frescal de carne ovina com redução da gordura e NaCl. Bartolomeu (2011) chegou a mesma conclusão quando analisou mortadela de tilápia incorporada de farinha de trigo e observou um aumento na dureza das amostras. O que foi confirmado por Cardoso *et al.* (2013), que observou que a dureza do produto está relacionado com o aumento da incorporação de fibra alimentar, o que se confirma em nosso estudo.

A mastigabilidade apresentou variação na média da formulação. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre F3 e F2, assim como entre F1 e F2, havendo diferença significativa ($p < 0,05$) da formulação Controle com as demais. Na interpretação desses valores pode-se observar que a formulação com maior inclusão de CaCl_2 (50%) e maior redução da gordura (3%) apresentou um efeito indesejado sobre a textura, a qual apresentou maior valor para esse parâmetro (F3). Sendo confirmada por Horita *et al.* (2011) que observaram a mesma correlação em sua pesquisa com mortadela. Os valores referentes a gomosidade pode-se verificar que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações Controle e F1, assim como, entre as formulações F1, F2 e F3. Confirmando o que já foi descrito anteriormente, quanto maior a redução do NaCl e da gordura maior é o efeito indesejado da textura.

Nos valores encontrados na coesividade pode-se verificar que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as formulações controle, F1, assim como, entre as formulações F2 e F3. O que demonstra que com uma substituição de até 50% de NaCl pelo mixer de KCl e CaCl_2 (F2 e F3)

não produz nenhuma diferença significativa, apresentando valores mais baixos de coesividade. O que é confirmado pelo estudo de Horita *et al.* (2011), onde observaram a mesma correlação em sua pesquisa com mortadela.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que as linguiças defumadas de carne ovina, analisados no presente estudo, se enquadram nos padrões de identidade e qualidade para linguiça defumada, apresentando características nutricionais e tecnológicas adequadas, demonstrando sua viabilidade comercial.

REFERÊNCIAS

- BARTOLOMEU, D.A.F.S. **Desenvolvimento e avaliação da aceitação de embutido defumado “tipo mortadela” elaborado com CMS de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e fibra de trigo, 2011.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- BRASIL. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes – Métodos físico-químicos. Brasília, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução normativa n. 4, de 31 de março de 2000. **Regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha.** Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil, Brasília, 05 abr. 2000, Seção 1, p. 6.
- CARDOSO, J. B. N.; HENRY, F. C.; ALMEIDA, S. B.; FERREIRA, K. S.; LADEIRA, S. A. Characterization of cooked ham containing pectin and potassium chloride. **Journal of Food Processing and Preservation.** v. 37, p. 100–108, 2013.
- CARRARO, C. I.; MACHADO, R.; ESPINDOLA, V.; CAMPAGNOL, P. C. B.; POLLONIO, M. A. R. The effects of sodium reductions and the use of herbs and spices on the quality and safety of bologna sausage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** v. 32, nº. 2, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612012000200013. Acesso em 03/07/2020.
- CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** Campinas, SP. Editora da Unicamp. 1999. 212p.
- CORRAL, S.; SALVADOR, A.; FLORES, M. Salt reduction in slow fermented sausages affects the generation of aroma active compounds. *Meat Science*, v. 93, p 776-785, 2013.
- FERNADEZ-LOPEZ, J.; VIUDA-MORTAS, M.; SENDRA, E.; SAYAS-BARBERA, E.; NAVARRO, G.; PEREZ-ALVARES, J. A. Orange fiber as potential functional ingredient for dry cured sausages. **European Food Research and Technology**, v. 226, p. 1-6, 2007.
- FRANÇA, P. M. Níveis de energia metabolizável na dieta de cordeiros Santa Inês e sua influência na composição química da carcaça e seus cortes. 2006. 89 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2006.
- 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, n. 9, 2009.
- GALVAN, A. P.; ROSA, G.; BACK, J.; LIMA, D. P.; CORSO, M. P. Desenvolvimento de linguiça tipo Toscana com teor reduzido de gordura e adição de pectina e inulina. In: **Encontro Paranaense de Engenharia de Alimentos**, 3, 2011. Guarapuava/PR, 2011.
- GOMES, J. C.; OLIVEIRA, G. O. **Análises físico-químicas de alimentos.** Editora UFV, Viçosa/MG, 2011. 303p
- GUERRA, I. C. D.; MEIRELES, B. R. L. A.; FÉLEX, S. S. S.; CONCEIÇÃO, M. L.; SOUZA, E. L.; BENEVIDE, S. D.; MADRUGA, M. S. Carne de ovinos de descarte na elaboração de mortadelas com diferentes teores de gordura suína. **Ciência Rural**, v.42, n.12, p. 2288 – 2294, 2012.
- HORITA, C. N.; MORGANO, M. A.; CELEGHINI, R. M.S.; POLLONIO, M. A. R. Physico-chemical and sensorial properties of reduced-fat mortadella prepared with blends of calcium,

magnesium and potassium chloride as partial substitutes for sodium chloride. **Meat science**, v. 89, p.426-433, 2011.

LEITE, A.; RODRIGUES, S.; PEREIRA, E.; PAULOS, K.; OLIVEIRA, A. F.; LORENZO, J. M.; TEIXEIRA, A. Physicochemical properties, fatty acid profile and sensory characteristics of sheep and goat meat sausages manufactured with different pork fat levels. **Meat Science**, v. 105, p.114-120, 2015.

LORENZO, J. M.; FRANCO, D. Fat effect on physico-chemical, microbial and textural changes through the manufactured of dry-cured foal sausage lipolysis, proteolysis and sensory properties. **Meat Science**, 92, 704–714, 2012.

MAIA JÚNIOR, J.A.; HENRY, F. C.; VALLE, F. R. A. F.; REGIS, S. A.; TALMA, S. V. Instrumental evaluation of color and texture of low-fat, low-sodium chloride fresh sheep meat sausage. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 22, p. 239-242, 2014.

MAIA JÚNIOR, J. A.; HENRY, F. C.; VALE, F. R. A. F.; SANTOS JUNIOR, A. C.; REGIS, S. A.; LISBOA, Y. S.; QUIRINO, C. R. Physicochemical, characteristics of low-fat, low-salt fresh Lamb sausage. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 18, p. 1-11, 2017.

MAIA JÚNIOR, J. A.; HENRY, F. C.; DELLA LUCIA, S. M.; SANTOS JUNIOR, A. C.; CABRAL, N. O.; QUIRINO, C. R.; VALE, F. R. A. F. Sensory attributes and lipid oxidation of smoked lamb sausage formulated with passion fruit meal, potassium chloride and calcium chloride. **Food Science and Technology**, v. 40, n. 2, p. 423-429, 2020.

OLIVARES, A.; NAVARRO, J. L.; SALVADOR, A.; FLORES, M. Sensory acceptability of slow fermented sausages based on fat content and ripening time. **Meat Science**, 86, 251–257, 2010.

OLIVEIRA, E. M. S.; RESENDE, E. D. Yield of albedo flour and pectin content in the rind of yellow passion fruit. **Food Science and Technology**. v. 23, n. 3, p. 492-498, 2012

OLIVEIRA, M. J.; ARAUJO, W. M. C.; BORGIO, L. A. **Quantificação de nitrato e nitrito em linguiças do tipo frescal**, Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 25, n.4: 736-742, out.-dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27644.pdf>>. Acesso em 03/07/2020.

PINHEIRO, R. S. B.; SOBRINHO, A. G. S.; SOUZA, H. B. A.; YAMAMOTO, S. M. Informações nutricionais de carnes ovinas em rótulos comerciais, comparativamente às obtidas em análises laboratoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 375-380, 2007.

RIBEIRO, E. L. A.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; RIBEIRO, H. S. S.; MORI, R. M. Carcaça de borregos Ile de France inteiros ou castrados e Hampshire Down castrados abatidos aos doze meses. **Ciência Rural**, v. 31, n.3, p. 479-482, 2010.

SAS, **User's guide statistics**. Cary: INSTITUTE SAS, 2009.

TOBIN, B. D.; O'SULLIVAN, M. G.; HAMILL, R. M.; KERRY, J. P. Effect of varying salt and fat levels on the sensory and physiochemical quality of frankfurters. **Meat Science**, Oxford, v. 92, p. 659-666, 2012.

TOBIN, B. D.; O'SULLIVAN, M. G.; HAMILL, R. M.; KERRY, J. P. The impact of salt and fat level variation on the physiochemical properties and sensory quality of pork breakfast sausages. **Meat Science**, Oxford, v. 93, p.145-152, 2013.

VALLE, F. R. A. F. **Avaliação do efeito do extrato aquoso de aroeira (*Schinus terebinthifolius*, Raidi) adicionado a produtos cárneos**. 2015. Tese. (Doutorado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2015.

YALINHILIÇ, B.; KABAN, G.; KAYA, M. The effects of different levels of orange fiber and fat on microbiological, physical, chemical and sensorial properties of sucuk. **Food Microbiology**, v. 29, p. 255-259, 2012.