



## ELABORAÇÃO DE SALAMES COM EMULSÃO GELIFICADA DE ÓLEO DE CANOLA COMO SUBSTITUTO DE GORDURA ANIMAL: ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS

Lúcia Léia Aparecida Vieira Silva<sup>a</sup>, Alcinéia de Lemos Souza Ramos<sup>b</sup>, Augusto Aloísio Benevenuto Júnior<sup>a</sup>, Eduardo Mendes Ramos<sup>b</sup>, Priscila Cotta Palhares<sup>a</sup>, Douglas Roberto Guimarães Silva<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba.

<sup>b</sup>Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras,

<sup>c</sup>Centro Universitário Tancredo Neves, UIPTAN, São Joao Del Rei.

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da substituição do toucinho por emulsão gelificada de óleo de canola e extrato de alecrim em salames. No qual foram avaliados quanto ao pH, acidez, perda de massa, umidade, cinzas, cor, textura, perfil de ácidos graxos e microbiológica. A incorporação da emulsão gelificada e extrato de alecrim não afetaram os parâmetros físico-químicos e microbiologia dos salames. A substituição de 50% e 100% de gordura animal por emulsão gelificada de óleo de canola resultou numa diferença significativa nos valores de gordura em comparação ao tratamento controle, porém o teor de proteína não foi afetado. Elevou a proporção de ácidos graxos poli-insaturados, especialmente linoleico, linolênico e araquidônico e reduziu a proporção de ácidos graxos monoinsaturados. Apesar da redução na proporção de ácido esteárico, o total de ácidos graxos saturados e insaturados, assim como a razão INS/SAT, e aterogenicidade não foram afetados. O percentual de ômega-3 e ômega-6 foi maior nos tratamentos com substituição total do toucinho, com a razão  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 sendo menor na formulação com 100%. A substituição parcial ou total do toucinho por emulsão gelificada de óleo de canola é uma escolha promissora na melhoria no valor nutricional de salame.

**Palavras-chave:** Produto cárneo fermentado; óleo vegetal; gordura; perfil lipídico.



## 1. INTRODUÇÃO

No mercado consumidor, a qualidade da carne tem considerável importância em todos os segmentos da indústria especializada, sendo o consumidor quem determina o que o mercado deverá produzir. Portanto, um grande desafio para as indústrias é adaptar-se às exigências do consumidor, fornecendo produtos cárneos de maior qualidade e com maior valor agregado, sendo estes mais práticos, seguros, saudáveis e, principalmente, de rápido preparo (SARCINELLI *et al*, 2007).

Os produtos cárneos são obtidos a partir de carne fresca que passa por um ou mais tipos de processos, entre eles, cozimento, salga, defumação ou somente a adição de condimentos e temperos. O processamento da carne visa, além da elaboração de novos produtos, a redução da perecibilidade e de problemas com o transporte e armazenamento, além de vantagens com relação ao aumento da vida útil (BENEVIDES; NASSU, 2017).

O uso de emulsão gelificada de óleos vegetais em substituição da gordura animal em produtos cárneos tem sido uma escolha viável, garantindo um aspecto similar nas características tecnológicas dos produtos, apontando-se por melhorar a qualidade nutricional devido à alteração do perfil lipídico de ácidos graxos nos produtos. As características do perfil lipídico do óleo de canola que o torna interessante para os pesquisadores em relação a substituição ou redução da gordura animal em produtos cárneos são a baixa concentração de ácidos graxos saturados, elevada concentração de monoinsaturados e a sua melhor relação ômega ( $\omega$ -6/ $\omega$ -3) e baixo custo quando comparado com outros óleos vegetais comerciais, além de seu suave sabor, não interferindo na aceitação do produto.

Diante do exposto, esse trabalho investigou a possibilidade de substituição de gordura animal por emulsão gelificada de óleo de canola na elaboração de salames que tenham características similares aos tradicionais.



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG) e no Departamento de Tecnologia de Carnes e Derivados (LabCarnes) da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

### 2.1 Preparação da emulsão gelificada

A emulsão gelificada foi elaborada a partir de uma mistura de gelatina sem sabor (Dr. Oetker do Brasil Ltda, Rua Joaquim Lapas Veiga, nº 239, Jardim do Do Lago, São Paulo) e carragena (CEAMGEL; New Max Industrial Ltda, Americana, SP, Brasil) como agentes gelificantes água potável e óleo de canola (**Liza** produzido pela Cargill® Agrícola S.A, **Mairinque S P**, Brasil). A emulsão foi preparada de acordo a formulação de Poyato et.al (2014), sendo a solução de carragena original substituída por uma solução de gelatina/carragena. A proporção da mistura gelatina/carragena foi definida segundo trabalho de Derkach et al (2015).

Foram preparadas duas formulações: uma sem extrato de alecrim e outra contendo 0,15% de extrato de alecrim (CA-FORT 1010 comercializado pela Kemim® do Brasil Ltda - Indaiatuba, SP, Brasil), adicionado na fase aquosa no momento da homogeneização.



As emulsões foram preparadas em duas fases: 1) fase oleosa, constituída de óleo de canola; e 2) fase aquosa, constituída de uma solução contendo 6% de gelatina previamente hidratada (por 30 min), 1% de carragena e água potável.

As duas fases foram aquecidas separadamente a 70°C antes de iniciar o processo de mistura (na proporção 40/60; fase oleosa/fase aquosa) e homogeneização em liquidificador (walita). Após esse processo as emulsões foram resfriada à temperatura ambiente permitindo a polimerização, ou seja, o endurecimento do gel.

As emulsões gelificadas foram mantidas sob refrigeração, em torno de 4 °C, por aproximadamente 16 horas ou seja, até o momento de sua utilização. No momento de uso, as emulsões gelificadas foram cortadas manualmente em cubos de aproximadamente 8 mm de aresta antes de serem incorporados à massa cárnea para o preparo do salame. A aparência física do gel foi mantida e nenhuma sinérese foi observada durante o processamento dos salames.

## 2.2 Formulação do salame

Para o preparo da formulação do salame, os cortes cárneos foram limpos (retirada do excesso de gordura) e em seguida moídos em discos de 8 mm, o toucinho e emulsão gelificada foram cortados manualmente em cubos com tamanho aproximado de 8 mm.

A mistura de ingredientes cárneos e não cárneos foram divididas para a obtenção dos diferentes tratamentos.



Os ingredientes foram previamente pesados, misturados manualmente e a massa embutida em tripa artificial de colágeno com calibre de 45 mm, utilizando uma embutideira manual. Foram elaborados 10 gomos com aproximadamente 150 g cada para cada tratamento.

T1: Tratamento controle, salame elaborado com toucinho;

T2: Salame elaborado com a substituição de 100% do toucinho por emulsão gelificada;

T3: Salame elaborado com a substituição de 50% do toucinho por emulsão gelificada;

T4: Salame elaborado com a substituição de 100% do toucinho por emulsão gelificada contendo 0,15% de extrato de alecrim;

T5: Salame elaborado com a substituição de 50% do toucinho por emulsão gelificada contendo 0,15% de extrato de alecrim.

Após a elaboração, os salames foram mergulhados em solução de sorbato de potássio (2%) com o objetivo de evitar crescimento de fungos indesejados e, em seguida, acondicionados em câmara climática tipo B.O.D (marca CIENLAB) por 28 dias.

### **2.3 Análises físico-químicas**

As avaliações físico-químicas foram feitas em duplicatas para os parâmetros de pH (pHmetro Digimed (DM-20); acidez titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N; cinzas (mufla a 550°C. e umidade (estufa a 105°C) AOAC (2016)) A análise instrumental da cor interna e externa dos salames foi realizada em triplicata em espectrofotômetro colorímetro



portátil (Konica Minolta CR-10, Osaka, Japão) e a avaliação de textura dos produtos foi avaliada pelo teste de Análise de Perfil de Textura (TPA).

Os produtos também foram avaliados quanto a composição centesimal (gordura e proteína, (AOAC, 2016)), perfil lipídicos (extração dos lipídeos (Folch; Lees; Stanley, 1957) e a esterificação (Hartman; Lago, 1973). E análises microbiológicas, American Public Health Association (APHA, 2001).

Para as características físico-químicas e instrumentais (pH, composição centesimal (proteína, gordura, cinzas e umidade), o experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em duas repetições e foram feitas análises de variância (ANOVA). As médias dos diferentes tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey considerando o nível de 0,05 % de probabilidade utilizando-se o Programa Sisvar versão 5.3 (FERREIRA, 2014).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Composição e características físico-química**

Não foram observadas diferenças significativas para os valores de pH, acidez titulável, perda de massa e da composição centesimal (umidade, proteína e cinzas). Já para percentual de gordura houve diferença estatística.

O pH e o teor de ácido lático tem grande importância no seu processamento, visto que contribui com o desenvolvimento das características tecnológicas, sensoriais e a qualidade microbiológica do produto (PISACANE *et al*, 2015).



**Tabela 1** – Médias ( $\pm$  desvio padrão) das características físico-químicas e composição centesimal das formulações dos salames.

Parâmetros	T1	T2	T3	T4	T5
pH	4,43 $\pm$ 0,01	4,55 $\pm$ 0,05	4,51 $\pm$ 0,03	4,54 $\pm$ 0,00	4,50 $\pm$ 0,01
Perda de massa (%)	39,19 $\pm$ 1,76	44,52 $\pm$ 9,68	41,11 $\pm$ 4,74	43,89 $\pm$ 11,22	40,94 $\pm$ 5,36
Umidade (%)	32,05 $\pm$ 1,34	33,00 $\pm$ 1,41	31,10 $\pm$ 1,27	32,20 $\pm$ 1,41	32,05 $\pm$ 0,21
Proteína (%)	28,00 $\pm$ 0,99	27,45 $\pm$ 0,21	28,00 $\pm$ 0,14	27,70 $\pm$ 0,14	28,20 $\pm$ 0,14
Gordura (%)	31,85 $\pm$ 0,42	28,75 $\pm$ 0,64	29,25 $\pm$ 0,49	28,30 $\pm$ 0,28	28,75 $\pm$ 0,21
Cinzas (%)	4,81 $\pm$ 0,01	4,73 $\pm$ 0,10	4,73 $\pm$ 0,10	4,69 $\pm$ 0,03	4,78 $\pm$ 0,03

A associação entre o pH e a acidez é importante para a um produto de alta qualidade e segurança devido à inibição de microrganismos indesejáveis, também favorece uma perda mais uniforme de umidade, promovendo o sabor acidificado e a cor avermelhada em função da reação de redução de nitrato em nitrito (DZIEZAK, 2016).

No produto final, o valor médio de pH obtido foi próximo ao observado por Dalla Santa *et al.* (2014), em um trabalho feito com salame que apresentou média de pH final de 4,42, e em um trabalho feito por de Trzaskowska *et al.* (2014), com média de 4,65.

De acordo Borba *et al.* (2013), a umidade constitui um importante parâmetro para suculência e palatabilidade da carne, resultando que as amostras de salame estavam em conformidade com a legislação brasileira, que define um teor máximo de 40% de umidade.

A substituição de 50% e 100% de gordura animal por emulsão gelificada de óleo de canola resultou numa diferença significativa nos valores de gordura em comparação ao tratamento controle, esta justificativa é decorrente do percentual de gordura (toucinho)



adicionado em cada formulação; conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salame (BRASIL, 2000) que estipula o valor máximo de 35% de gordura todas as formulações estão dentro do prescrito.

Quanto a porcentagem no teor de proteínas, foi observado que os tratamentos apresentaram resultados similares, isto é justificado pela padronização na quantidade de carne das formulações. Apresentando conformidades com Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Salame (BRASIL, 2000) que estipula o teor mínimo de 20%.

Quando comparados ao teor de cinzas contidos nos diferentes tratamentos, observou se uma variação de 4,69 a 4,81%. Estes percentuais podem estar relacionados com o conteúdo de cloreto de sódio adicionado ao produto, de acordo com Dalla Santa (2008), a quantidade de sal utilizada nas formulações dos salames também pode contribuir para variação da quantidade de cinzas no produto.

Monteiro (2014), em que avaliou as características físico-químicas, em um estudo de linguiça tipo toscana com substituição parcial da gordura suína por óleo de canola não encontrou diferenças para umidade, cinzas, lipídeos, pH.

### **3.2 Avaliação da cor e textura instrumentais**

Os índices de cor CIELAB não diferiram ( $p > 0,05$ ) entre as formulações, indicando que o uso da emulsão gelificada de óleo de canola com ou sem extrato de alecrim, não interferiu nestes parâmetros.





**Tabela 2** - Médias ( $\pm$  desvio padrão) dos índices de cor na superfície interna e externa dos salames.

Índice	T1	T2	T3	T4	T5
L*	40,35 $\pm$ 1,34	39,35 $\pm$ 0,77	39,98 $\pm$ 3,82	39,87 $\pm$ 5,11	39,94 $\pm$ 1,44
a*	17,75 $\pm$ 0,40	16,61 $\pm$ 1,02	17,30 $\pm$ 1,48	16,63 $\pm$ 0,38	16,40 $\pm$ 0,61
b*	7,00 $\pm$ 1,84	6,13 $\pm$ 1,53	6,61 $\pm$ 0,42	6,07 $\pm$ 0,02	6,25 $\pm$ 0,22
C*	19,11 $\pm$ 1,04	17,72 $\pm$ 1,48	18,52 $\pm$ 1,54	17,70 $\pm$ 0,35	17,55 $\pm$ 0,49
h*	21,39 $\pm$ 4,70	20,09 $\pm$ 3,53	20,91 $\pm$ 0,43	20,04 $\pm$ 0,49	20,87 $\pm$ 1,38

A cor da carne e do produto cárneo um importante atributo referente à qualidade, sendo um dos primeiros aspectos a ser observado pelos consumidores na hora da compra, pois está relacionado ao aspecto de frescor e qualidade (Moura et al., 2015).

Durante o processamento observou-se um aumento no índice de vermelho (a\*) e redução no índice de amarelo (b\*), o que influencia diretamente (RAMOS; GOMIDE, 2007) o comportamento da saturação (C\*). Segundo estes autores, a saturação indica a intensidade de cor da amostra, o que, no presente experimento, não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre as amostras. As mudanças nestes índices durante o processamento estão relacionadas com os processos de cura e de secagem do salame.

Ramos; Gomide (2007), relatam que no processo de cura, a mioglobina, pigmento principal da carne, reage com o óxido nítrico (NO), derivado da adição do sal de cura (nitrito/nitrato), ligando-se ao ferro heme e formando o composto nitrosomioglobina, característica de carnes curadas. Este pigmento possui uma cor vermelho rosada distinta da



cor vermelho brilhante da carne *in natura* e sua formação explica a redução nos valores do ângulo de tonalidade (h) nos primeiros 14 dias de processo.

Monteiro (2014), relatou que adição de 10% de óleo de canola em substituição do toucinho em liguiça tipo toscana apresentou melhores características físico-químicas e no parâmetro de cor.

Nenhum dos parâmetros de textura foi afetado ( $p > 0,05$ ) nos tratamentos empregados (Tabela 3).

**Tabela 3** - Médias ( $\pm$  desvio padrão) dos atributos de textura dos salames elaborados.

Tratament OS	Parâmetros				
	Dureza (N)	Adesividade (N.mm)	Fraturabilidad e	Coesividade (N.mm)	Elasticidade (mm)
T1	362,85 $\pm$ 0,03	0,1 $\pm$ 0,0	0,2 $\pm$ 0,0	0,45 $\pm$ 1,2	3,9 $\pm$ 0,9
T2	262,88 $\pm$ 14,0	0,9 $\pm$ 0,3	0,2 $\pm$ 0,1	0,58 $\pm$ 0,0	2,9 $\pm$ 0,9
T3	371,67 $\pm$ 1,2	0,5 $\pm$ 0,0	0,2 $\pm$ 0,2	0,47 $\pm$ 0,1	3,0 $\pm$ 0,3
T4	303, 52 $\pm$ 1,0	1,0 $\pm$ 0,0	0,2 $\pm$ 0,1	0,50 $\pm$ 0,2	3,3 $\pm$ 1,0
T5	296,76 $\pm$ 4,4	0,4 $\pm$ 0,04	0,1 $\pm$ 0,1	0,53 $\pm$ 0,1	3,2 $\pm$ 0,9

Assim como a aparência, a textura também é um parâmetro importante na qualidade de um alimento, que está relacionada às condições socioeconômicas, hábitos, questões



étnicas e culturais dos consumidores. Por isso Font-i-Furnois; Guerreiro (2014), alertam que é extremamente importante entender os fatores que afetam o costume dos consumidores.

De acordo com Terra (2003) a formação da textura dos produtos cárneos fermentados inicia-se na etapa de maturação, quando o crescimento das bactérias lácticas é beneficiado pela presença de carboidratos no produto, promovendo a fermentação e consequência produção de ácidos.

A coesividade indica a força das ligações internas, que determina o quanto a amostra pode modificar antes de se romper, depois da primeira compressão (RAMOS; GOMIDE, 2007). Mendes (2013) em que avaliou salames tipo Milano adicionados de subprodutos da elaboração de vinhos, observou valor de coesividade do tratamento controle (sem adição de farinha), valores de  $0,50 \pm 0,0$ , resultados próximos ao encontrado neste trabalho.

Em relação à característica de fraturabilidade, a adição de emulsão gelificada de óleo de canola adicionado ou não de extrato de alecrim não culminou em interferências nesse parâmetro em comparação ao tratamento controle.

Olivares et al. (2010), avaliaram a redução de gordura em salames em diferentes concentrações (10, 20 e 30%), sem substituição. Os resultados obtidos nas características físico-químicas mantiveram-se estáveis em todos os níveis. No entanto a coloração e textura dos salames com menor percentual de gordura tiveram alteração.

Em relação à característica de fraturabilidade, a adição de emulsão gelificada de óleo de canola adicionado ou não de extrato de alecrim não culminou em interferências nesse parâmetro em comparação ao tratamento controle.



### 3.3 Perfil de ácidos graxos

Tabela 4 – Perfil dos ácidos graxos (% do total de ácidos graxos) nos salames elaborados.

		Tratamentos				
Ácido graxo		T1	T2	T3	T4	T5
Ác. mirístico	C14:0	1,2	0,7	1,4	1,4	1,4
Ác. palmítico	C16:0	19,6	17,3	19,7	21,1	20,5
Ác. esteárico	C18:0	10,4	9,6	9,9	9,2	10,0
Ác. Oleico	C18:1n9c	51,5	41,8	42,3	37,9	42,7
Ác. linoléico	C18:2n6c	10,3	17,5	17,5	19,6	14,4
Ác. linolênico	C18:3n3	0,9	2,4	1,4	2,4	1,2
Ác. araquidônico	C20:4n6	0,6	3,9	3,2	3,8	2,4
ΣSaturados	SAT	33,27	33,89	32,43	32,66	34,76
ΣMonoinsaturados	MUFA	54,9	42,1	44,9	40,9	48,4
ΣPoli-insaturados	PINS	11,7	24,0	22,5	26,5	17,9
ΣInsaturados totais	INS	66,6	66,1	67,4	67,3	66,4
ΣΩmega-3	w-3	0,9	2,4	1,4	2,7	1,2
ΣΩmega-6	w-6	10,8	21,6	20,8	23,7	16,8



Razão INS/SAT	2,00	1,95	2,08	2,06	1,91
Razão PINS/SAT	0,35	0,71	0,69	0,81	0,52
Razão w-6/w-3	12,38	9,07	15,24	8,74	14,53
Aterogenicidade	0,37	0,30	0,38	0,39	0,3

Apesar do óleo de canola ser rico em ácidos graxos monoinsaturados, observou-se que a substituição de 50 e 100% da gordura suína por emulsão gelificada de óleo de canola contribuiu para a elevação dos ácidos graxos linoleico (C18:2n6), linolênico (C18:3n3) e araquidônico (C20:4n6), e uma redução nos teores de ácidos esteárico e ácidos monoinsaturados, com substancial aumento na proporção de poli-insaturados (PINS).

Em comparação ao percentual de ômega-3 e ômega-6, os tratamentos com com 100% e 50% de substituição de gordura suína por emulsão gelificada com óleo de canola obtiveram maiores percentuais ao tratamento controle, isto ocorreu devido ao percentual destes ácidos graxos serem maiores no óleo de canola quando comparados ao toucinho.

Para o percentual de gorduras saturadas e gorduras insaturadas totais não tiveram diferenças nos tratamentos. A substituição de ácidos graxos saturados por uma dieta mais equilibrada em  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3 é indicado para reduzir os níveis de LDL colesterol e assim diminuir o risco cardiovascular (ROMERO et al. e SANTOS et al., 2013). A relação  $\omega$ 6/ $\omega$ 3 é prescrita pela World Health Organization (WHO, 2003).

Em razão PINS/SAT observou-se que ocorreu um aumento deste nas formulações obtida com óleo de canola, mostrando-se satisfatória do ponto de vista nutricional, dado que



o aumento do consumo de PINS como substituto de SAT reduz a ocorrência de doenças cardiovasculares (RUIZ-NÚÑEZ; DIJCK-BROUWER; MUSKIET, 2016).

Em razão IN/SAT foi observado que não ocorreu mudanças em comparação a substituição do toucinho por emulsão gelificada contendo óleo de canola.

A substituição de 100% toucinho por emulsão gelificada com óleo de canola reduziu a razão  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 dos salames, mas a formulação elaborada com 50 % de substituição de gordura teve um aumento quando comparado ao tratamento controle, possivelmente isto ocorreu devido ao percentual destes ácidos presentes tanto.

Yunes et al. (2013) em estudo com mortadela elaborada com carne suína e óleo de canola, observaram uma predominância dos ácidos graxos insaturados C18:1 (ácido oleico) e o C18:2 (linoleico) em maior quantidade e ácido graxo saturado palmítico.

Do ponto de vista nutricional, a falta de ambos os PINS é considerada prejudicial para a saúde humana, embora resultados significativos podem ser mais dependentes do aumento da quantidade de  $\omega$ -3 em vez da diminuição da quantidade de  $\omega$ -6 para se alcançar uma razão adequada (MARVENTANO et al., 2015). Os ácidos graxos poli-insaturados (PUFA) são capazes de reduzir os níveis de colesterol no plasma sanguíneo, reduzir a pressão sanguínea e prevenir arritmias cardíacas.

A ingestão de ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados, tem efeitos metabólicos benéficos na prevenção de doenças cardiovasculares, além de exercer função antitrombótica e inibir a agregação plaquetária (MONTEIRO, 2014).

A reformulação de salames com emulsão gelificada de óleo de canola não reduziu o índice de aterogenicidade, apesar da formulação com 100% de substituição (T2) ter um menor percentual. Este índice tem sido utilizado na literatura como um



indicador para o risco de doença cardiovascular, podendo descrever possíveis apelos mais saudáveis em produtos cárneos (HECK et al., 2019).

Um maior conteúdo de poli-insaturados (PINS), a incorporação de emulsão de óleo de canola favorece melhorias ao ponto de vista de nutricional, uma vez que aumentou a razão de PINS/SAT de ácidos graxos da série ômega-3 ( $\omega$ -3) e dos ácidos graxos da série ômega-6 ( $\omega$ -6), quando comparado a formulação controle.

Estas variações nos perfis de ácidos graxos, também foram encontrados em estudos sobre a substituição da gordura por emulsão de óleos de canola e linhaça em salames (BAEK *et al* 2016).

### 3.4 Análises microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas realizados nas amostras dos salames (Tabela 5) apresentaram condições sanitárias satisfatórias do produto para consumo humano. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece como padrão microbiológico para salame a ausência de *Salmonella sp.* em 25g do alimento, a tolerância de  $5 \times 10^3$  UFC/g para *Estafilococos coagulase positivo* e para coliformes a 45°C. Ausência desses microrganismos indica que o produto está apto para o consumo humano.



**Tabela 5-** Resultado da enumeração de microrganismos nos salames elaborados.

Tratamentos	Microrganismos		
	<i>Coliformes à 45°C</i> (NMP/g)	<i>Estafilococos coagulase</i> <i>positiva</i> (UFC/g)	<i>Salmonella ssp</i> ( + / -)
T1	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^2$	Aus
T2	$2,3 \times 10^1$	$2 \times 10^3$	Aus
T3	$4,1 \times 10^1$	$1,8 \times 10^2$	Aus
T4	$3 \times 10^1$	$2,1 \times 10^3$	Aus
T5	$2,4 \times 10^1$	$2 \times 10^3$	Aus

Os resultados das avaliações microbiológicas demonstraram que as barreiras ao desenvolvimento microbiológico aplicadas durante o processo de elaboração dos salames, fermentação, secagem, condições sanitárias do processo foram eficazes na manutenção da estabilidade microbiológica do produto.

#### 4. CONCLUSÃO

A substituição parcial da gordura suína com 50% e 100% por emulsão gelificada de óleo de canola adicionado ou não de extrato de alecrim em salame não alteraram as propriedades físico-químicas, microbiológica e instrumental do produto.

A adição do óleo de canola colaborou para melhoria do perfil lipídico dos salames com aumento percentual da razão entre ácidos graxos poli-insaturados e saturados (PINS/ SAT), aumento de ácidos graxos ômega-3, ômega-6, linoleico (C18:2n6), linolênico (C18:3n3), araquidônico (C20:4n6) e dos poli-insaturados e um decréscimo em razão w-6/ w-3.





Portanto substituição parcial ou total da gordura suína por emulsão com óleo de canola pode ser uma escolha viável para variação e melhoria no valor nutricional de salame.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis of AOAC INTERNATIONAL. Washington: 20thed. v.2. 2016.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4 ed. Washington: APHA, 2001.

BACKES, A. M.; CAVALHEIRO, C. P. STEFANELLO, F. S.; LÜDTKE, F. L.; TERRA, N. N.; FRIES, L. L. M. (2017). Chemical composition, microbiological properties, and fatty acid profile of Italian-type salami with pork backfat substituted by emulsified canola oil. *Ciência Rural*, v.47, n.8.

BAEK KH, UTAMA DT, LEE SG, AN BK, LEE SK. (2016). Effects of Replacing Pork Back Fat with Canola and Flaxseed Oils on Physicochemical Properties of Emulsion Sausages from Spent Layer Meat. *Asian-Australas J Anim Sci*. 865-71, Jun,29.

BENEVIDES, S. D.; NASSU, R. T. 2017. Produtos cárneos. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos\\_de\\_corte/arvore/CONT000gizohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000gizohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html) Acesso em: 16 de abril de 2019.

BORBA, A. M.; OLIVEIRA, V. R.; MONTENEGRO, K. R.; VENZKE, J. G. (2013). Avaliação físico-química de hambúrguer de carne bovina e de frango submetidos a diferentes processamentos térmicos. *Alim. Nutr. Brazilian Journal of Food Nutrition*. Araraquara. V. 24, n. 1, p. 21-27.

BRASIL. (2000). Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 22 de 31 de julho de 2000. *Diário Oficial da União*.



BRASIL. (2001). Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Resolução RDC nº 12, Brasília, de 2 de janeiro de 2001 Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos Sanitários para alimentos. Diário Oficial da União.

DALLA SANTA OR. (2008). Avaliação da qualidade de salames artesanais e seleção de Culturas starter para produção de salame tipo italiano. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Curitiba: UFPR. P 174.

DERKACH, KIRA; BONDAREVA, VERA; CHISTYAKOVA, OXANA; BERSTEIN, LEV; SHPAKOV, ALEXANDER. (2015). The Effect of Long-Term Intranasal Serotonin Treatment on Metabolic Parameters and Hormonal Signaling in Rats with High-Fat Diet/Low-Dose Streptozotocin-Induced Type 2 Diabetes. *International Journal of Endocrinology*. 1-17. 10.1155/245459.

DZIEZAK, J. D. (2016). Acids: Natural Acids and Acidulants. In: CABALLERO, B.; FINGLAS, P.; TOLDRÁ, F. (Eds.). *Encyclopedia of Food and Health*. Oxford, UK: Academic Press. v.1, p. 15-18.

FERREIRA, DANIEL FURTADO. (2014). Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* v. 38, n.2, p. 109-112.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, G. H. S. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *The Journal of Biological Chemistry*, v.226, n.1, p.497-509.

FONT-I-FURNOLS, M.; GUERRERO, L. (2014). Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. *Meat Science*, v. 98, n. 3, p. 361-371.

HARTMAN, L.; LAGO, R.C.A. (1973). Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. *Laboratory Practice*, v.22, n.8, p.475-476.

HECK, R. T.; SALDANA, E.; LORENZO, J. M.; CORREA, L. P.; FAGUNDES, M. B.; CICHOSKI, A. J.; MENEZES, C. R.; WAGNER, R.; CAMPAGNOL, P. C. B. (2019). Hydrogelled emulsion from



chia and linseed oils: A promising strategy to produce low-fat burgers with a healthier lipid profile. *Meat Science*, v.156, n.May, p.174–182.

MARVENTANO S, P, K.; Castellano, S.; GALVANOG, F.; BUSCEMI, S.; MISTRETTA, A.; GOSSO, G. (2015). Estudos humanos de ingestão de PUFA n-3 e n-6 em doenças cardiovasculares, câncer e transtornos depressivos : a proporção realmente importa , *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, v. 66, n.6; p. 611-22.

MENDES, A. C. G. (2013). Salames tipo Milano adicionados de subprodutos da elaboração de vinhos. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, p 143.

MONTEIRO, G. M. (2014). Linguiça tipo toscana com substituição parcial da gordura suína por óleo de canola. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Cuiabá, 70 f.

MOURA, J. W. F.; MEDEIROS, F. M.; ALVES, M. G. M.; BATISTA, A. S. M. (2015). Fatores Influenciadores na Qualidade da Carne Suína. *Revista Científica de Produção Animal*. 17. 18-29. 10.15528/2176-4158/rcpa.v17n1p18-29.

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

PISACANE, V.; CALLEGARI, M.; PUGLISI, E.; DALLOLIO G.; REBECCHI, A. (2015) Microbial analyses of traditional Italian salami reveal microorganisms transfer from the natural casing to the meat matrix. *Int J Food Microbiol*. Aug 17,207:57-65.

POYATO, C.; ANSORENA, D.; BERASATEGI, I.; NAVARRO-BLASCO, I.; ASTIASARÁN, I.(2014). Optimization of a gelled emulsion intended to supply  $\omega$ -3 fatty acids meat products by means of response surface methodology. *Meat Science*, v.98, n.4, p.615–621.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L. A. M. (2007) Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. Viçosa-MG: UFV, 1v.



ROMERO, M. C.; ROMERO, A. M.; DOVAL, M. M.; JUDIS, M. A. (2013). Valor nutricional e composição em ácidos graxos de alguns enchidos tradicionais de carne argentina. *Food Sci. Technol (Campinas)*, Campinas, v. 33, n.1, pág.161-166.

RUIZ-NÚÑEZ, B.; DIJCK-BROUWER, D. A. J.; MUSKIET, F. A. J. (2016). The relation of saturated fatty acids with low-grade inflammation and cardiovascular disease. *Journal of Nutritional Biochemistry*, v.36, p.1–20.

SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C.; VENTURINI, K. S. (2007). *Processamento da Carne Suína*. Universidade Federal do Espírito Santo, UFES; Disponível em: <[http://www.agais.com/telomc/b00507\\_carne\\_suino\\_tipocarne.pdf](http://www.agais.com/telomc/b00507_carne_suino_tipocarne.pdf) >. Acesso em: 19 de março 2021.

SANTOS, R. D.; GAGLIARDI, A. C. M.; XAVIER, H. T.; MAGNONI, C. D.; CASSANI, R.; LOTTENBERG, M. P.; CASELHA, F. A.; ARAUJO, D. B.; CESANA, F. Y.; ALVES, R. (2013). Sociedade Brasileira de Cardiologia: I Diretriz sobre de Gorduras e Saúde Cardiovascular. *Arquivo Brasileiro de Cardiologia*, v.100, p.1-40.

TERRA, N. N. (2003). Particularidades na fabricação do salame. *Revista Nacional da Carne*. Edição, 317, jul.

TRZAŠKOWSKA, M.; KOŁOŻYN-KRAJEWSKA, D.; WÓJCIAK, K.; DOLATOWSKI, Z. (2014). Microbiological quality of raw-fermented sausages with *Lactobacillus casei* LOCK 0900 probiotic strain. *Food Control*. v. 35, n. 1, p. 184-191.

YUNES, J. F. F.; TERRA, N. N.; CAVALHEIRO, C, P.; FRIES, L, L.M.; GODOY, H, T.; BALLUS, C, A. (2013). Fatty acid profile and cholesterol content of mortadella prepared with vegetable oils. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 5, p. 924-929.

WHO. World Health Organization. 2003. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series, 916, 160 p.