

Avaliação da qualidade sensorial, instrumental e microbiológica de salames tipo Italiano, adicionados de culturas *starters*
Evaluation of sensory, instrumental and microbiological quality of Italian type salami, added of starter cultures
Evaluación de la calidad sensorial, instrumental y microbiológica del salami tipo Italiano, añadido de cultivos iniciadores

Recebido: 20/11/2020 | Revisado: 21/11/2020 | Aceito: 25/11/2020 | Publicado: 29/11/2020

Magda Maria Oliveira Inô

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0660-991X>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: m.oliveira.ino@gmail.com

Adriana Mendes Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4980-4256>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Brasil

E-mail: adrianamendes_oliveira@hotmail.com

Luiz Fernando Souza Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2223-9982>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Brasil

E-mail: luizfernando@ifba.edu.br

Eduardo Mendes Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8240-8151>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Brasil

E-mail: emramos@ufla.br

Ítalo Abreu Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0559-3688>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Brasil

E-mail: italoabreu@ifba.edu.br

Resumo

Objetivou-se com esse estudo, produzir salames com e sem a adição de culturas *starters* e avaliar o efeito das mesmas sobre as características sensoriais, físicas e microbiológicas dos produtos. Foram elaborados 3 tratamentos de salames tipo italiano: T1 (controle - sem adição

de cultura *starter*); T2, produto com adição de culturas *starters* Lyocarni RHM-33 (*Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus*) e T3 com adição de culturas *starters* Lyocarni SBM-11 (*Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, e *Lactobacillus sakei*). A contagem de bactérias lácticas nos produtos inoculados ao final do 21º dia de processamento, foi de $2,9 \times 10^6$ UFC/g, e $3,2 \times 10^5$ UFC/g, para os tratamentos 2 e 3 respectivamente. A contagem de coliformes totais e termotolerantes não foi afetada ($P>0,05$) pela interação entre tratamentos. A presença de culturas *starters* nos tratamentos não afetou os índices de luminosidade (L^*) e Índice de amarelo (b^*) em relação ao tratamento controle ($p>0,05$). Para índice de vermelho e saturação, o Tratamento 2 apresentou maiores valores ($P<0,05$). Apenas os parâmetros de dureza e mastigabilidade foram afetados ($p<0,05$) pela adição das culturas *starters*. Os dados obtidos com a análise sensorial mostraram que o tratamento T2, apresentou-se como o melhor aceito entre os salames produzidos, para os atributos de sabor, textura e impressão global. Com isso, este trabalho mostrou que devem ser estudados profundamente os aspectos físicos, microbiológicos e sensoriais para a escolha de culturas *starters*, pois a interação dos microrganismos interferem nos aspectos tecnológicos dos produtos.

Palavras-chave: Culturas iniciadoras; Produto fermentado; Maturação.

Abstract

The objective of this study was to produce salami with and without the addition of starter cultures and to evaluate their effect on the sensory, physical and microbiological characteristics of the products. Three treatments of Italian type salami were elaborated: T1 (control - without addition of starter culture); T2, product with addition of starter cultures Lyocarni RHM-33 (*Pediococcus pentosaceus* and *Staphylococcus xylosus*) and T3 with addition of starter cultures Lyocarni SBM-11 (*Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, and *Lactobacillus sakei*). The count of lactic acid bacteria in the inoculated products at the end of the 21st day of processing was 2.9×10^6 CFU/g, and 3.2×10^5 CFU/g, for treatments 2 and 3 respectively. The total coliform and thermotolerant count was not affected ($P>0.05$) by the interaction between treatments. The presence of starter cultures in the treatments did not affect the luminosity index (L^*) and yellow index (b^*) in relation to the control treatment ($p>0.05$). or red index and saturation, Treatment 2 presented higher values ($P<0.05$). Only the hardness and chewability parameters were affected ($p<0.05$) by the addition of starter cultures. The data obtained with the sensory analysis showed that the T2 treatment was the best accepted among the salami produced, for the attributes of taste, texture

and overall impression. Thus, this work showed that the physical, microbiological and sensory aspects should be studied in depth for the choice of starter cultures, because the interaction of microorganisms interfere in the technological aspects of the products.

Keywords: Starter cultures; Fermented product; Maturation.

Resumen

El objetivo de este estudio era producir salami con y sin la adición de cultivos iniciadores y evaluar su efecto en las características sensoriales, físicas y microbiológicas de los productos. Se elaboraron tres tratamientos del salami de tipo italiano: T1 (control - sin adición de cultivos iniciadores); T2, producto con adición de cultivos iniciadores Lyocarni RHM-33 (*Pediococcus pentosaceus* y *Staphylococcus xylosum*) y T3 con adición de cultivos iniciadores Lyocarni SBM-11 (*Staphylococcus xylosum*, *Staphylococcus carnosus* y *Lactobacillus sakei*). El recuento de bacterias del ácido láctico en los productos inoculados al final del día 21 de procesamiento fue de $2,9 \times 10^6$ UFC/g, y $3,2 \times 10^5$ UFC/g para los tratamientos 2 y 3 respectivamente. El recuento total de coliformes y termotolerantes no se vio afectado ($P > 0,05$) por la interacción entre los tratamientos. La presencia de cultivos iniciadores en los tratamientos no afectó el índice de luminosidad (L^*) y el índice de amarillo (b^*) en relación con el tratamiento de control ($p > 0,05$). Para el índice rojo y la saturación, el Tratamiento 2 presentó valores más altos ($P < 0,05$). Sólo los parámetros de dureza y masticabilidad se vieron afectados ($p < 0,05$) por la adición de cultivos iniciadores. Los datos obtenidos con el análisis sensorial mostraron que el tratamiento T2 era el mejor aceptado entre los salames producidos por los atributos de sabor, textura e impresión general. Así pues, este trabajo demostró que los aspectos físicos, microbiológicos y sensoriales deben estudiarse en profundidad para la elección de los cultivos iniciadores, porque la interacción de los microorganismos interfiere en los aspectos tecnológicos de los productos.

Palabras clave: Cultivos iniciadores; Producto fermentado; Maduración.

1. Introdução

De acordo com a Legislação do brasileira (Brasil, 2000), o salame tipo Italiano, é definido como o produto cárneo industrializado, elaborado de carnes suínas ou suínas e bovinas, toucinho, adicionado de ingredientes, moídos em granulometria média entre 6 a 9 mm, embutidos em envoltórios naturais ou artificiais, curado, defumado ou não, fermentado, maturado e dessecado por tempo indicado pelo processo de fabricação.

A fermentação de produtos cárneos visa principalmente a formação do sabor característico e a inibição de bactérias deteriorantes e patogênicas. O perfil sensorial desenvolvido pelo produto é resultado da presença de diferentes grupos de microrganismos com potenciais bioquímicos variados que promovem a acidificação do meio tornando o ambiente hostil para bactérias patogênicas (Bis-Souza et al., 2020; Pieniz et al., 2015).

De acordo com Feldmann (2015), para que o processo de fermentação de produtos à base de carne ocorra de maneira eficiente é necessário a utilização de culturas iniciadoras, sendo que essas culturas deverão superar a microbiota inicial presente na carne e se multiplicarem mais depressa do que os outros microrganismos presentes. As culturas iniciadoras têm um papel muito importante na produção de alta qualidade de produtos carne fermentados por causa de seu efeito sobre o pH, o desejado desenvolvimento de sabor, além de fornecer estabilidade e segurança. Portanto, é importante determinar qual cultura iniciadora ou combinações, que devem ser usadas para fabricar produtos à base de carne seguros e de alta qualidade para os consumidores (Ertürkmen et al., 2016).

O uso das bactérias do gênero *Lactobacillus* como culturas iniciadoras propicia o processo de fermentação e a obtenção de produtos uniformes e seguros, com redução do tempo de maturação devido à rápida formação de ácido lático (Vedovato et al., 2019). Os *Lactobacillus*, que são classificados como probióticos, a partir de açúcares, produzem ácido lático impedindo, assim, o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, além de contribuir de maneira benéfica nas características sensoriais e físico-químicas de produtos fermentados como salame (Paulino, 2019).

As culturas de microrganismos, puras ou mistas, chamadas culturas *starters*, são aquelas disponíveis comercialmente, especialmente nas formas congelada ou liofilizada, que são selecionadas de acordo com a finalidade do uso. Quando adicionadas em produtos fermentados, além de assegurar a qualidade microbiológica do produto pela produção de bacteriocinas e pela redução do pH devido à formação do ácido lático, esta aplicação também assegura uma proteólise e uma lipólise mais intensa, e um perfil mais complexo de compostos voláteis, conferindo dessa forma características sensoriais desejáveis (Tabanelli et al., 2012).

Pouco se sabe a respeito do exato modo de ação de cada cultura, já que as modificações no produto variam de acordo com a matéria-prima, a formulação e as condições de processo empregadas (Vedovato et al., 2019). Com isso, para uma maior padronização, novas culturas vêm sendo desenvolvidas a fim de reduzir o tempo de fermentação, alterar e padronizar os atributos sensoriais, aumentar a qualidade microbiológica dos produtos e

promover benefícios à saúde através de efeitos positivos na microbiota intestinal com o uso de culturas com propriedades probióticas (Bernardi et al., 2010).

Um dos primeiros requisitos que chamam a atenção do consumidor é a aparência do produto, o que torna suas características visuais um fator-chave na percepção do consumidor da qualidade sensorial, textura e sabor de carnes e produtos derivados. Um dos principais fatores que determinam a aparência de um produto cárneo fermentado é a sua cor, que pode ser influenciada pela umidade, teor de gordura e pela quantidade de mioglobina (Ritter, 2016).

Apesar de serem atributos sensoriais, a cor e textura, podem ser medidos instrumentalmente através de aparelhos específicos, obtendo-se resultados mais rápidos e, em muitos casos, mais precisos que a avaliação sensorial (Ramos & Gomide, 2007). Por este motivo, tais análises são utilizadas na avaliação da qualidade tecnológica de produtos alimentícios (Oliveira et al., 2013).

Sendo assim, objetivou-se com esse estudo, produzir salames com e sem a adição de culturas *starters* e avaliar o efeito das mesmas sobre as características sensoriais, físicas e microbiológicas dos produtos.

2. Metodologia

As análises foram realizadas nos laboratórios de Tecnologia de carnes, Microbiologia de alimentos e Análise sensorial do IFBA, *Campus* Barreiras, num estudo quantitativo. A investigação visa trazer novos conhecimentos à sociedade, conforme mencionado por Pereira et al. (2018).

O processamento dos produtos foi feito de acordo com a metodologia descrita por Lima et al., (2011), com algumas adaptações. A matéria-prima (carnes e toucinho) para elaboração dos salames, foram adquiridos no comércio local. Foi utilizada 60% de carne suína (paleta), 20% de carne bovina (acém) e 20% de toucinho. Os ingredientes utilizados na formulação dos embutidos fermentados foram doados pela empresa IBRAC (Empresa Brasileira de Aditivos e Condimentos Ltda.).

As peças cárneas foram limpas, o que constituiu na separação de pedaços cárneos sem tamanho determinado, com conseqüente remoção do excesso de gorduras, nervos, aponeuroses e hematomas presentes. Em seguida, foram moídas em moedor de carne semi-industrial (marca BERMAR modelo moinho boca 20), em disco de 8mm de diâmetro.

Após a moagem, a massa obtida foi dividida em 3 (três) porções iguais, originando as formulações: Tratamento 1 (controle - sem adição de cultura *starter*); Tratamento 2, produto

com adição de culturas *starters* Lyocarni RHM-33 (*Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus*) e Tratamento 3 com adição de culturas *starters* Lyocarni SBM-11 (*Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, e *Lactobacillus sakei*). Todas as culturas *starters* foram adquiridas na forma liofilizada, doadas pela empresa SACCO Brasil.

As formulações foram então adicionadas dos ingredientes, seguindo uma ordem estabelecida, sendo primeiro o ascorbato 0,25% (estabilizante), depois uma mistura contendo: vinho tinto 1%; sal 3%; sacarose 0,50%; Sal de cura (nitrito) 0,15%; antioxidante 0,30%; realçador de sabor 0,30%; condimento salame 1% e em seguida a cultura *starter* (quantidade indicada pelo fabricante) foi adicionada apenas nos tratamentos 2 e 3. A massa foi embutida em tripa natural, calibre 45 mm e cortadas formando bisnagas de aproximadamente 20 cm de comprimento.

Os salames foram armazenados em câmara climática tipo BOD modelo EL202 (EletroLab, São Paulo, Brasil) e mantidos a temperatura média de 25°C nos dois primeiros dias, com umidade relativa controlada e a 15°C nos dias restantes de maturação, até atingirem 0,90 de Aw (atividade de água), e com a umidade relativa do ambiente em torno de 73%. Após o final do processo de maturação/secagem, que durou 21 dias, os salames foram embalados a vácuo, numa embaladora Selovac, modelo 200B e armazenados em câmara de resfriamento a 10 °C até o momento das análises.

A avaliação microbiológica dos produtos prontos para o consumo foi realizada antes da análise sensorial, segundo a metodologia descrita por Da Silva et al., (2017), sendo conduzidas nos tempos 0 e 21 dias. A quantificação de microrganismos aeróbios mesófilos foi realizada empregando-se o meio Plate Count Agar (PCA), com incubação a 37 °C/24 horas. A quantificação dos microrganismos aeróbios psicotróficos foi realizado plaqueando-se 0,1 mL das diluições adequadas em PCA e incubação a 7 °C/10 dias. Para a quantificação de bactérias lácticas foi utilizado o meio Ágar de Man Rogosa & Sharpe (MRS) com incubação a 32+1 °C/48h.

Para as análises de cor instrumental, as amostras foram removidas da tripa, dispostas em uma placa de petri e a leitura de cor conduzida por um colorímetro espectrofotométrico CM700 (Konica Minolta), utilizando o iluminante D65, o ângulo de 10° para o observador e a luz especular excluída (modo SCE). As medidas foram realizadas em triplicata e os índices de cor obtidos no sistema CIELAB, sendo: L* a luminosidade; a* o índice de vermelho; e b* o índice de amarelo. A partir destes índices também foram avaliados a saturação (C*) e o ângulo de tonalidade (h*), pelas seguintes equações (Ramos e Gomide, 2007): $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0,5}$; e $h^* = \tan^{-1}(a^*/b^*)$.

A análise do perfil de textura foi conduzida em um texturômetro TA.XT2i Texture Analysis (Stable Micro System Inc.) conectado a um computador equipado com o programa Texture Expert. A embalagem dos produtos (salames) foi cortada ao meio e a tripa foi apoiada, verticalmente, em um tubo com o mesmo diâmetro. As amostras foram penetradas no centro da tripa, paralelamente ao seu eixo longitudinal, até 7,5 mm de profundidade, com um cilindro de 6 mm de diâmetro, a uma velocidade de penetração de 90 mm/min. A curva de deformação com o tempo foi obtida e a força (N) e a energia (área sob a curva) máximas para penetração calculados.

A análise sensorial foi realizada após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do IFBA, sob o protocolo CAAE 06754919.7.0000.5031, conforme Resolução no 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, tendo os participantes assinado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para a aferição da análise sensorial foi aplicado um teste de aceitação com atributos cor, sabor, textura e aparência, em uma escala hedônica de 9 pontos, cujos extremos ancoram nos termos “1 - desgostei muitíssimo” e “9 - gostei muitíssimo”. As amostras foram analisadas por uma equipe de 50 provadores não treinados, compostos por alunos e funcionários do IFBA, campus Barreiras. Cada julgador recebeu uma amostra de cada tratamento (aproximadamente 10 g), totalizando 3 amostras de salames.

Para as análises realizadas durante a elaboração dos produtos, o experimento, com três repetições, foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram interpretados por meio da análise de variância (ANOVA) e, quando necessário, as médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas no software Statistical Analysis System (SAS) (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), licenciado para a Universidade Federal de Lavras (UFLA).

3. Resultados e Discussão

Os resultados das análises microbiológicas dos Salames Tipo Italiano elaborados com e sem adição de culturas *starters*, após 21 dias de processamento, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Média dos Parâmetros microbiológicos dos salames elaborados com e sem adição de culturas *starters* ao final do processo.

Análises Microbiológicas	Tratamentos		
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Mesófilas	$1,1 \times 10^6$	$2,4 \times 10^6$	$2,9 \times 10^5$
Láticas	$7,7 \times 10^3$	$2,9 \times 10^6$	$3,2 \times 10^5$
Coliformes totais a 45°C	$1,8 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	$4,7 \times 10^2$
Coliformes termotolerantes	$1,7 \times 10^2$	$5,9 \times 10^2$	$1,7 \times 10^2$

Tratamento 1: (controle - sem adição de cultura *starter*); Tratamento 2: produto com adição de culturas *starters* Lyocarni RHM-33 (*Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus*) e Tratamento 3: com adição de culturas *starters* Lyocarni SBM-11 (*Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, e *Lactobacillus sakei*). Fonte: Autores. (2020).

As médias encontradas para as bactérias mesófilas em todos os tratamentos, ao final do processamento que teve duração de 21 dias, foram elevadas, ficando no nível de 5 e 6 ciclos log. Não existe na legislação (Brasil, 2001) valores estabelecidos para esses tipos de microrganismo em produtos cárneos. Essas médias podem estar relacionadas tanto a contaminação inicial da matéria-prima utilizada na elaboração de cada produto, como com as bactérias láticas presentes, uma vez que não foi possível qualificar o tipo de bactérias mesófilas presentes no meio.

A contagem de bactérias láticas nos produtos inoculados ao final do 21º dia de processamento, foi de $2,9 \times 10^6$ UFC/g, e $3,2 \times 10^5$ UFC/g para os tratamentos 2 e 3 respectivamente, de acordo com a tabela 1. As bactérias láticas, comumente encontradas em produtos cárneos fermentados como salame, normalmente exercem a função de melhorar a segurança e garantir a estabilidade do produto (Terçariol et al., 2020). Resultados semelhantes para bactérias láticas foram encontrados por Oliveira et. al., (2020) ao elaborarem salame tipo italiano com adição de cultura *starter* contendo mistura de *Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus*.

As bactérias láticas promovem a redução do pH por meio da produção do ácido láctico, favorecendo a perda de água e tornando o ambiente protegido contra a ação de bactérias gram-negativas indesejáveis, constituindo, assim, a base para a segurança microbiológica (Lima, et al., 2017).

A contagem de coliformes totais não foi afetada ($P > 0,05$) pela interação entre tratamentos, tendo como média $3,16 \times 10^2$ UFC/g, assim como para a contagem de coliformes termotolerantes não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$), obtendo média de $3,1 \times 10^2$

UFC/g. De acordo com a Resolução RDC nº12 de 02 de Janeiro de 2001 (Brasil, 2001), todas as amostras encontraram-se adequadas para consumo humano.

Os coliformes não crescem bem em pH baixo, apresentando superioridade competitiva das bactérias lácticas sobre a microbiota endógena, isso pode ocorrer em produtos cárneos fermentados com adição de culturas iniciadoras e produzidas por fermentação espontânea (Terçariol et al., 2020).

A presença de culturas *starters* nos tratamentos não afetou os índices de luminosidade (L^*) e Índice de amarelo (b^*) em relação ao tratamento controle, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p>0,05$). Para os demais parâmetros de cor, houve diferença significativa entre as amostras, conforme ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias (\pm desvio padrão) dos índices de cor dos salames elaborados com e sem adição de culturas starters.

Índice de Cor	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Luminosidade (L^*)	32,69 \pm 0,66 ^a	36,05 \pm 1,45 ^a	36,76 \pm 0,79 ^a
Índice de vermelho (a^*)	10,83 \pm 1,92 ^b	23,85 \pm 10,74 ^a	12,64 \pm 0,47 ^b
Índice de amarelo (b^*)	8,24 \pm 0,49 ^a	8,97 \pm 0,23 ^a	8,19 \pm 0,58 ^a
Saturação (C^*)	79,01 \pm 6,20 ^b	104,41 \pm 6,66 ^a	80,09 \pm 9,08 ^b
Tonalidade (h^*)	32,26 \pm 6,58 ^a	24,62 \pm 10,44 ^c	32,97 \pm 2,82 ^a

Tratamento 1: (controle - sem adição de cultura *starter*); Tratamento 2: produto com adição de culturas *starters* Lyocarni RHM-33 (*Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosum*) e Tratamento 3: com adição de culturas *starters* Lyocarni SBM-11 (*Staphylococcus xylosum*, *Staphylococcus carnosus*, e *Lactobacillus sakei*). Médias seguidas pela mesma letra não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste de Tukey na mesma linha. Fonte: Autores (2020).

A cor é um importante fator para avaliar a qualidade de produtos cárneos em geral, pois ela está intimamente associada ao aspecto de frescor e qualidade, influenciando diretamente na intenção de compra dos consumidores (Moura et al., 2015).

Para índice de vermelho (a^*), o tratamento 2 apresentou maior valor ($P<0,05$) em relação as demais amostras, conforme observado na Figura 01. Esses resultados podem interferir na aceitação do produto, visto que se trata de um produto derivado da carne, que possui naturalmente coloração vermelha, o que leva o consumidor a estar habituado a consumir salames com essa coloração.

Figura 1 – Salames ao final do processo.



Fonte: Autores (2020).

Bis-Souza et al., (2020), adicionaram cepas de *Lactobacillus casei* no processo de fermentação de salame tipo italiano de baixo teor de gordura com frutooligossacarídeos (FOS) e observaram que os micro-organismos adicionados alteraram parâmetros importantes, como a cor, diminuindo a intensidade da cor vermelha.

A saturação foi maior no Tratamento 2 ($104,41 \pm 6,66$). Uma vez que a saturação mede a força da cor de um produto (Ramos e Gomide, 2007), pode-se afirmar que as culturas de *Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus* aumentaram a intensidade de cor quando comparada ao controle e ao tratamento 3.

De acordo com a Tabela 2, observa-se o tratamento 2, apresentou valor de tonalidade mais baixo ($24,62 \pm 10,44$), diferindo estatisticamente dos demais ($P < 0,05$), conforme pode ser observado anteriormente na Figura 1. A tonalidade do produto é convencionalmente dividida em quadrantes, onde na região do ângulo 0° a 25° se encontram as tonalidades vermelhas; de 25° a 70° as laranjas; e de 70° a 100° as tonalidades amarelas (Ramos e Gomide, 2007).

Ritter (2016), que observou a adição de culturas iniciadoras nativas e extrato de aipo em salame tipo italiano, encontrou valores de superiores aos encontrados no presente trabalho, com valores de L^* variando de 48,81 à 54,01, valores de a^* variando entre 15,20 e 11,59 e valores de b^* variando entre 10,47 e 11,78. Macedo (2008) encontrou, após 28 dias de maturação de embutido fermentado similar ao salame, adicionado de culturas lácticas, valores para L^* variando entre 41,98 e 47,76, valores de 15,57 a 14,41 para variação da cor vermelha e valores de 12,98 a 12,59 para a intensidade de cor amarela.

Os produtos cárneos fermentados possuem uma textura típica que é formada durante a etapa de maturação, quando ocorre a fermentação e a produção de ácidos através do crescimento das bactérias lácticas (Lima et al., 2011). Apenas os parâmetros de Dureza e

Mastigabilidade foram afetados ($p < 0,05$) pela adição das culturas *starters*, de acordo com os dados disposto na Tabela 3.

Tabela 3 - Média (\pm desvio padrão) de textura dos salames elaborados com e sem adição de culturas starters.

Parâmetros de textura	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Dureza (N)	56,97 \pm 5,58 ^a	74,93 \pm 6,22 ^b	72,54 \pm 2,51 ^b
Flexibilidade (mm)	3,49 \pm 0,36 ^a	3,27 \pm 0,24 ^a	3,31 \pm 0,24 ^a
Coabilidade	0,48 \pm 0,00 ^a	0,50 \pm 0,01 ^a	0,51 \pm 0,02 ^a
Adesividade (N.mm)	0,23 \pm 0,05 ^a	0,28 \pm 0,07 ^a	0,22 \pm 0,09 ^a
Mastigabilidade (N.mm)	1013,57 \pm 9,28 ^a	1205,59 \pm 204,23 ^b	1216,99 \pm 169,72 ^b

Tratamento 1: (controle - sem adição de cultura *starter*); Tratamento 2: produto com adição de culturas starters Lyocarni RHM-33 (*Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus*) e Tratamento 3: com adição de culturas starters Lyocarni SBM-11 (*Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, e *Lactobacillus sakei*). Médias seguidas pela mesma letra não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey na mesma linha. Fonte: Autores (2020).

O parâmetro de mastigabilidade foi maior nos Tratamentos 2 e 3 quando comparados ao controle. Esse atributo está relacionado ao número necessário de mordidas em força constante para reduzir a amostra até consistência aceitável para que seja engolida. A mastigabilidade é um parâmetro de textura secundário relacionado a flexibilidade, dureza e coabilidade (Ramos e Gomide, 2007; Garcia et al., 2000).

A queda do pH colabora com a textura do produto, com o meio acidificado as proteínas miofibrilares e sarcoplasmáticas desnaturam e passam do estado sólido para gel, o que melhora a fatiabilidade do produto (TERRA, 1998).

Paulino (2019), desenvolveu e caracterizou embutidos fermentados tipo salame de carne suína e ovina, com e sem adição de *Lactobacillus casei* e/ou lactulona e percebeu que os tratamentos com a adição do *Lactobacillus casei*, apresentaram menor valor para mastigabilidade e maior firmeza, quando comparados ao controle, sem adição das culturas. Já Vedovatto et al., (2019), observaram que as diferentes culturas starters utilizadas nas formulações dos salames não apresentaram interferência nos resultados de textura (dureza, adesividade, elasticidade, coabilidade e mastigabilidade).

Através dos dados obtidos sobre as características dos consumidores de salame, percebeu-se que mais de 67% das pessoas que participaram da avaliação sensorial eram do sexo feminino, enquanto que mais de 32% eram do sexo masculino.

A faixa etária com maior número de provadores foi de 18 a 25 anos (80%). Além disso, os dados apontaram que a maioria dos participantes realiza o consumo de salame pelo menos uma vez por mês.

Aparência, aroma, sabor e textura são características importantes na qualidade sensorial de um alimento, que também está relacionada às condições socioeconômicas, hábitos, questões étnicas e culturais dos consumidores. Por isso é extremamente importante entender os fatores que afetam o comportamento dos consumidores (Font-I-Furnols e Guerrero, 2014).

O resultado da análise sensorial dos salames está apresentada na Tabela 4 abaixo. Conforme Lima et al., (2011), a avaliação da qualidade do salame, baseada na satisfação e preferência do consumidor deriva do consumo de salame e depende de um conjunto de respostas psicológicas e sensoriais únicas de cada indivíduo. Os fatores que irão influenciar essas respostas são a aparência, o aroma e o sabor.

Tabela 4 - Média (\pm desvio padrão) das notas do teste de aceitação¹ e intenção de compra² dos salames elaborados com e sem adição de culturas *starters*.

Atributos	Tratamentos		
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
cor	7,85 \pm 1,15 ^a	8,09 \pm 0,89 ^b	8,24 \pm 0,67 ^c
sabor	7,55 \pm 1,49 ^b	7,95 \pm 1,34 ^c	6,76 \pm 1,79 ^a
Textura	7,11 \pm 1,86 ^b	7,6 \pm 1,13 ^c	6,68 \pm 1,78 ^a
Aspecto Global	7,58 \pm 1,30 ^b	8,0 \pm 0,90 ^c	7,05 \pm 1,59 ^a
Intenção de Compra	4,07 \pm 1,05 ^a	4,45 \pm 0,74 ^b	3,44 \pm 1,21 ^c

Tratamento 1: (controle - sem adição de cultura *starter*); Tratamento 2: produto com adição de culturas *starters* Lyocarni RHM-33 (*Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus*) e Tratamento 3: com adição de culturas *starters* Lyocarni SBM-11 (*Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, e *Lactobacillus sakei*). Médias seguidas pela mesma letra não diferem ($P > 0,05$) entre si pelo teste de Tukey na mesma linha. ¹ Notas da escala de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo), com valor intermediário de 5 (nem gostei nem desgostei). ² Notas da escala de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria), com valor intermediário de 3 (talvez comprasse/talvez não comprasse). Fonte: Autores.

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos e a amostra padrão (controle). Os resultados demonstraram que a presença das culturas *starters* (*Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus*) e (*Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, e *Lactobacillus sakei*) interferiram na aceitação sensorial dos produtos. De acordo a Tabela 4, o Tratamento 2 obteve as maiores notas para os atributos de sabor, textura e impressão global.

Em relação ao atributo cor, o tratamento 3, apresentou a maior nota, apesar de o tratamento 2 ter apresentado maior índice de vermelho (a*).

De uma maneira geral a impressão global ou aparência do produto foi melhor no Tratamento 2. Dentre estes fatores, a aparência é importantíssima, uma vez que é decisiva na compra e aceitabilidade do salame pelo consumidor.

Vedovatto et al., (2019), concluíram que a formulação de Salame Tipo Italiano (com cultura *starter* - *S. carnosus* e *L. sakei* e menor concentração de substrato de glicose) foi a que apresentou uma melhor aceitação sensorial. Oliveira et al., (2020), não observaram diferença significativa ($P > 0,05$) em nenhum atributo sensorial analisado, entre o tratamentos de salames tipo italiano, com e sem adição de culturas iniciadoras.

Em relação à intenção de compra, a média obtida dos salames dos tratamentos 1 e 2 corresponde à escala “possivelmente compraria”, conforme a tabela 4. Para o tratamento 3, os valores médios indicam que os provadores “talvez comprasse/talvez não comprasse”, que pode ser considerado como uma impressão negativa.

4. Considerações Finais

Os resultados mostraram que o tratamento 2 (salame com adição de culturas *starters* *Pediococcus pentosaceus* e *Staphylococcus xylosus*) apresentou melhores características físicas de cor (índice de vermelho, saturação e tonalidade) em comparação aos demais tratamentos (Tratamento 1: sem adição de cultura *starter* e Tratamento 3: com adição de culturas *starters* *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, e *Lactobacillus sakei*).

Em relação a textura instrumental, os tratamentos 2 e 3, apresentaram melhores índices de textura (dureza e mastigabilidade) em relação ao tratamento 1, sem adição de culturas *starters*. Os dados obtidos com a análise sensorial mostraram que o tratamento T2, apresentou-se como o melhor aceito entre os salames produzidos, para os atributos de sabor, textura e impressão global.

Com isso, este trabalho mostrou que devem ser estudados profundamente os aspectos físicos, microbiológicos e sensoriais para a escolha de culturas *starters*, pois a interação dos microrganismos interferem nos aspectos tecnológicos dos produtos.

Mas pesquisas devem ser realizadas, como sugestões para trabalhos futuros, com o intuito de conhecer melhor o comportamento dessas culturas *starters*, para que a indústria possa está utilizando as mais adequadas, que promovam as melhores características tecnológicas aos produtos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, *Campus Barreiras*, por seu apoio financeiro.

Referências

Bernardi, S., Golineli, B. B., & Contreras-Castillo, C. J. (2010). Revisão: aspectos da aplicação de culturas *starter* na produção de embutidos cárneos fermentados. *Brazilian Journal of Food Technology*, 13(2), 133-140.

Bis-Souza, C. V., Penna, A. L. B., & da Silva Barretto, A. C. (2020). Applicability of potentially probiotic *Lactobacillus casei* in low-fat Italian type salami with added fructooligosaccharides: in vitro screening and technological evaluation. *Meat Science*, 108186.

Brasil (2000). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 22, de 31 de julho de 2000: Regulamento técnico de identidade e qualidade do salame tipo italiano. *Diário Oficial* [República Federativa do Brasil], Brasília.

Brasil (2001). Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial* [República Federativa do Brasil], Brasília.

Da Silva, N., Junqueira, V. C. A., de Arruda Silveira, N. F., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., & Okazaki, M. M. (2017). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. Editora Blucher.

Ertürkmen, P., Kiliç, G. B., & Kiliç, B. (2016). Utilization of lactic acid bacteria and probiotics on meat products. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 15, 78-82.

Font-i-Furnols, M., & Guerrero, L. (2014). Preferência, comportamento e percepção do consumidor sobre carnes e produtos cárneos: uma visão geral. *Meat science*, 98 (3), 361-371.

Feldmann, V. (2015). *Avaliação de linhagens bacterianas obtidas a partir do kefir como cultura iniciadora para produção de embutido cárneo fermentado*. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Universidade Federal de Minas.

Lima, Í. A., Gomes, H. B., Ramos, A. D. L. S., Piccoli, R. H., & Ramos, E. M. (2017). Caracterização física, química e microbiológica de presunto cru desossado adicionado de lactulose. *Brazilian Journal of Food Technology*, 20.

Lima, I. A., Santos-Cruz, C. L., Cavenaghi, Â.D; Cruz, C. A. C., Lima, T. R. (2011). Elaboração de salame de cordeiro tipo italiano. *Revista Nacional da Carne*, 418, 54-63.

Macedo, R. E. F. D., Pflanze Jr, S. B., Terra, N. N., & Freitas, R. J. S. D. (2008). Desenvolvimento de embutido fermentado por *Lactobacillus* probióticos: características de qualidade. *Food Science and Technology*, 28(3), 509-519.

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 (1), 18-29.

Oliveira, A. M., Inô, M. M. O., Almeida, R. F., Lima, Í. A., & Almeida, L. F. *Avaliação Microbiológica e Sensorial de Salame Tipo Italiano com adição de culturas starters*. In: Anais Congresso Brasileiro de Inovação e Tecnologia na Gastronomia e Ciência de Alimentos - 1 ed. Anais...Fortaleza (CE). E-book. 2020.

Oliveira, A. M., Inô, M. M. O., Lima, Í. A., & Almeida, L. F. *Elaboração e aceitação sensorial de salames tipo italiano com culturas iniciadoras*. In: Anais online do 1º simpósio nacional sobre inovação em engenharia e ciência de alimentos - INECA2020. Anais...Itapetinga(BA) Canal INECA 2020 (YouTube), 2020.

Paulino, C. G. (2019). *Embutido fermentado funcional: lactobacillus casei e sua contribuição no processo de maturação*. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal do Ceará, Campus Limoeiro do Norte.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da*

pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1. Pitt, J. I., & Hocking, A. D. (2009). The Ecology of Fungal Food Spoilage. *Fungi and Food Spoilage*, 3–9.

Pieniz, S., Andrezza, R., Okeke, B. C., Camargo, F. A. D. O., & Brandelli, A. (2015). Antimicrobial and antioxidant activities of Enterococcus species isolated from meat and dairy products. *Brazilian Journal of Biology*, (AHEAD), 0-0.

Ramos, E. M., & Gomide, L. A. M. (2007). Avaliação objetiva da cor. *Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias*, 287-370.

Ritter, A. R. C. *Produção de salame tipo italiano adicionado de culturas iniciadoras nativas e extrato de aipo (Apium graveolens L.) como fonte de nitrato*. 2016. 87 F. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Pelotas: Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Silva, G. B., Lima, I. A., Ramos, E. M., Ramos, A. L. S., Perez, J. R. O. *Avaliação da qualidade instrumental de patês comercializados na cidade de Lavras- MG*. In: XXII Congresso De Pós Graduação da UFLA, n 22, 2013. Anais...Lavras, 2013.

Terçariol, F., Bitencourt, P., de Marins, A. R., Matiucci, M. A., Gomes, R. G., & Feihmann, A. C. (2020). Embutido cárneo fermentado tipo copa com utilização de probiótico e submetido à alta pressão. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 38878-38889.

Terra, N. N. (1998). *Apontamentos sobre tecnologia de carnes*. Editora Unisinos.

Vedovatto, E., Steffens, C., Cansian, R. L., Backes, G. T., & Verlindo, R. (2019). Avaliação de diferentes culturas starters na elaboração de salame tipo italiano. *Ciência Animal Brasileira*, 20.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Magda Maria Oliveira Inô – 40%

Adriana Mendes Oliveira – 20%

Luiz Fernando Souza Almeida – 10%

Eduardo Mendes Ramos – 10%

Ítalo Abreu Lima – 20%