Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, vx,2024/05

ISSN 2178-6925

ALTERNATIVAS PARA A SAUDABILIDADE DE SALAMES: REVISÃO DE ESCOPO

ALTERNATIVES FOR HEALTHY SALAMES: SCOPE REVIEW

ALTERNATIVAS PARA SALAMES SALUDABLES: REVISIÓN DE ALCANCE

Tatiana Labre da Silva

Email: labrerural@gmail.com

Médica veterinária, mestre em Ciência de Alimentos, Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGCTA)

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2011-5000

RESUMO

Uma visão geral da composição de salames foi realizada nesta revisão, com o objetivo de fornecer uma base de dados de referência para profissionais e pesquisadores da indústria de alimentos compreenderem abordagens para manter ou melhorar a qualidade desse produto cárneo. Dentre os fatores relacionados a composição de salames, destaque para o tipo de processamento. Outro fator relevante, foi a redução do teor de gordura, alvo para o incremento da qualidade nutricional da fração lipídica, em substituição a gordura suína. O tipo de matriz cárnea também teve evidência, seja pela valorização de diferentes grupos raciais de suínos autóctones ou pelo uso alternativo de outras fontes de matrizes cárneas. Já a adição de sais não sódicos foi alvo de estudos exclusivos ou combinados. O desenvolvimento de novas tecnologias no processamento de salames deve atender ao padrão de identidade e qualidade desse produto cárneo reestruturado. Apesar dos produtos cárneos ultraprocessados integrarem a dieta, o suprimento nutricional e a segurança alimentar, a busca por dietas saudáveis e sustentáveis emerge frente aos desafios para o desenvolvimento de sistemas integrados de produção, com crescente demanda por produtos clean-label.

Palavras-chave: embutidos fermentados, sustentabilidade, ultraprocessados.

ABSTRACT

An overview of the composition of salami was carried out in this review, with the aim of providing a reference database for professionals and researchers in the food industry to understand approaches to maintain or improve the quality of this meat product. Among the factors related to the composition of salami, the type of processing stands out. Another relevant factor was the reduction in fat content, a target for increasing the nutritional quality of the lipid fraction, replacing pork fat. The type of meat matrix also had evidence, whether due to the valorization of different racial groups of indigenous pigs or the alternative use of other sources of meat matrices. The addition of non-sodium salts has been the subject of exclusive or combined studies. The development of new technologies in salami processing must meet the identity and quality standards of this restructured meat product. Although ultra-processed meat products are part of the diet, nutritional supply and food security, the search for healthy and sustainable diets emerges in the face of challenges for the development of integrated production systems, with growing demand for clean-label products.

Keywords: fermented sausages, sustainability, ultra-processed.

ISSN 2178-6925

RESUMEN:
En esta revisión se realizó una descripción general de la composición del salami, con el objetivo de proporcionar una base de datos de referencia para que los profesionales e investigadores de la industria alimentaria comprendan enfoques para mantener o mejorar la calidad de este producto cárnico. Entre los factores relacionados con la composición del salami destaca el tipo de elaboración. Otro factor relevante fue la reducción del contenido de grasa, objetivo para aumentar la calidad nutricional de la fracción lipídica, en sustitución de la grasa del cerdo. El tipo de matriz cárnica también tuvo evidencia, ya sea por la valorización de diferentes grupos raciales de cerdos autóctonos o por el uso alternativo de otras fuentes de matrices cárnicas. La adición de sales no sódicas ha sido objeto de estudios exclusivos o combinados. El desarrollo de nuevas tecnologías en el procesamiento del salami debe responder a los estándares de identidad y calidad de este producto cárnico reestructurado. Y si bien los productos cárnicos ultraprocesados son parte de la dieta, el suministro nutricional y la seguridad alimentaria, la búsqueda de dietas saludables y sostenibles surge ante los desafíos para el desarrollo de sistemas productivos integrados, con una creciente demanda de productos de etiqueta limpia.
Palabras clave: embutidos fermentados, sostenibilidad, ultraprocessados

1. Introdução

Em relação à categorização dos alimentos, os ultraprocessados são definidos como formulações de ingredientes, na sua maioria de uso industrial exclusivo e resultam de uma série de processos. A exemplos de ultraprocessados temos: refrigerantes, confeitaria, 'nuggets' de aves ou peixe, pré-preparados de refeições congeladas, macarrão instantâneo, salgadinhos doces ou salgados embalados, margarinas e produtos cárneos reconstituídos (Burlingame *et al.*, 2022). Dentre os alimentos cárneos industrializados, a fabricação de embutidos representa um segmento importante, e citam-se: linguiças, paio, presunto, salame, salsicha e mortadela. Estes, são bastante consumidos, cujas diferenças dão-se principalmente pelo grau de fragmentação dos principais ingredientes; sujeitos às forças do corte, esmagamento e ruptura características desse tipo de produto.

O efeito da fragmentação dos tecidos musculares e adiposos determina a capacidade da carne sofrer as transformações necessárias à elaboração do produto desejado. Durante o processamento dos embutidos, as partículas de carne e gordura ficam aderidas entre si devido à extração de proteínas, exsudação de água e liberação de lipídios, que se encontram distribuídos ao redor de partículas íntegras de tecido. E a massa obtida, constituída de partículas de diferentes tamanhos, é moldada através do embutimento (Meireles *et al.*, 2020).

Os embutidos cárneos são produtos elaborados com carne ou órgãos comestíveis, curados ou não, condimentado, podendo ou não ser cozido, defumado, dessecado, e contido em envoltório natural. Dentre estes, o salame é definido como um produto cárneo industrializado, mais precisamente, um embutido cru, curado, fermentado, maturado, dessecado e defumado ou não. Na sua composição apresenta carne suína e/ou bovina, com adição de toucinho, ingredientes e embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, e pode conter mofos como uma consequência natural do processo tecnológico de fabricação (BRASIL, 2000).

Além dos ingredientes padrões para a fabricação do salame, pode-se ter a adição de vinho, condimentos, aromas, especiarias e substâncias glaceantes. As culturas starters são adicionadas como coadjuvantes de tecnologia, responsáveis pela maturação do produto cárneo e caracterização de cor e sabor. Durante a produção de salame, os micro-organismos naturalmente presentes nas matérias-primas e eventualmente inoculadas como starters são responsáveis pelo processo de fermentação. No processamento ocorre uma sucessão de eventos, que caracterizam o gotejamento, secagem e as fases de amadurecimento. Estes, precisam ser

ISSN 2178-6925

monitorados para garantir a higiene, a segurança e a qualidade sensorial do produto. Adicionalmente, as propriedades intrínsecas da carne podem afetar o crescimento e a sobrevivência de grupos microbianos, as composições químicas orgânicas, assim como as propriedades sensoriais (Gaglio *et al.*, 2016).

Apesar do salame ser um produto tradicional, o modo de preparo, a formulação e as matérias-primas utilizadas interferem nas características finais do produto elaborado, com influência na preferência dos consumidores (Altemio *et al.*, 2022). Em contrapartida, os alimentos com baixo grau de processamento e sem aditivos químicos apresentam consumo crescente, consequência da elevação do nível de conhecimento e conscientização dos consumidores, com avanços para a produção de alimentos confiáveis, seguros e que contribuem para a saúde e o bem-estar (Stoica *et al.*, 2022).

Os usos dos recursos naturais do nosso planeta estão ameaçados pelas atividades humanas, o que inclui a forma como produzimos e consumimos alimentos, relacionados a degradação ambiental e mudanças no clima. Em que fatores como onde compramos, como chegamos lá, o que compramos, como cozinhamos e o que desperdiçamos tem um grande impacto no meio ambiente. E as escolhas dos consumidores desempenham um papel importante na hora de preparar seus alimentos, além de a alimentação estar relacionada a obesidade e às doenças crônicas (Burlingame *et al.*, 2022).

A indústria de alimentos está atenta à demanda por “rótulos limpos” e não só as novas soluções tecnológicas, como o desenvolvimento contínuo de métodos de processamento e de conservação de alimentos são continuamente aprimorados (Guimarães *et al.*, 2021; Stoica *et al.*, 2022). Neste contexto, o presente estudo trata-se de uma revisão abrangente, em que foram identificados os principais alvos de pesquisas sobre as diferentes estratégias para elevar a saudabilidade de salames por meio da caracterização da composição físico-química, através de coleta de dados nas principais plataformas de pesquisas (Science Direct, Scopus, Elsevier, google acadêmico), em uma revisão de literatura subdividida em seções.

2. Composição físico-química de salames

De acordo com a Instrução Normativa n.22 do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (BRASIL, 2000), o salame apresenta parâmetros físico-químicos definidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade deste produto cárneo reestruturado, dentre os quais: o valor de atividade de água (a_w) máximo de 0,900; para a umidade, máximo de 40%; gordura, o máximo de 35%; proteína, o mínimo de 20%; e 1,5% de limite máximo de carboidratos.

Os valores de a_w associados ao pH tornam o produto estável, podendo ser conservados sem refrigeração. O declínio do pH durante os primeiros dias de fermentação é fundamental para garantir a inibição de microrganismos indesejáveis, conversão e estabilização da cor, com a formação de compostos relacionados às características de sabor e aroma. A legislação brasileira não define o pH como parâmetro de qualidade para salames, porém valores próximos do ponto isoelétrico das proteínas é considerado ideal, uma vez que irá contribuir para perda de umidade e atividade de água do produto. Entretanto, o pH, a atividade de água e a textura são fatores decisivos no momento da aquisição do produto, pois interferem nas características sensoriais do produto (Altemio et al., 2022).

Baggio & Bragagnolo, (2006) avaliaram a composição da fração lipídica de cinco diferentes marcas comerciais de salames, em média: 250 ± 30 g/Kg de lipídio, 590 ± 70 mg / Kg de colesterol e ausência de óxidos de colesterol, No perfil de ácidos graxos (% área), frações equivalentes à: 39 de ácidos graxos saturados, 46 de ácidos

ISSN 2178-6925

graxos monoinsaturados e 15 de ácidos graxos poli-insaturados. De acordo com os pesquisadores, os resultados divergiram da literatura, fato justificado pelos níveis de lipídios e colesterol variarem em função da idade, raça, sexo, dieta e sistema de criação dos animais, assim como devido às formulações e métodos analíticos diversificados.

Em relação ao processamento de salames, a influência da fração lipídica nas propriedades sensoriais de produtos de carne de suíno, embutidos em invólucros de pequeno diâmetro, curados, fermentados, secos, adicionados de sal e especiarias, deve-se a fenômenos hidrolíticos e oxidativos, bem como à sua tipologia e composição (Summo *et al.*, 2010). Dentre as principais reações descritas, citam-se a degradação lipídica (reações oxidativas), degradação da tiamina, fermentação microbiana de carboidratos e metabolismo microbiano, assim como as interações complexas entre eles, a exemplo da degradação de aminoácidos produzida por produtos de oxidação lipídica (Flores, 2018).

Neste sentido, esforços são direcionados para a prevenção de perdas nutricionais durante as etapas de processamento e armazenamento de produtos cárneos processados, assim como o incremento de características sensoriais e de saudabilidade A seguir, alguns dos fatores que influenciam a composição físico-química de salames serão abordados.

.

2.1 Composição de salames sob efeito do processamento

Durante a secagem, o salame perde peso, fenômeno que varia de acordo com a temperatura e umidade relativa da sala de maturação, da velocidade do ar dentro da sala e do tempo de maturação, o grau de trituração da mistura de carne, a largura e o material das tripas e da quantidade de gordura do salame. Moretti et al. (2004) identificaram perda de peso superior (37,9% vs. 34,2%) no salame siciliano processado em sala convencional, em comparação a sala de maturação otimizada. As condições de armazenamento afetaram o teor de umidade (26,8% vs. 29,8%), devido a maior temperatura e menor umidade relativa (UR) na sala convencional. O teor de gordura (g / 100g) variou de 31,0 a 33,9 e o teor de proteína (g / 100g) de 31,5 a 31,7. O perfil de ácidos graxos, tanto da matriz cárnea quanto dos salames curados (tradicional ou controlado), não sofreram alterações, mesmo após as diferentes condições de maturação.

Alamprese et al. (2016) avaliaram o efeito do acondicionamento da carne suína sob diferentes condições de umidade relativa (UR) (95% vs. 80%) durante 6 dias a 0°C. A UR 80% promoveu uma taxa de perda de peso 1,6 vezes superior do que a observada a 95% UR. O menor teor de água na carne acelerou a fase de amadurecimento do salame, associado à perda de peso adequada e ao desenvolvimento de textura desejada, com boas propriedades de aparência. De acordo com os autores, a aceleração desta etapa de produção confere vantagem econômica para os produtores e consumidores, com elevação do lucro e preços de varejo inferiores, além da redução de seis dias no período de processamento.

O efeito do diâmetro de salames fermentados a seco tipo Milano e de duas culturas iniciadoras de bactérias lácticas (*Lactobacillus sakei* e *pentosaceus*) foi pesquisado por (Montanari et al., 2018). A perda de água durante a maturação determinou uma redução progressiva da a_w equivalente à 0,912 e perda de peso de 34% nos salames de diâmetro maior ao final do processo, sem influência das culturas inoculadas. Já nos salames de menor calibre, os valores finais de a_w resultaram da perda de água de 31,6% e 33,4% nos produtos inoculados com L. sakei/S. xylosus e com *P. pentosaceus/S. xylosus*, respectivamente. Para o pH, os salames inoculados

ISSN 2178-6925

com *L. sakei/S. xylosus* apresentaram redução lenta durante a etapa de fermentação, com valor mínimo superior ao observado nos salames inoculados com P. pentosaceus/S. xylosus. Após a fermentação, os salames com calibre maior reduziram o pH, independente das culturas starter (5,2, ao final da maturação). Já nos salames de calibre menor, o pH variou em função das culturas starter (5,2 - *L. sakei/S. xylosus* e 5,0 - *P. pentosaceus/S. xylosus*). As concentrações mais elevadas de ácido láctico foram observadas após atingir o pH mínimo. Este, apresentou ligeira elevação em 60% dos salames de calibre maior na maturação, com posterior redução. Segundo os autores, fenômenos complexos que envolvem outros constituintes da carne (principalmente aminoácidos e proteínas) podem produzir moléculas capazes de elevar o pH (como amônia ou bases orgânicas) e neutralizar os efeitos da produção de ácido. Assim, a escolha de *L. sakei* ou *P. pentosaceus* como starter e o diâmetro da tripa mostraram efeito direto nos parâmetros do processo (fermentação e taxa de acidificação), cuja otimização pode elevar o alcance das características desejadas do produto.

O efeito de culturas starter (*Pediococcus pentosaceus, Lactobacillus sakei, e Staphylococcus xylosus*) em comparação a amostra controle (sem iniciador) na fabricação de salames italianos foi estudado (Rocchetti et al., 2021). Os salames foram analisados após o enchimento e nos tempos 7, 30 e 45 dias de maturação. A adição de cepas iniciadoras (caracterizadas por diferentes propriedades proteolíticas, capacidade lipolítica e oxidativa) modificou de forma específica o perfil químico dos salames após maturação. Os parâmetros analisados indicaram a ocorrência de oxidação lipídica (incluindo derivados hidroxi e epóxi de ácidos graxos) após a inoculação com *L. sakei*. Contudo, a inoculação com P. pentosaceus resultou no acúmulo de peptídeos γ-glutamil, compostos que conduzem a um gosto relacionado ao kokumi, o que revelou possível aprimoramento do sabor e do aroma do produto a partir da seleção inoculantes.

2.2 Composição de salames sob efeito do teor de gordura

Nobile et al., (2009) investigaram o efeito da reposição de gordura na composição química (%) de salames. Os pesquisadores utilizaram uma formulação tradicional (uso de toucinho) em comparação à formulações com substituição do toucinho suíno por proteína do soro de leite e pão de forma (em 60% e 100%), embebidos em óleo de azeite extravirgem. A substituição parcial da gordura suína foi considerada uma forma interessante de produzir alimentos mais saudáveis, com melhora no perfil de ácidos graxos. Além disso, a redução de produtos da oxidação lipídica foi identificada em todos os salames modificados. Na avaliação sensorial, a substituição em 60% com soro do leite apresentou cor, odor e sabor comparáveis ao salame comercial, enquanto os salames com 100% de substituição de gordura não foram aprovados sensorialmente.

O efeito da substituição parcial da gordura suína em salame tipo Italiano por emulsão contendo óleo de canola foi estudado por Backes et al. (2013). Os pesquisadores elaboraram três formulações: controle (100% de gordura suína) e com substituições de 15% e 30%. A adição do óleo não afetou os valores de pH e cor durante o processamento (28 dias), porém durante o armazenamento as formulações com substituição parcial de gordura apresentaram pH inferior ao controle. A atividade de água não diferiu, apesar da redução gradativa durante o período de fabricação, atribuída ao decréscimo do pH, pois a capacidade de retenção de água das proteínas da carne é reduzida quando o pH se aproxima do seu ponto isoelétrico. A adição 30% de óleo de canola resultou em redução da perda de peso e elevação da oxidação

ISSN 2178-6925

lipídica. Contudo, a substituição de 15% mostrou-se como uma alternativa viável para a diversificação de produto, visto que os atributos sensoriais foram mantidos, associado a melhor estabilidade oxidativa durante o período de armazenamento.

Pramualkijja et al. (2016) processaram salames de carne bovina (85%) e toucinho (10%) em comparação à formulação com substituição da gordura por 10% de óleo de farelo de arroz e 0,6% de goma de noz malva, com 3% de sal. A saber, na elaboração de produtos cárneos, as proteínas solúveis em sal constituem um grupo importante de proteínas musculares, incluindo a miosina e o complexo actino-miosina. Em comparação à formulação padrão (controle), a formulação testada apresentou acidez titulável e formação de TBARS (0,11 x 0,25 mg malonaldeído / Kg de amostra) superiores, dureza inferior e mastigabilidade satisfatória, com igual preferência na avaliação sensorial, opção de salame com baixo teor de gordura.

O salame é geralmente considerado um alimento não balanceado devido ao seu alto teor de gordura e à falta de compostos bioativos. Espinales et al. (2023) avaliaram a inclusão de arroz cozido em salames, para desenvolver produtos de carne suína fermentada com baixo teor de gordura e nutritivo. Os salames foram fermentados pela adição de culturas de Pediococcus acidilactici e Pediococcus pentosaceus com diferentes tipos de arroz cozido (8,82%): castanho, branco, integral, integral pré-germinado e germinado a 24 horas, e o salame sem arroz como controle. A adição de arroz cozido modificou a a_w, o perfil de textura, a cor dos salames e melhorou a qualidade nutricional, devido à redução de gordura e acréscimo no teor de fibras. Adicionalmente, houve elevação da capacidade antioxidante e do conteúdo de compostos fenólicos totais no salame fermentado, com ganhos nas propriedades bioativas e boas notas nos parâmetros sensoriais, o que conferiu ao uso de arroz integral cozido status de ingrediente atrativo para formulação de salames fermentados mais saudáveis.

2.3 Composição de salames sob efeito do tipo de matriz cárnea

A qualidade do produto é associada pelos consumidores aos sinais extrínsecos, relacionado ao sistema de criação (bem-estar animal), agrobiodiversidade e tradição. O consumo também é estimulado pela redução do uso de aditivos nos produtos. Adicionalmente, apoiar a preservação dos raças autóctones de suínos, marginalmente utilizadas devido à sua menor produtividade, é importante com o intuito de apoiar o potencial de mercado e o valor dos alimentos mediante a preferência dos consumidores pela agricultura biológica e naturalidade do produto (Škrlep et al., 2019).

Em um mundo com escassez eminente de recursos naturais e incidência crescente de doenças crônicas relacionadas aos hábitos alimentares não saudáveis, a busca por alimentos ecologicamente corretos é crescente entre os consumidores (Reguengo *et al.*, 2022), assim como o interesse pelas produções locais de alimentos, devido às propriedades nutricionais. A influência da carne de raças suínas indígenas nas características químicas, físicas e organolépticas de produtos cárneos como o salame destaca o componente lipídico, uma vez que influencia o perfil de ácidos graxos (Ambrosio et al., 2021).

Stajić et al. (2011) elaboraram formulações de salames com carne suína de diferentes grupamentos raciais: landrace; mangalica e moravka. O teor de colesterol (mg / 100g de amostra) variou entre 40,41 e 43,33, no final da produção e os ácidos graxos foram monitorados através do índice de aterogenicidade e da relação ácidos graxos poli-insaturados/saturados. Os pesquisadores observaram teor reduzido de colesterol na carne de raças primitivas, contudo os salames apresentaram valores

ISSN 2178-6925

inferiores para a razão entre ácidos graxos poli-insaturados e saturados (AGPI / AGS) e superior para o índice de aterogenicidade (IA).

Škrlep et al. (2019) avaliaram a qualidade de salames fermentados com ausência de nitrito e de cultura starter associado ao uso de carne suína de animais de raça autóctone eslovena (*Krškopolje*) oriundos de sistema de criação orgânico e convencional. De acordo com os pesquisadores, os salames oriundos de pecuária orgânica demonstraram textura mais macia e sabor atenuado, o que pode ser consequência da presença superior de ácidos graxos insaturados e ausência de aditivos sintéticos na formulação.

Na Itália, o Apulo-Calabrese é um exemplo de raça suína adotada para valorização das produções locais. Ambrosio et al. (2021) utilizaram a carne de animais desta raça para a confecção de salames. Os pesquisadores observaram uma perda de peso de 40% durante a maturação e expressiva redução do pH até o primeiro mês, seguido de ligeiro acréscimo até os 120 dias. Ao início do processo de secagem, a atividade de água foi 0,977 ± 0,001, com redução durante a maturação. A inclusão parcial de 50% e 75% de carne de animais autóctones à massa de salame reduziu o teor de ácidos graxos saturados e melhorou a aparência por atuar na textura e cor. O efeito combinado da composição das massas cárneas e do processo de amadurecimento elevou o perfil nutricional, além de melhorar custo-benefício para os fabricantes e os consumidores. Em destaque para a inclusão de 50%, mais satisfatória quanto às expectativas nutricionais e perfil sensorial dos consumidores.

O uso de carnes oriundas de outras espécies também é opção para alterar a composição nutricional de salames. A avaliação da composição e aceitabilidade de salames formulados com uso de carne de cabra de leque, kudu, gazela, zebra, bovino e a mistura das diferentes carnes de caça foi realizada por Schalkwyk et al. (2011). De acordo com os pesquisadores, a composição química dos salames de carne de animais de caça foi semelhante, diferindo do salame com carne bovina em relação ao teor de gordura, proteínas e cinzas, inferior para a formulação convencional. Apesar de ter sido utilizada a mesma quantidade e fonte de gordura para fabricação dos salames, houveram diferenças sensoriais conforme o tipo e qualidade da matéria-prima, com divergências dos salames de carne de gazela em relação ao controle (bovino) e as demais carnes de caça utilizadas. Contudo, os salames de carne de cabra de leque, kudu e zebra poderiam ser vendidos como espécie-específica para os consumidores.

A utilização de carne de jumento na confecção de salames foi testada por Marino et al. (2015) e resultou em maciez elevada, sem alterar as características sensoriais em comparação à formulação convencional (carne suína). De acordo com os pesquisadores a carne de jumento é favorável para atender à demanda por produtos saudáveis concomitante criação de um nicho próprio de mercado para os agricultores locais. O uso de carne de jumento reduziu os índices de aterogenicidade e trombogenicidade, com diferenças entre a composição de ácidos graxos dentre os produtos elaborados. A saber, a estimativa dos índices aterogênicos e trombogênicos expressam o risco associado ao desenvolvimento de aterosclerose e trombose de acordo com a ingestão alimentar. Portanto, quanto menor o valor, melhores serão as características nutricionais dos alimentos.

Em estudo sobre a matriz cárnea de salames, Chakanya et al. (2018) utilizaram cinco diferentes espécies de carne de caça (gazela, gunga, cervo, antílope, e gnu preto) para confecção de salame em comparação à carne suína. A carne de gnu preto exibiu pH superior ao da carne de porco e as demais carnes de caça (6,30 vs. 5,63 - 5,80), mantendo-se mais elevado ao final do processamento (5,77 vs. 5,01 - 5,28),

ISSN 2178-6925

com variações na a_w entre 0,88 a 0,92 e formação de espécies reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) inferior a 1 mg Equivalente de MDA / kg. De acordo com os pesquisadores, o padrão de oxidação ocorreu devido uso da gordura dorsal da carne de porco, que é a principal fonte de lipídios para oxidação no salame, ter sido utilizada em todas as formulações testadas. Dessa maneira, as carnes das espécies de caça avaliadas, exceto a de gnus pretos, podem ser utilizadas para a elaboração de salames, com os mesmos parâmetros de processamento e atributos físico-químicos do salame de porco convencional.

A qualidade da carne, no que diz respeito à categoria animal, difere conforme a idade e o sistema de alimentação. O Cinisara é uma raça bovina siciliana, cuja carne possui alto teor de ferro, vitamina E e de ácido linoléico conjugado (CLA), com baixo teor de lipídios e colesterol. Alabiso et al. (2021) investigaram o perfil de ácidos graxos de salames inoculados ou não com cultura starter, processados com carne de touros jovens ou vacas adultas desta raça, adicionados de banha de porco. A banha de porco apresentou alto teor de ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), consistindo em 87% de ácido oleico ($C18:1\omega^9$) e um baixo teor de ácidos graxos poli-insaturados (AGPI). Os autores observaram influência superior da categoria animal nas características qualitativas do salame, em comparação ao efeito inoculação de cultura starter, em que a produção de produtos curados com carne Cinisara foi considerada viável. Conforme observado, os autores recomendam o uso exclusivo de carne bovina sem adição de banha suína para manter as características favoráveis o consumo de carne oriunda de sistema a pasto, relacionado a um teor superior de ácidos graxos desejáveis.

2.4 *Composição de salames sob efeito de diferentes sais de cura*

Os sais de cura são compostos por misturas de nitratos e nitritos, que atuam como conservantes, amplamente utilizados em carnes processadas. Apesar de muitos efeitos tecnológicos desejáveis, a sua utilização em produtos cárneos tem sido associada à metemoglobinemia e à formação de nitrosaminas (Nunzio et al., 2022). A fim de elevar a saudabilidade de embutidos fermentados, (Nunzio, Di et al., 2022; Tabanelli et al., 2022; Yim, Ali e Nam, 2020) avaliaram formulações de salames com diferenciações nos usos de sais de cura, pois apesar do efeito antimicrobiano e das múltiplas funções tecnológicas, é crescente a pressão para a redução desse aditivo.

De acordo com Yim et al. (2020), as funções de sais não sódicos como KCl ou $MgCl_2$ que apresentam diferentes cátions não foram bem definidas na carne fermentada de salames. Uma vez que o nitrito de sódio é indispensável em salames, os pesquisadores identificaram os efeitos de sais alternativos ao NaCl por KCl ou $MgCl_2$ para a fabricação de salames com baixo teor de sódio e mínimo de nitrito de sódio durante o amadurecimento e secagem. As formulações de salames foram adicionadas com diferentes percentuais de sais de cura: NaCl 1,9%; NaCl 1,9% + $NaNO_2$ 0,01%; KCl 1,9% + $NaNO_2$ 0,01%; e $MgCl_2$ 1,9% + $NaNO_2$ 0,01%. Os sais alternativos ao sódio apresentaram diferentes características de qualidade, em relação à formulação convencional. A adição de 1,9% de KCl reduziu o pH, a a_w, o nitrogênio volátil e a oxidação lipídica após 20 dias de maturação, com valores de a* mais elevados, sob forte impacto do nitrito de sódio. Este, também resultou em teor de sabor de nucleotídeo umami superior, independentemente da espécie de sal de cloro. Dessa forma, o uso combinado de sais de cura alternativos ao sódio e nitrito de sódio é uma estratégia viável para o desenvolvimento de salame com baixo teor de sódio.

Diferentes combinações de sais de cura forma utilizadas nas formulações de salames: a padrão (controle), adição de KNO_3 (150 mg / kg), adição de $NaNO_2$ (50 mg

ISSN 2178-6925

/ kg) + glicose 0,2% (p / p), e sem conservantes + glicose 0,2% ou 0,4% (Tabanelli et al., 2022). Os salames foram semelhantes quanto a a_w (0,908 - 0,914), perda de peso (38%), bactérias lácticas (8,1 - 8,3 log UFC / g) e cocos coagulase negativos (6,8 - 7,1 log UFC / g), sob efeito da quantidade de açúcar nas características finais dos embutidos. A ausência de sais de cura associado a menor concentração de açúcar resultou em oxidação inferior (TBARS 0,80 vs. 1,10 mg MDA / kg salame com 0,2% e 0,4% de glicose, respectivamente), porém a formulação controle foi mais eficiente (0,45 mg MDA / kg). De acordo com os pesquisadores, para a remoção de nitrato/nitrito desses produtos cárneos, alterações nas condições de processamento seriam requeridas, a exemplo da redução de temperaturas de maturação, para garantir a qualidade final.

2.5 Alternativas para a saudabilidade de salames

A fermentação é um método simples e barato para a preservação de produtos cárneos específicos, com aroma agradável. Trata-se de um processo biológico natural que pode ser facilmente adotado mesmo em países em desenvolvimento, com a vantagem de dispensar refrigeração. Existem centenas de formulações diferentes para produtos cárneos fermentados no mundo todo. Em cada país, nomes e processos diferentes podem ser encontrados e a maioria deles são tradicionais. Sucuk (Turquia), Salame Húngaro, Kantwurst (Áustria), Lup cheong (China), Salame Milano (Itália), salsicha de verão (EUA), salame eros (Grécia), Chouriço (México, Espanha), Salchichon (Espanha), Fuet (Espanha) e Pepperoni (Canadá, EUA) são exemplos bem conhecidos de produtos cárneos fermentados.

Embora a fermentação e a secagem estejam entre os mais antigos métodos de preservação e conservação de alimentos. A ampla variedade de processos, sob influência de fatores físicos, químicos, biológicos e microbiológicos, torna necessária a pesquisa contínua. A seguir, os parâmetros físico-químicos de estudos que caracterizaram a composição do salame, dentre os quais: perda de peso durante o processamento, pH, atividade de água, acidez, umidade, lipídios totais, proteína, cinzas, carboidratos totais, teor de cloreto de sódio e cor estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos e de cor em salames

Referência / Estratégias de fabricação	Caracterização Físico-química	Cor
(Zanardi et al., 2000) Salame tipo Milano suíno	U: 36,5 ± 2,1, L: 29,5 ± 1,4, P: 28,71 ± 1,3, NaCl: 4,3 ± 0,3, pH: 5,7±0,3	
(Zanardi et al., 2002) Salame tipo Milano fatiado (tempo 0) e após maturação (60 dias)	U: 55,40±0,8 - 38,63 ± 0,60, L: 22,26 ± 0,21 - 31,91 ± 0,83, P: 18, 27 ± 0, 25-23,99 ± 0,24, C: 3,87 ± 0,30, 5,24±0,12, pH: 6,32 ± 0,04 - 5,55 ± 0,06, NaCl: 2,74 ± 0,16 - 4,15 ± 0,12 a_w: 0,949 ± 0,003 - 0,887 ± 0,003	

ISSN 2178-6925

(Nobile, Del et al., 2009) Salame com pão de forma e proteína do soro de leite	U: 26,01 - 37,04, L: 23,64 - 29,84, P: 30,88 - 38,52, C: 5,73 - 7,49	L*: 40,39 - 45,70, a*: 7,99 - 10,13, b*: 2,58 - 4,91
(Schalkwyk, van et al., 2011) Salames de animais de caça	U: 34,3 ± 1,18 - 48,6 ± 0,37, L: 30,1 ± 2,19 - 31,1 ± 1,77, P: 22,8 ± 1,12 -15,5 ± 0, 21, C: 3,8 ± 0,0 - 5,0 ± 0,30, NaCl: 3,11 ± 1,12 - 3,9 ± 0,0, pH: 4,98 ± 0,067-5,46±0,034, a_w: 0,79 ± 0,007 - 0,83 ± 0,001	
((Campagnol et al., 2011) Salame com macela (*Achyrocline satureioides*)		L*: 37,78 ± 0,81 - 54,39 ± 0,18, a*: 11,23 ± 0,15 - 24,33 ± 0,82, b*: 10,59±0,05 - 13,23±0,14
(Backes et al., 2013) Salame Italiano com óleo de canola		L*: 40,53 ± 1,70 - 55,98 ± 1,05; a*: 5,04 ± 0,43 - 13,79±1,08, b*: 13,56 ± 2,18 - 25,74 ± 3,34
(Novelli et al., 2014) Salames com fenólicos	pH: 5,21 ± 0,03 - 5,36 ± 0,02, a_w: 0,911 ± 0,007 - 0,921±0,002	
(Mendes et al., 2014) Salame Milano com subprodutos de vinho	U: 28,60 ± 0,55 - 34,56 6,17, P: 24,25 ± 0,74 - 27,07 ± 0,93, L: 30,38 ± 1,94 - 34,37 ± 1,18, C: 3,30 ± 0,24 - 4,26 ± 0,29 PP: 32,13 ± 3,33 - 39,00 ± 0,56, a_w: 0,803 ± 0,011 - 0,885±0,019	
(Marino et al., 2015) Salames com carne de jumento	U: 29,68 - 31,46, P: 27,55 - 33,55, L: 27,02 - 35,88, C: 6,89 - 7,37	
(Gaglio et al., 2016) Salame bovino (descarte, adultos e jovens)	MS: 58,23 ± 0,40 - 62,99 ± 0,32, C: 9,34 ± 0,06 - 11,21 ± 0,10, P: 49,07 ± 0,17 - 56,25 ± 0,54, L: 32,07 ± 0,44 - 41,66 ± 0,51, pH: 5,23 ± 0,01 - 5,3 ± 0,01, a_w: 0,86 ± 0,01 - 0,88 ± 0,02, PP: 41,91 ± 0,39 - 45,43 ± 0,65	L*: 37,66 ± 0,95 - 77,02 ± 1,03, a*:10,44 ± 1,37 - 15,47 ± 0,93, b*: 3,25 ± 0,6, - 8,24 ± 1,03
(Pramualkijja, Pirak e Kerdsup, 2016) Salames de carne bovina com farelo de arroz e malva	pH: 5,39 ± 0,05 - 5,33 ± 0,0, a_w: 0,873 ± 0,0 - 0,880 ± 0,0, PP: 20,34 ± 0,27 - 20,99 ±1,22.	L*:49,88 ± 0,62 - 50,42 ± 0,44, a*: 9,77 ± 0,61- 10,33 ± 0,44, b*: 7,67 ± 0,75 - 8,49 ± 0,84

ISSN 2178-6925

(Kunrath et al., 2017) Salames tipo Italiano com própolis	U: 28,38 ± 1,39 - 31,15 ± 2,82, P:28,86 ± 0,62 - 32,78 ± 1,17, L: 23,72 ± 0,44 - 25,44 ± 0,38, C: 11,49±0,53 - 13,20±1,15	
(Miraglia et al., 2017) Salame Fabriano de suínos suplementados com orégano (*Origanum vulgaris* L.)	U: 33,69 ± 0,76 - 34,06 ± 0,68, P: 23,48 ± 0,64 - 24,10 ± 0,93, L: 37,31 ± 1,06 - 37,61 ± 0,94, C: 4,85 ± 0,14 - 4,90 ± 0,17, pH: 5,13 ± 0,03 - 5,95 ± 0,07, a_w: 0,896 ± 0,002 - 0,954 ± 0,009	
(Kharrat et al., 2018) Salames com figo da Índia (*Opuntia stricta*)		L*:48,15 ± 0,26 - 49,43 ±0,51, a*: 22,45 ± 0,87 - 25,53 ± 0,75, b*: 5,01 ± 0,81 - 5,75 ± 0,52
(Chakanya et al., 2018) Salame de espécies de carne de caça	U: 32,5 ± 3,07 - 37,3 ± 3,68, P: 21,2 ± 2,13 - 25,8 ± 2,30, L: 34,4 ± 2,56 - 37,3 ± 3,68, C: 4,46 ± 0,07 - 4,94 ± 0,12, NaCl: 3,29 ± 0,03 - 3,10 ± 0,06, pH: 5,01 ± 0,18 - 5,77 ± 0,26	
(Ranucci et al., 2019) Salame de corça x suíno	U: 28 - 29,52, P: 27,08, - 29,26, L: 30,69 - 35,61, C: 8,03 - 10,53	
(Škrlep et al., 2019) Salame de raça eslovena (Krškopolje) convencional e orgânico	U: 27,7 - 32,3, PP: 32,8 - 37,7, pH: 5,83 - 6,27, a_w: 0,868 - 0,910	
(Bonacina, Silva, da e Mitterer-Daltoé, 2020) Salame suíno tipo Italiano 2 marcas comerciais	U: 33,95 ± 2,43 - 31,68 ± 7,73, pH: 4,84 ± 0,20 - 5,81 ± 0,12	L*: 50,56 ± 2,41 -52,64 ± 3,75, a*: 17,40 ± 1,71 - 17,80 ± 0,60, b*: 11,18 ± 0,93 - 11,29 ± 0,47
(Settanni et al., 2020) Salame bovino, equino, javali e suíno, sem adição de sais de cura	MS: 36,27 - 51,41, L:38,87 - 56,93, C: 6,80 - 9,92, pH: 5,26 - 6,30	L*: 68,59 - 88,59, a*: 1,71-8,30, b*: 0,30 - 2,83
(Smit et al., 2020) Salame com Honeybush	U: 33,5 - 35,3, a_w: 0,923 - 0,928, PP: 34,5 - 35,7, pH: 5,54 - 5,63	
(Özünlü e Ergezer, 2021) Salame misto de bovino e suíno com cogumelos (*Pleurotus ostreatus)*	U: 56,75 ± 0,10 - 58,73 ± 0,10, L: 18,99 ± 0,01 - 20,02 ± 0,02, P:18,25 ± 0,02 - 19,50 ± 0,01, C: 1,47 ± 0,03 - 2,31 ± 0,02;	

	C_b: 0,90 ± 0,02 - 3,70 ± 0,02. pH: 5,69 ± 0,01 - 6,25 ± 0,01	
(Faria et al., 2020) Salame tipo Italiano de carne com aspargos do mar	pH: 5,11 ± 0,03 - 5,66 ± 0,01, PP: 41,2 ± 0,5 - 43,5 ± 0,8	L*:41,18 ± 0,89 - 50,38 ± 1,29, a*:15,94 ± 0,61 - 18,81 ± 0,23, b*: 7,44 ± 0,45 -11,71 ± 0,14
(Bis-Souza, Penna e Silva Barretto, da, 2020) Salame com fruto-oligossacarídeos, com redução de gordura e uso de cultura starter	U: 37,12 - 60,85, pH: (0) 4,65 - 6,01, PP: 8,59 - 38,55	L*: 43,85 - 59,90, a*: 12,62 - 14,07, b*: 9,84 - 12,91
(Yim, Ali e Nam, 2020) Salames com uso de sais alternativos	pH: 4,42 - 5,36, a_w: 0,83 - 0,99	L* :40,84 - 56,71, a*: 0,47 - 7,78, b*: 1.27 - 9,96,
(Ambrosio et al., 2021) Salame de animais Apulo-calabresa	pH: 5,08 ± 0,01 - 5,97 ± 0,01, a_w: 0,794 ± 0,008 - 0,978 ± 0,002	L*: 35,81 ± 1,94-46,98 ± 0,21, a*: 8,78 ± 0,14 - 13,84 ± 0,30, b*: 2,79 ± 0,81- 8,77 ± 0,20, c*: 10,76 ± 1,11 - 16,09 ± 0,36, h*: 13,68 ± 3,50 - 37,95 ± 2,54
(Demarco et al., 2022) Salame com antioxidantes naturais	U: 35,35 ± 0,05 - 40,37 ± 0,08, P: 27,39±0,07 - 29,03±0,27, L: 23,48 ± 0,12 - 27,06 ± 0,08, pH: 4,54 ± 0,01 – 5,04 ± 0,04, a_w: 0,866 ± 0,001 – 0,979 ± 0,001	L*: 39,71 ± 1,29 – 45,41 ± 2,87, a*: 16,51 ± 2,25 – 19,78 ± 1,77, b*: 10,18 ± 1,81 - 13,74 ± 1,38
(Scerra et al., 2022) Salame de suínos Apulo-Calabrese alimentados com bergamota	U: 71,5 - 72,1, P: 21,4 - 22,2, L: 22,9 - 27,9, C:1,13 - 1,23	L*: 41,7 - 43,8; a*: 6,0, b*: 8,2, c*: 10,3, h: 53,6 - 54,2
(Mafra et al., 2022) Salame de Tilápia (*Oreochromis niloticus*)	U: 18,6 ± 1,33 - 21,8 ± 2,14, L: 7,01 ± 1,05 - 8,61 ± 1,12	L*: 39,70 ± 1,67 - 48,61 ± 1,22, a*: 7 ± 2,83 - 17,65 ± 0,11, b*: 17,63 ± 1,75 - 36,08 ± 0,40
(Varga-Visi et al., 2022) Salame de páprica suíno	L: 37, P: 21, C_b: 1,5	L*: 41,3 - 49,7, c*: 26,1-38,8
(Tabanelli et al., 2022) Salames com adição de KNO_3, $NaNO_2$ e glicose		L*: 40,26 ± 3,0 - 42,27 ± 4,46, a*: 11,58 ± 1,68 - 13,51 ± 1,22, b*: 4,44 ±0,50 - 5,50 ± 1,01, c*:12,4 ± 1,6 – 14,6 ± 1,4, h*: 0,37 ± 0,05 - 0,40 ± 0,06
(Espinales et al., 2023) Salames com arroz	L: 8,69 ± 0,12 - 21,56 ± 0,71, C: 8,29 ± 0,09 - 10,48 ± 0,09, F_s: 0,0 ± 0,0 - 0,09	

	± 0,02, F_I: 0,0 ± 0,0 - 1,23 ± 0,01, F_T: 0,0 ± 0,0 - 1,31 ± 0,04, a_w: 0,985 – 0,988

Valores percentuais (%), Média ± desvio padrão, U: umidade, P: proteína, L: lipídios, C: cinzas, C_b: carboidratos totais, F_s: fibra solúvel, F_I: fibra insolúvel, F_T: fibra total, PP: perda de peso.

Contudo os sistemas de produção intensivos e o uso de insumos químicos estão degradando progressivamente os ecossistemas e levam a perdas de biodiversidade. O consumo desequilibrado e excessivo destes sistemas de produção, juntamente com perdas e desperdícios ao longo das cadeias alimentares e dentro dos sistemas alimentares, não são sustentáveis. Ao fazer escolhas alimentares responsáveis da fazenda à mesa, podemos desfrutar de uma alimentação mais saudável através de uma dieta sustentável que atenda às nossas necessidades nutricionais, sem destruir o recursos naturais dos quais dependemos. Muitos padrões alimentares podem ser saudáveis, mas podem variar substancialmente em termos de sustentabilidade e custos (Burlingame et al., 2022). Há evidências crescentes de que o alto consumo de carne, especialmente pro cessada, está associada a riscos de várias doenças crônicas. Assim, um estilo de vida saudável, incluindo uma alimentação saudável é a melhor estratégia para a prevenção de doenças cardiovasculares e outras doenças.

3. Considerações finais

Novos paradigmas de consumo desafiam para a busca de estratégias para melhorar a qualidade global dos alimentos cárneos ultraprocessados, parte integrante da dieta e do suprimento nutricional para a segurança alimentar. O interesse no processamento de cárneos fermentados é recorrente devido às restrições de uso de aditivos químicos e a busca por alimentos enriquecidos. Em paralelo, os sistemas integrados de produção devem ser priorizados, a fim de garantir o avanço de dietas saudáveis e sustentáveis. As propriedades físico-químicas de salames são influenciadas conforme a matéria-prima, teor de gordura, cultura starter, escolha dos aditivos e características do processamento, com alterações que ocorrem durante a fermentação, maturação e armazenamento. Entretanto, a legislação vigente estabelece parâmetros mínimos e máximos para a composição do produto. Estes requisitos são requeridos para garantir as características mínimas de padrão de identidade e qualidade desse produto cárneo reestruturado e devem ser atendidos para o desenvolvimento de novas tecnologias para o processamento de salames.

4. Referências bibliográficas

ALABISO, M. et al. Fatty acid composition of salami made by meat from different commercial categories of indigenous dairy cattle. Animals, v. 11, n. 4, p. 1–13, 2021.

ALAMPRESE, C.; FONGARO, L.; CASIRAGHI, E. Effect of fresh pork meat conditioning on quality characteristics of salami. Meat Science, v. 119, p. 193–198, 2016.

ALTEMIO, A. D. C. et al. Market research, sensory, physical and chemical analysis of Italian-type salami sold in the city of Dourados – MS. Research, Society and Development, v. 11, n. 5, p. e8511527783, 2022.

AMBROSIO, R. L. et al. Effects of different levels of inclusion of apulo-calabrese pig meat on microbiological, physicochemical and rheological parameters of salami during ripening. Animals, v. 11, n. 11, 2021.

BACKES, Â. M. et al. Características físico-químicas e aceitaç ão sensorial de salame tipo Italiano com adição de óleo de canola. Semina:Ciencias Agrarias, v. 34, n. 6 SUPPL. 2, p. 3709–3720, 2013.

BAGGIO, S. R.; BRAGAGNOLO, N. Cholesterol oxide, cholesterol, total lipid and fatty acid contents in processed meat products during storage. Lwt, v. 39, n. 5, p. 513–520, 2006.

ISSN 2178-6925

BIS-SOUZA, C. V.; PENNA, A. L. B.; SILVA BARRETTO, A. C. DA. Applicability of potentially probiotic Lactobacillus casei in low-fat Italian type salami with added fructooligosaccharides: in vitro screening and technological evaluation. Meat Science, v. 168, n. April, p. 108186, 2020.

BONACINA, M.; SILVA, G. S. DA; MITTERER-DALTOÉ, M. L. Physicochemical quality and consumer discrimination of industrial and traditional fermented sausages. Ciencia Rural, v. 50, n. 7, p. 1–9, 2020.

BRASIL. [2000]. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade de salame https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/copy_of_suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-carneos-e-seus-derivados-1

BRASIL Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950 e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. p.1–76, 2019. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm

BURLINGAME, B. et al. IUNS Task Force on Sustainable Diets - LINKING NUTRITION AND FOOD SYSTEMS. Trends in Food Science and Technology, v. 130, n. September, p. 42–50, 2022.

CAMPAGNOL, P. C. B. et al. The influence of achyrocline satureioides ("Marcela") extract on the lipid oxidation of salami. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 31, n. 1, p. 101–105, 2011.

CHAKANYA, C. et al. Changes in the physico-chemical attributes through processing of salami made from blesbok (Damaliscus pygargus phillipsi), eland (Taurotragus oryx), fallow deer (Dama dama), springbok (Antidorcas marsupialis) and black wildebeest (Connochaetes gnou) in co. Meat Science, v. 146, n. July, p. 87–92, 2018.

DEMARCO, F. et al. Effects of Natural Antioxidants on the Lipid Oxidation, Physicochemical and Sensory Characteristics, and Shelf Life of Sliced Salami. Food and Bioprocess Technology, v. 15, n. 10, p. 2282–2293, 2022.

ESPINALES, C. et al. Addition of ungerminated and germinated white rice and brown rice to improve the quality of salami. Lwt, v. 181, n. April, 2023.

FARIA, G. Y. Y. et al. Effect of ultrasound-assisted cold plasma pretreatment to obtain sea asparagus extract and its application in Italian salami. Food Research International, v. 137, n. June, p. 109435, 2020.

FLORES, M. Understanding the implications of current health trends on the aroma of wet and dry cured meat products. Meat Science, v. 144, n. April, p. 53–61, 2018.

GAGLIO, R. et al. Valorization of indigenous dairy cattle breed through salami production. Meat Science, v. 114, p. 58–68, 2016.

GUIMARÃES, A. S. et al. Characterization of natural curing agents from Japanese radish (Raphanus sativus L.) for their use in clean label restructured cooked meat products. Lwt, v. 150, n. March, 2021.

KHARRAT, N. et al. Synergistic effect of polysaccharides, betalain pigment and phenolic compounds of red prickly pear (Opuntia stricta) in the stabilization of salami. International Journal of Biological Macromolecules, v. 111, p. 561–568, 2018.

KUNRATH, C. et al. Application and evaluation of propolis , the natural antioxidant in Italian-type salami Aplicação e avaliação de própolis , o antioxidante natural , em salame tipo Italiano. Brazilian Journal of Food Technology, v. 4, p. 1–10, 2017.

MAFRA, J. F. et al. Influence of red propolis on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of tilapia (Oreochromis niloticus) salami. Food Chemistry, v. 394, n. June, 2022.

MARINO, R. et al. Nutritional properties and consumer evaluation of donkey bresaola and salami: Comparison with conventional products. Meat Science, v. 101, p. 19–24, 2015.

MEIRELES, B. et al. Avaliação do potencial corante e antioxidante de betalaínas (Beta vulgaris, L.) em mortadela de frango Evaluation of the potential coloring and antioxidant of betalains (Beta vulgaris, L.) in chicken mortadella. Journal of Chemical Information and Modeling, v. 21, n. 1, p. 1–9, 2020.

MENDES, A. C. G. et al. Salames tipo milano elaborados com fibras de subprodutos da produção de vinho tinto. Ciencia Rural, v. 44, n. 7, p. 1291–1296, 2014.

MIRAGLIA, D. et al. Microbiological, chemical-physical and sensory characteristics of Fabriano salami from pigs fed Oregano vulgaris extract. Italian Journal of Food Safety, v. 6, n. 4, p. 203–207, 2017.

MONTANARI, C. et al. Effects of the diameter on physico-chemical, microbiological and volatile profile in dry fermented sausages produced with two different starter cultures. Food Bioscience, v. 22, n. December 2017, p. 9–18, 2018.

MORETTI, V. M. et al. Chemical and microbiological parameters and sensory attributes of a typical Sicilian salami ripened in different conditions. Meat Science, v. 66, n. 4, p. 845–854, 2004.

NOBILE, M. A. DEL et al. New strategies for reducing the pork back-fat content in typical Italian salami. Meat Science, v. 81, n. 1, p. 263–269, 2009.

NOVELLI, E. et al. Addition of phenols compounds to meat dough intended for salami manufacture and

its antioxidant effect. Italian Journal of Food Safety, v. 3, n. 3, p. 154–156, 2014.

NUNZIO, M. DI et al. Cleaning the Label of Cured Meat; Effect of the Replacement of Nitrates/Nitrites on Nutrients Bioaccessibility, Peptides Formation, and Cellular Toxicity of In Vitro Digested Salami. International Journal of Molecular Sciences, v. 23, n. 20, p. 1–18, 2022.

ÖZÜNLÜ, O.; ERGEZER, H. Possibilities of using dried oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) in the production of beef salami. Journal of Food Processing and Preservation, v. 45, n. 2, p. 1–12, 2021.

PRAMUALKIJJA, T.; PIRAK, T.; KERDSUP, P. Effect of salt, rice bran oil and malva nut gum on chemical, physical and physico - Chemical properties of beef salt - Soluble protein and its application in low fat salami. Food Hydrocolloids, v. 53, p. 303–310, 2016.

RANUCCI, D. et al. Microbial, chemical-physical, rheological and organoleptic characterisation of roe deer (Capreolus capreolus) salami. Italian Journal of Food Safety, v. 8, n. 3, p. 137–142, 2019.

REGUENGO, L. M. et al. Agro-industrial by-products: Valuable sources of bioactive compounds. Food Research International, v. 152, n. November 2021, 2022.

ROCCHETTI, G. et al. Changes in the chemical and sensory profile of ripened Italian salami following the addition of different microbial starters. Meat Science, v. 180, n. May, 2021.

SCERRA, M. et al. Influence of Dietary Inclusion of Exhausted Bergamot By-Product in Pigs on Animal Performance, Fatty Acid Profile and Oxidative Stability of Meat and Meat Products. Animals, v. 12, n. 6, p. 1–16, 2022.

SCHALKWYK, D. L. VAN et al. Physico-chemical, microbiological, textural and sensory attributes of matured game salami produced from springbok (Antidorcas marsupialis), gemsbok (Oryx gazella), kudu (Tragelaphus strepsiceros) and zebra (Equus burchelli) harvested in Namibia. Meat Science, v. 88, n. 1, p. 36–44, 2011.

SETTANNI, L. et al. Evolution of indigenous starter microorganisms and physicochemical parameters in spontaneously fermented beef, horse, wild boar and pork salamis produced under controlled conditions. Food Microbiology, v. 87, n. November 2019, p. 103385, 2020.

ŠKRLEP, M. et al. Aromatic profile, physicochemical and sensory traits of dry-fermented sausages produced without nitrites using pork from krškopolje pig reared in organic and conventional husbandry. Animals, v. 9, n. 2, 2019.

SMIT, P. et al. Effects of honeybush (Cyclopia subternata) extract on physico-chemical, oxidative and sensory traits of typical Italian salami. Food Science and Nutrition, v. 8, n. 5, p. 2299–2306, 2020.

STAJIĆ, S. et al. Cholesterol content and atherogenicity of fermented sausages made of pork meat from various breeds. Procedia Food Science, v. 1, p. 568–575, 2011.

STOICA, M. et al. New Strategies for the Total/Partial Replacement of Conventional Sodium Nitrite in Meat Products: a Review. Food and Bioprocess Technology, v. 15, n. 3, p. 514–538, 2022.

SUMMO, C. et al. Vacuum-packed ripened sausages: Evolution of oxidative and hydrolytic degradation of lipid fraction during long-term storage and influence on the sensory properties. Meat Science, v. 84, n. 1, p. 147–151, 2010.

TABANELLI, G. et al. Safety and technological issues of dry fermented sausages produced without nitrate and nitrite. Food Research International, v. 160, n. March, p. 111685, 2022.

VARGA-VISI, É. et al. Effects of Surface Treatment with Thymol on the Lipid Oxidation Processes, Fatty Acid Profile and Color of Sliced Salami during Refrigerated Storage. Foods, v. 11, n. 23, 2022.

YIM, D. G.; ALI, M.; NAM, K. C. Comparison of meat quality traits in salami added by nitrate-free salts or nitrate pickling salt during ripening. Food Science of Animal Resources, v. 40, n. 1, p. 11–20, 2020.

ZANARDI, E. et al. Oxidative stability of lipids and cholesterol in salame Milano, coppa and Parma ham: Dietary supplementation with vitamin E and oleic acid. Meat Science, v. 55, n. 2, p. 169–175, 2000.

___. Lipid and colour stability of Milano-type sausages: Effect of packing conditions. Meat Science, v. 61, n. 1, p. 7–14, 2002.