

PERCEPÇÃO SENSORIAL DA MORTADELA UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE MADEIRAS PARA DEFUMAÇÃO

Ciências Agrárias, Volume 29 – Edição 148/JUL 2025 / 12/07/2025

REGISTRO DOI: 10.69849/revistaft/fa10202507122228

Ligiani Zonta Danielli¹

Marco Antônio Pereira Silva²

Rogério Favareto²

Mariana Buranelo Egea²

RESUMO

A aplicação da fumaça vem ganhando espaço crescente no mercado nos últimos tempos em relação ao sabor e aroma diferenciados, principalmente com a utilização de madeiras frutíferas ou madeiras que fornecem aromas específicos às carnes ou produtos cárneos como as mortadelas. As mortadelas no geral possuem sabor marcante, devido a composição dos ingredientes da formulação, em especial temperos como alho, coentro e pimenta e, também ao sabor defumado das mortadelas defumadas proveniente do processo de defumação. O objetivo do presente estudo foi caracterizar o perfil sensorial da mortadela defumada utilizando a dominância temporal das sensações (TDS) ao longo do *shelf life* do produto. Quatro amostras de madeiras foram estudadas uva-do-Japão (*Hovenia dulcis*), faia (*Fagus sylvatica L*), carvalho (*Quercus faginea*)

e eucalipto (*Eucalyptus*), sendo submetidas à defumação industrial convencional da mortadela. Analistas sensoriais treinados da indústria de alimentos, produtora de mortadela defumada, avaliaram e indicaram os atributos dominantes percebidos ao longo das avaliações que ocorreram durante o *shelf life* do produto. Os atributos dominantes foram defumados, bacon e amadeirado no início do *shelf life* a cinzas, ácido e sal no final do *shelf life*, resultando na obtenção de uma descrição detalhada da trajetória das sensações sensoriais ao longo de todo o *shelf life*.

Palavras-Chave: Mortadela defumada, Atributos sensoriais, Madeiras frutíferas, Fumaça.

1 INTRODUÇÃO

A defumação tem sido adotada historicamente como método de conservação de alimentos, o aprisionamento da fumaça na peça causa desidratação (CHANG *et al.*, 2021) e redução do pH, evitando o desenvolvimento de microrganismos (ŠKALJAC *et al.*, 2014). A fumaça utilizada na defumação deve ser equilibrada com alguns compostos como a lignina (LIU *et al.*, 2018), responsável pelo sabor e aroma característicos do produto defumado (ORDÓÑEZ, 2005; PITTIA; ANTONELLO, 2016), atributos apreciados pelos consumidores (ŠIMKO, 2002). A fumaça vem ganhando espaço crescente no mercado nos últimos tempos em relação ao sabor e aroma diferenciados e com diversas aplicações na indústria alimentícia, como na secagem de massas, vinho, produção de frutas e panificação (FINK *et al.*, 2013), principalmente com a utilização de madeiras frutíferas ou madeiras que fornecem aromas específicos às carnes ou produtos cárneos como as mortadelas (DANIELLI *et al.*, 2022).

No Brasil o eucalipto é uma madeira bastante utilizada pela abundância, baixo custo e crescimento rápido (SALDAÑA *et al.* 2019), embora outras madeiras utilizadas são provenientes do ipê, cedro, jacarandá, carvalho, faia e noqueira (FELLOWS, 2022).

O campo da análise sensorial se alia e se transforma a este “novo propósito” da defumação e se posiciona como ferramenta de grande importância e auxílio para estes profissionais da área de alimentos, informando sobre a percepção e as necessidades do consumidor. A análise sensorial através do método TDS (dominância temporal das sensações) fornece de forma rápida e eficaz as propriedades sensoriais e únicas encontradas na aplicação de cada madeira, de cada produto resultante.

A dominância temporal das sensações (TDS) oferece uma maneira de avaliar simultaneamente vários atributos dinamicamente ao longo do tempo (PINEAU *et al.*, 2009) e concentra-se na determinação da sensação mais “dominante” ao longo do tempo ou a sensação que mais chama a atenção em um momento durante a avaliação (SCHLICH, 2017).

Neste contexto o objetivo deste estudo foi avaliar as características sensoriais das amostras de diferentes cavacos (eucalipto,faia, carvalho e uva-do-Japão) aplicados para defumação da mortadela, via técnica de avaliação da TDS (dominância temporal das sensações).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma fábrica de alimentos localizada na cidade de Rio Verde – GO, utilizando as dependências da planta processadora de carnes, os laboratórios de análises de qualidade e laboratório de análise sensorial. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – Plataforma Brasil com parecer de número: 5.284.773.

2.1 Matérias-primas

2.1.1 Madeiras para defumação

As madeiras em formato de cavacos foram recebidas de fornecedores homologados parceiros da empresa de alimentos e foram realizados os testes. As espécies de madeira uva-do-Japão e eucalipto foram recebidas

pela empresa produtora de cavaco de madeira localizado no município de Caxambu do Sul – SC, já as madeiras de faia e carvalho foram recebidas pelo fornecedor localizado em São Paulo – SP. Os cavacos das madeiras foram recebidos em sacos de 15,0 kg e granulometria entre 3,0 a 8,0 mm.

O teor de umidade, foi determinado seguindo a metodologia descrita pela ABNT NBR 11941 (ABNT, 2003b), através da relação entre massa seca em micro-ondas (Micro-ondas: Electrolux, modelo – MEP41, potência em Watts: corrente 7,9A, frequência: 60Hz, potência consumo (W): 1.500, frequência micro-ondas (MHz): 2.450, volume: 31 litros).

Os cavacos recebidos foram armazenados em local sem exposição a luz solar e isento de umidade e sujidades. Na semana dos testes eles ficaram armazenados próximo a sala dos geradores de fumaça.

2.1.2 Hidratação das madeiras

Os cavacos foram hidratados com água (o volume de madeira e água foi ajustado de acordo com o resultado físico-químico de umidade).

Os cavacos permaneceram em hidratação durante 6 horas, após este período os cavacos foram colocados em uma betoneira, e foram homogeneizados durante 15 minutos, após mistura foram coletadas amostras dos cavacos para análise da umidade.

2.2 FABRICAÇÃO DA MORTADELA

Por se tratar de uma fábrica produtora de mortadelas, os estudos foram realizados em diferentes dias. Foi utilizada a mesma base (receita de mortadela), cozida e defumada com aplicação de cavaco de diferentes madeiras (eucalipto, uva-do-Japão, carvalho e faia) por dia. Na FIGURA 6 é descrito o fluxograma das principais etapas do processo de produção da mortadela defumada.

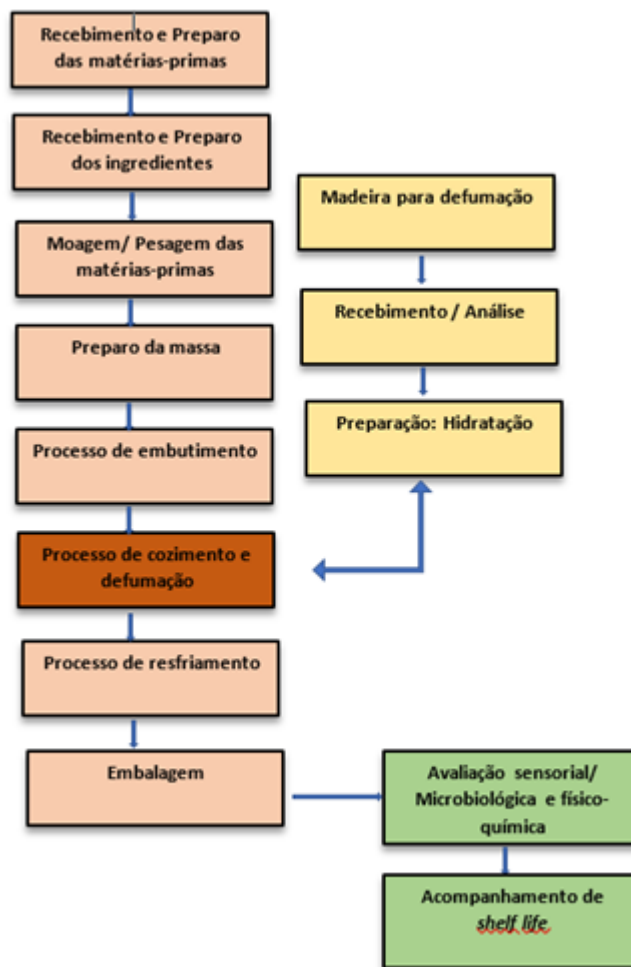


FIGURA 1. Fluxograma das etapas do processamento da mortadela.

Em uma misturadeira (misturador de dupla palheta em aço inox, marca FAST, capacidade 2500 L, produzida em Atibaia, SP, Brasil, descarga da cuba basculante com pistão hidráulico) foram colocadas as matérias-primas de aves e suínos moídas em discos de 8 a 12 mm, temperatura de 0 a 7°C e ingredientes. O processo de mistura aconteceu de forma lenta com pás de rotação central girando em média a 10 RPM (rotação por minuto) e com 8 minutos de mistura, sendo 4 minutos no sentido horário e 4 minutos anti-horário. Foram adicionadas a misturadeira de forma geral, as matérias-primas cárneas, sal, fosfatos, proteína de soja, água, gorduras suínas e por fim as especiarias e demais ingredientes, respeitando a composição química para o embutido conforme IN n. 4, de 31 de março de 2000, do MAPA (BRASIL, 2000): umidade (máximo): 65%, proteína (mínimo): 12%, gordura (máximo): 30%, amido (máximo): 5%, carboidratos totais (máximo): 10% e proteínas não cárneas (máximo): 4%.

Após homogeneização da massa, seguiu-se para extração de ar e refino em equipamento emulsificador (Emulsificador INOTEC, modelo I175, representação Handtmann, USA). Em seguida a massa foi embutida em tripa celulósica (embutideira: máquina de enchimento a vácuo contínuo, com funil de vácuo e funil de enchimento, marca VEMAG, modelo HP16E, fabricação Alemanha), com peso ajustado para 3,5 kg. As peças após embutimento foram acondicionadas em varas e estas em gaiolas. As gaiolas seguiram para estufa de cozimento e defumação (Estufa de cozimento e defumação marca Schroter, capacidade 12 gaiolas, 4.800 kg/estufa, fabricação Alemanha). O cozimento foi realizado de forma escalonada chamada de fases. Para o estudo foi tomada como base a coloração final e receita de cozimento da mortadela defumada produzida na unidade industrial. A receita de cozimento encontra-se na TABELA 1 e a cor padrão refere-se a cor: Pantone 1675C (HEX#762d14).

TABELA 1 – Receita de cozimento mortadela.

| Fases | Temperatura (°C) | Status interno Estufa | Tempo (minutos) |
|----------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|
| 1 ^a | 40 | Secar I | 30 |
| 2 ^a | 50 | Fumaça | 30 |
| 3 ^a | 60 | Secar I | 30 |
| 4 ^a | 70 | Fumaça | 60 |
| 5 ^a | 75 | Fumaça | 30 |
| 6 ^a | 80 | Secar I | * |

* O produto permaneceu em cozimento até atingir 72°C internamente.

Desta forma foram utilizadas etapas de secagem (para remover a umidade superficial da mortadela), defumação (etapa que a fumaça foi aplicada) e cozimento (Cozimento em estufa Thermic jet, HR, tecnologia Schroter, capacidade de 12 gaiolas, 4.800,0 kg por estufa, fabricação Alemanha), até o produto atingir temperatura interna de 72°C. Após cozimento o produto seguiu para câmaras de resfriamento (câmara de resfriamento é uma instalação utilizada para resfriamento de mortadelas e outros produtos de maneira acelerada, com o mesmo conceito da câmara de congelamento ou câmara de congelamento rápido. Fabricação interna BRF) até atingir temperatura próxima a 25°C e por fim o produto foi embalado em saco plástico termoencolhível com extração de ar

(Máquina rotativa de embalagem a vácuo, modelo 8620-16 e Túnel de Encolhimento modelo STE98-600, fabricante Cryovac, Alemanha).

2.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL

Analistas sensoriais treinados da indústria de alimentos, produtora de mortadela defumada, avaliaram as amostras utilizando como metodologia a dominância temporal das sensações (TDS). Estes analistas já passaram pelo estágio de recrutamento e são treinados para as avaliações sensoriais dos produtos da empresa.

Para melhor entendimento do teste de TDS e do programa SensoMaker (*SensoMaker version 1.92*, Universidade Federal de Lavras – MG, Brasil, (Nunes & Pinheiro, 2012)), utilizado para a coleta de dados, cada analista sensorial realizou o primeiro teste com amostra[1] de mortadela para treinamento e em caso de dúvida, os participantes podiam conversar com os responsáveis pela aplicação do teste.

2.3.1 Condições da análise sensorial

As mortadelas defumadas foram encaminhadas para avaliação sensorial no tempo zero de fabricação e mantidas a temperatura de 25°C. As demais mortadelas foram armazenadas fechadas em caixa, em sala com temperatura ambiente controlada (25°C ± 5°C).

As amostras foram avaliadas no tempo zero, 15, 30, 45 e 60 dias de produção (*shelf life* de 60 dias, com base na mortadela defumada comercializada no mercado brasileiro).

2.3.2 Procedimento de avaliação

A avaliação TDS foi realizada de acordo com Pineau e Schlich (2015), por meio de pré-testes foram determinados os padrões sugeridos por Lenfant *et al.* (2009) e Pineau *et al.* (2012) para esta análise, em que o tempo total da avaliação de cada amostra foi de 45 segundos, com um tempo de “delay” (destinado ao posicionamento individual do avaliador) de três

segundos. Os dados foram coletados utilizando o programa Sensomaker, com o número de atributos e a aleatorização da ordem de apresentação dos atributos na interface do programa de coleta de dados Sensomaker (NUNES E PINHEIRO, 2013).

As sensações escolhidas para avaliação foram definidas em cada fase do *shelf life* do produto, praticamente as sensações avaliadas foram: defumado, carne, sal, amadeirado, bacon, pungente, especiarias, glutamato, adocicado, cinzas e ácido.

Foram servidas aproximadamente 25 g de cada amostra e os avaliadores foram instruídos a avaliar a primeira mordida de cada amostra após o período de “delay” e ingerir água entre as amostras.

2.3.3 Análise dos dados

Os resultados nas Tabelas estão apresentados como média e desvio padrão. Para a análise de cor obtendo-se significância no teste *f* ao nível de 5%, prosseguiu-se a análise estatística dos dados com a aplicação do teste Scott-Knot.

Os resultados da análise TDS foram analisados pelo programa Sensomaker versão 1.91 (NUNES & PINHEIRO, 2013), que emprega a metodologia proposta por Pineau *et al.* (2009) para calcular as curvas de TDS. Assim, duas linhas foram desenhadas no gráfico de TDS: o “nível do acaso ou *change*” e o “nível de significância”. O “nível do acaso ou *change*” é a taxa de dominância que um atributo pode obter ao acaso e o “nível de significância” é o valor mínimo dessa proporção para ser considerado significativo, ou seja, em relação a linha acaso ou *change*, se o atributo toca na linha significa que esse atributo foi percebido, mas não foi tão significativo, já para a linha de nível de significância, se a curva toca nessa linha, o atributo é significativo. Para este cálculo foi utilizado o intervalo de confiança de uma proporção binomial baseado em aproximação normal, de acordo com Pineau *et al.* 2009.

$$P_s = P_o + 1.645 \sqrt{\frac{P_o(1 - P_o)}{n}}$$

PS é a proporção do menor valor possível de proporção significativa ($\alpha=0,05$) para qualquer ponto da curva, n o número de provadores multiplicados pelo número de repetições (número total de avaliações realizadas por painel) e $P_0 = 1/P$, com P sendo o número de atributos utilizados no teste de TDS.

Os resultados dos testes de TDS foram analisados utilizando as curvas de TDS (Pineau *et al.*, 2009) obtidas com o programa SensoMaker (Nunes & Pinheiro, 2012). Foram geradas curvas para cada aplicação de cavaco em seu tempo de avaliação sensorial a fim de verificar quais atributos foram dominantes e significativos ao longo do *shelf life* do produto. Duas linhas foram plotadas no gráfico: a primeira chamada de “linha de acaso ou change”, que se refere a taxa de dominância que um atributo pode ser selecionado pelo painel ao acaso. A segunda, denominada de “nível de significância”, refere-se ao valor mínimo considerado significante ($\alpha=0,05$) para a taxa de dominância de um atributo selecionado pelo painel (Pineau *et al.*, 2009).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi considerado como processo padrão a mortadela defumada já beneficiada na unidade produtora, bem como a coloração final considerada como ideal para este produto. Com base no processo padrão foram aplicados os tempos de defumação até atingir a coloração ideal. Observa-se na TABELA 5, que para cada aplicação os tempos de permanência da mortadela na fase de defumação foram diferentes.

TABELA 5 – Valores do tempo de exposição a fumaça para cada cavaco utilizado durante o processo de defumação das mortadelas.

| Fases | Temperatura (°C) | Status interno Estufa | Tempo (minutos) padrão | Cavaco de Eucalipto (minutos) | Cavaco de Uva-do-Japão (minutos) | Cavaco de Faia (minutos) | Cavaco de Carvalho (minutos) |
|-------|------------------|-----------------------|------------------------|---|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1° | 40 | secar I | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 2° | 50 | fumaça | 30 | 35 | 30 | 20 | 30 |
| 3° | 60 | secar I | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 4° | 70 | fumaça | 60 | 60 | 45 | 15 | 30 |
| 5° | 75 | fumaça | 30 | 30 | 30 | 50 | 25 |
| 6° | 80 | secar I | * | *o produto permanece até atingir 72°C internos. | | | |

Os cavacos de carvalho e faia foram os que defumaram a mortadela em menos tempo (85 minutos de fumaça), o cavaco de uva-do-Japão atingiu a cor ideal com 105 minutos de defumação, já o eucalipto 125 minutos.

Os produtos cárneos de forma geral são matrizes alimentares complexas, incluindo grande variedade de componentes que podem interagir com compostos de sabor e cor afetando sua liberação e percepção (DESMOND, 2006).

3.1 Dominância temporal das sensações (TDS)

As taxas de dominância do TDS processadas pelo software SensoMaker geraram informações como a taxa de dominância (*Dominance Rate*) e o tempo (Time) em que o atributo foi percebido durante os 45 segundos de avaliação.

Para a mortadela defumada com cavaco de eucalipto foram percebidos como dominantes as sensações/tempo (segundos) de: frescor (0 a 3s) , bacon (3 a 9s), defumado (0 a 10s), sal (7 a 15s) e amadeirado (8 a 11) no tempo zero; com 15 dias as sensações dominantes foram bacon (5 a 10s), sal (0 a 6s), ácido (3, 9 – 11s) e pungente (7 a 9 e 11 a 13s); com 30 dias de *shelf* a sensação de defumado ainda é dominante (3 a 12s), seguida das sensações de bacon (1 a 5s) e sal (2 a 11s); com 45 dias as sensações dominante foram bacon (5 a 8s), defumado (6 a 9s) e especiarias (9 a 11s); e com 60 dias de *shelf life* observou-se a dominância para o atributo defumado (5 a 7s) e para as sensações de especiarias (3 a 7s), bacon (6 a 6s) e adocicado (3 a 10s). Essas taxas de dominâncias podem ser

consideradas como consenso entre os provadores sendo uma medida do desempenho do painel (PINEAU *et al.*, 2009). Quanto maior a taxa de dominância do atributo, maior é a concordância entre os avaliadores (ALBERT *et al.*, 2012).

Uma matriz de dados foi criada a partir dos três parâmetros gerados pelo programa SensoMaker (Nunes & Pinheiro, 2012) para as curvas de TDS: a taxa máxima de dominância considerada pelo painel para cada atributo (DR_{máx}), o segundo em que a curva atingiu a taxa máxima de dominância para cada atributo (T_{máx}) e o intervalo de tempo no qual a taxa de dominância máxima, para cada atributo, permaneceu acima de 90% de seu valor (T_{90máx}) (Pineau *et al.* 2009, Rodrigues *et al.* 2016).

Na FIGURA 2 estão apresentadas as curvas de dominância para amostras de mortadela defumada com cavaco de eucalipto para o período de 60 dias de análise, para melhor demonstrar a percepção e significâncias dos atributos sensoriais com a aplicação do cavaco ao longo do *shelf life* da mortadela.

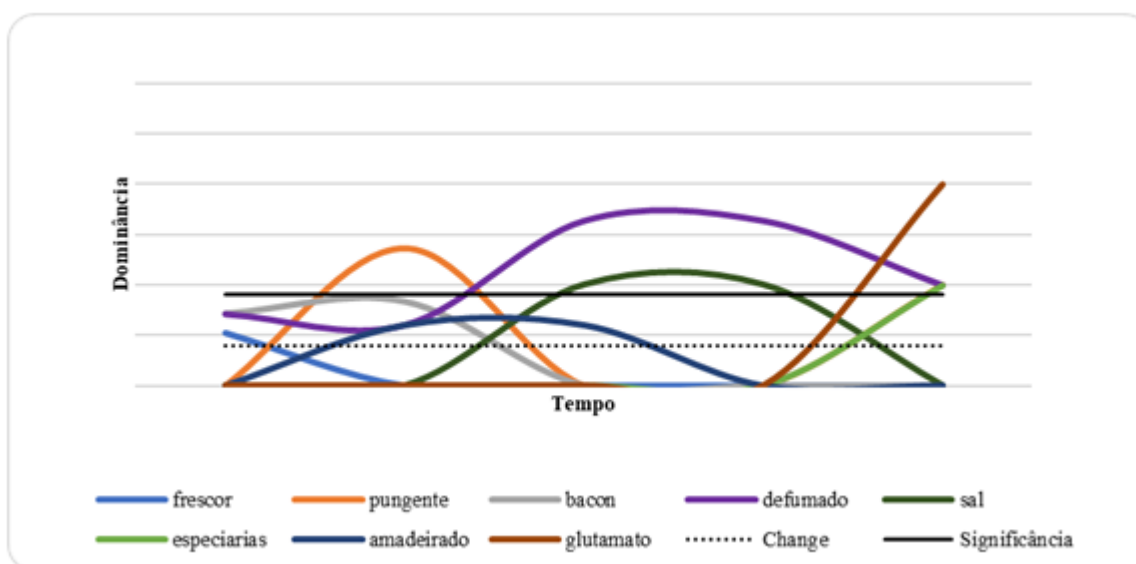


FIGURA 2 – Curvas de dominância para amostras de mortadela defumada com cavaco de eucalipto. Taxas de dominância X tempo de análise (período). Linhas horizontais representante linha de chance e linha de significância.

No tempo zero os atributos percebidos que ultrapassam a linha chance foram bacon, defumado e frescor, porém não foram significativos, os dados são importantes para a construção do banco de dados e entendimento do comportamento da aplicação da madeira na mortadela. Os atributos considerados significativos aconteceram a partir da avaliação de 15 dias e para a sensação de bacon, pungência e defumado. O atributo defumado foi significativo também nas avaliações de 30, 45 e 60 dias. O sal apareceu como atributo significativo nas avaliações de 30 e 45 dias e os atributos de glutamato e especiarias na avaliação final de 60 dias de *shelf life*.

Para a amostra da mortadela com cavaco de uva-do-Japão, foram percebidos como dominantes, as sensações/tempo (segundos): no tempo zero: amadeirado (0 a 15s), defumado (6 a 11s), especiarias (10 a 14s) e pungência (10 a 12s), na avaliação de 15 dias de *shelf* as sensações dominantes para a amostras foram pungência (4 a 12s), defumado (4 a 8 s), ácido (8 a 12s) e glutamato (8 a 10s em média). Nas avaliações de 30 e 40 dias a sensação ácido esteve presente (30 dias: 0 a 11s e 45 dias 5 a 9s), com sensações para defumado ao 30 dias (3 a 7s) e sal na avaliação de 45 dias (2 a 15s), com 60 dias de *shelf life* observou-se a dominância da sensação de sal (7 a 10s) e bacon (4 a 7s), adocicado (2 a 14s), cinzas (2 a 8s) e ácido (9 a 11s). Na FIGURA 3 estão apresentadas as curvas de dominância da mortadela defumada com cavaco de uva-do-Japão para o período de 60 dias de armazenamento, para melhor demonstrar a percepção e significâncias dos atributos sensoriais com a aplicação do cavaco ao longo da vida útil da mortadela.

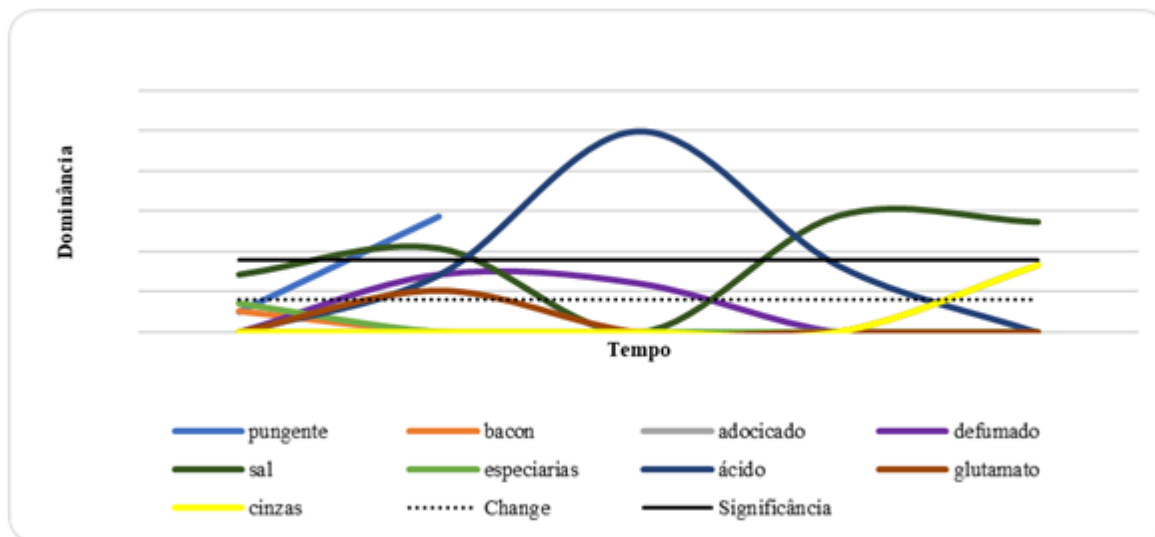


FIGURA 3 – Curvas de dominância das amostras de mortadela defumada com cavaco de uva-do-Japão: Taxas de dominância X tempo de análise (período). Linhas horizontais representante linha de chance e linha de significância.

No tempo zero os atributos percebidos que ultrapassam a linha chance foram pungência, sal e especiarias, porém não foram significativos. Os atributos considerados significativos aconteceram a partir da avaliação de 15 dias, para os atributos de pungência, sal e ácido. O atributo ácido foi significativo na avaliação de 30 dias, na avaliação de 45 dias, além do atributo ácido, sal também foi significativo. Na avaliação de 60 dias os atributos cinzas, adocicado e sal aparecem como significativos.

Para a amostra da mortadela defumada com cavaco de carvalho, foram percebidos como dominantes, as sensações/tempo(segundos): no tempo zero: defumado (4 a 11s), amadeirado (6 a 11s) e sensação de especiarias (7 a 9s), com 15 dias as sensações dominantes foram pungentes (4 a 6s), sal (3 a 10s) e ácida (5 a 11s), com 30 dias as sensações dominantes sal (0 a 10s), glutamato (5 a 10s) e defumado (8 a 10s). Na avaliação de 45 dias a sensação de dominância é ácido (4 a 6s) seguida das especiarias (4 a 14s), defumado (5 a 7s) e sensação de carne (6 a 10s) e por fim, a avaliação de 60 dias a sensação de dominância foi o bacon (2 a 10s), seguido do defumado (3 a 7s) e especiarias (4 a 10s).

Na FIGURA 4 estão apresentadas as curvas de dominância da mortadela defumada com cavaco de carvalho aos 60 dias de armazenamento, para melhor demonstrar a percepção e significância dos atributos sensoriais com a aplicação do cavaco ao longo da *shelf life* da mortadela.

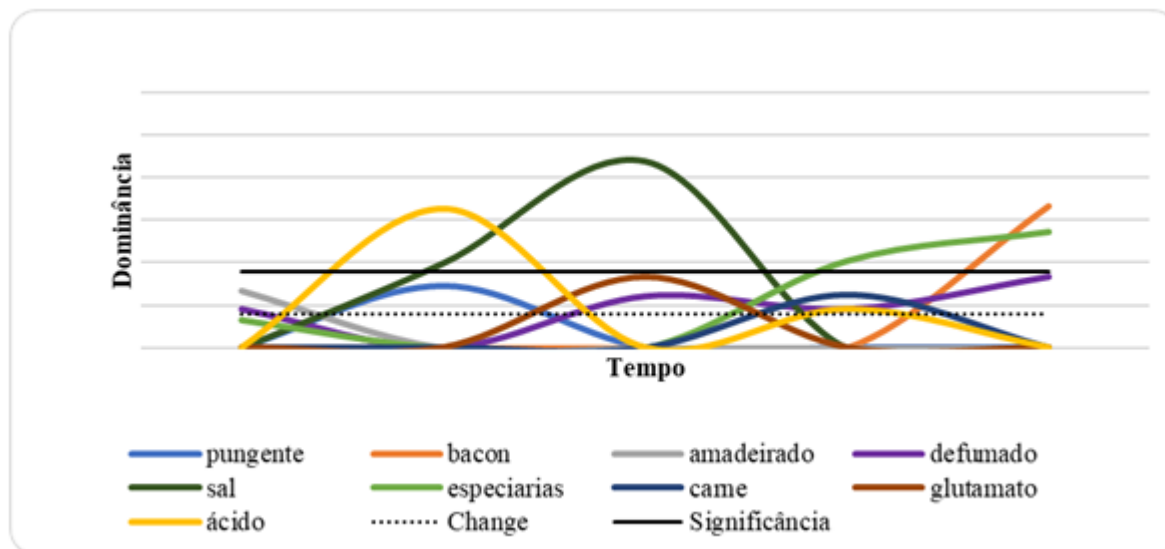


FIGURA 4 – Curvas de dominância para amostras de mortadela defumada com cavaco de carvalho: Taxas de dominância X tempo de análise (período). Linhas horizontais representante linha de chance e linha de significância.

No tempo zero os atributos percebidos que ultrapassam a linha chance foram: defumado e amadeirado, porém, não foi significativo, já o atributo ácido aparece no tempo zero como significativo. Os atributos considerados significativos na avaliação de 15 dias, são o ácido e especiarias. O atributo sal foi significativo na avaliação de 30 dias, na avaliação de 45 dias além do atributo sal, o atributo especiarias também foi significativo. Na avaliação de 60 dias os atributos bacon e especiarias aparecem como significativos.

Para as amostras de mortadela defumada com cavaco de faia, foram percebidos como dominantes, as sensações/tempo(segundos): no tempo zero a sensação de bacon (4 a 8s), amadeirado (4 a 10s), especiarias (6 a 10s), sal (6 a 14s) e pungente (10 a 14s) com 15 dias as sensações dominantes foram amadeirado (5 a 12s), glutamato (9 a 13s) e sal (10 a 14s),

na avaliação de 30 dias a sensação de dominância foi carne (4 a 6 s), seguida do bacon (6 a 10s) e sensação de adocicado (7 a 10s), já na avaliação de 45 dias as sensações dominante foram para defumado (5 a 7s), carne (7 a 10s) e especiarias (4 a 13s) e por fim, na avaliação de 60 dias a sensação de dominância foi o adocicado (0 a 10s), seguido da carne (3 a 15s), sal (5 a 7s) e defumado (7 a 11s).

Na FIGURA 5 estão apresentadas as curvas de dominância das mortadelas defumadas com cavaco de faia aos 60 dias de análise, para melhor demonstrar a percepção e significâncias dos atributos sensoriais com a aplicação do cavaco ao longo da vida útil da mortadela.

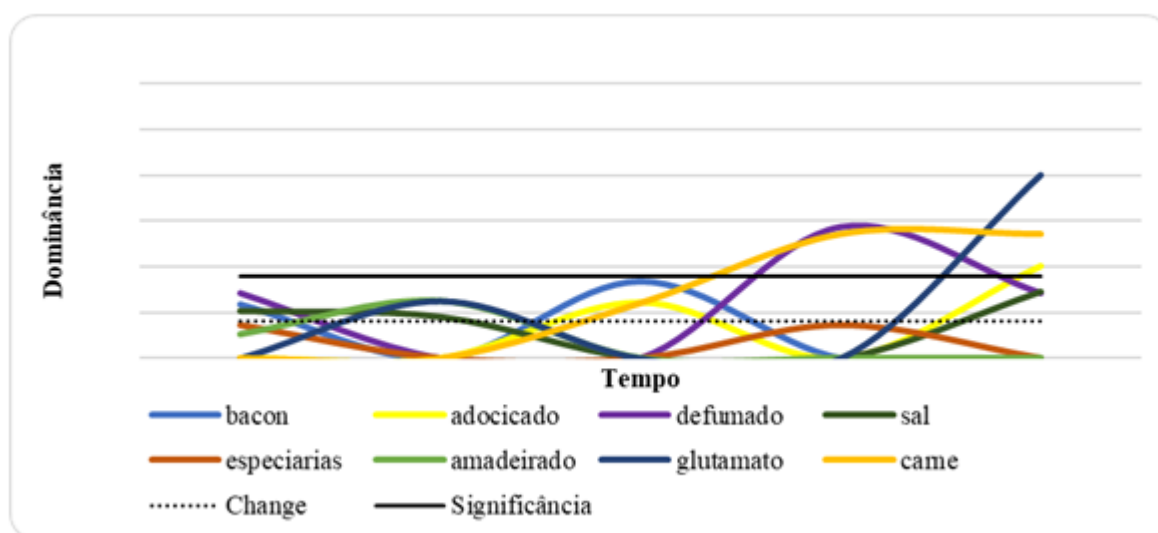


FIGURA 5 – Curvas de dominância para amostras de mortadela defumada com cavaco de faia: Taxas de dominância X tempo de análise (período). Linhas horizontais representante linha de chance e linha de significância.

No tempo zero os atributos percebidos que ultrapassam a linha chance foram sal, bacon e defumado, porém não foram significativos, assim como na avaliação de 15 dias os atributos percebidos que ultrapassam a linha chance são glutamato, amadeirado e sal, porém não foram significativos, na avaliação de 30 dias de *shelf life* os atributos percebidos que ultrapassam a linha chance são carne, adocicado e bacon, porém não foram significativos. Os atributos considerados significativos aparecem na avaliação de 45 dias sendo carne, defumado e glutamato e na avaliação

final, a significância ocorreu para os atributos adocicado, defumado, glutamato e carne.

Os resultados de análises de Dominância Temporal das Sensações podem ser influenciados pelas características dos alimentos, a dificuldade da descrição aumenta com o aumento da complexidade do produto. Sendo assim, há relação entre a dificuldade de descrição das sensações, e interação dos ingredientes utilizados (TANG *et al.* 2017). A composição físico-química do produto também auxilia na variação dos resultados do método bem como os diferentes processos de defumação que o produto foi submetido (SALDAÑA *et al.* 2018), características das diferentes madeiras, hidratação do cavaco e os diferentes geradores de fumaça (PARDI, 2007).

Com a aplicação do método TDS na mortadela defumada empregando na defumação diferentes madeiras o objetivo de avaliar a percepção sensorial foi positivo (LABBE *et al.*, 2009; PINEAU *et al.*, 2009), proporcionando a melhor compreensão de sabor e diferenças entre as madeiras (SOUZA *et al.*, 2013; RODRIGUES *et al.*, 2014) quando aplicado na área de produtos cárneos (LORIDO *et al.*, 2016; PAULSEN *et al.*, 2014) e com mudanças sensoriais perceptíveis ao longo do *shelf life*.

4 CONCLUSÃO

A aplicação das diferentes madeiras na defumação de mortadelas com acompanhamento dos atributos sensoriais ao longo da vida útil atendeu os objetivos esperados, demonstrando as complexidades do processo de defumação e as interferências no produto, em especial neste estudo das características sensoriais. O método TDS permitiu caracterizar as amostras em perspectiva dinâmica, destacando-se por ser rápido, possibilitando a observação das mudanças das sensações que ocorrem ao longo do *shelf life* de forma prática (diligente). O método se mostrou positivo e conclusivo na realização do estudo proporcionando um banco de dados a ser utilizado para pesquisa e desenvolvimento de produtos.

Finalizando, foram encontrados poucos estudos utilizando o método TDS em embutidos defumados com aplicação de diferentes madeiras e nenhum até o presente momento com acompanhamento da aplicação ao longo do armazenamento do produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Análise sensorial – Guia geral para a seleção, treinamento e monitoramento de avaliadores selecionados e de especialistas ou experts. **ABNT NBR ISO: 8586**: Rio de Janeiro, 2016.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Análise sensorial – Metodologia – Orientações gerais. **ABNT NBR ISO: 6658**: Rio de Janeiro, 2019.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Análise Sensorial – Vocabulário. **ABNT NBR ISO: 5492**: Rio de Janeiro, 2017.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Análise Sensorial – Teste de ordenação. **ABNT NBR 13170**: Rio de Janeiro, 1994.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Análise Sensorial – Teste de aceitação. **ABNT NBR 14142**: Rio de Janeiro, 1998.

ALBERT, A. SALVADOR, A; SCHLICH, P; FISZMAN, S. Comparison between temporal dominance of sensations (TDS) and key-attribute sensory profiling for evaluating solid food with contrasting textural layers: Fish sticks. **Food Quality and Preference**, v. 24, n. 1, p. 111–118, 2012.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.10.003>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Madeira – Determinação do teor de umidade de cavacos – Método por secagem em estufa. **NBR 14929**. Rio de Janeiro, 2003a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Madeira – Determinação de densidade básica. **NBR 11941**. Rio de Janeiro, 2003b.

BRASIL. Instrução Normativa n.4, de 31 de março de 2000. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, p.6, 05 abr. 2000. Seção 1

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Laboratório Nacional de Referência Animal**. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II – Métodos físicos e químicos. Brasília, 1981.

CHANG, H. WANG, Y; XIA, Q; PAN, D. D; HE, J; ZHANG, H. M. Characterization of the physicochemical changes and volatile compound fingerprinting during the chicken sugar-smoking process. **Poultry Science**, v. 100, n. 1, p. 377–387, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.09.059>.

DESMOND, E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. **Meat Science**, v. 74, n. 1, p. 188–196, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.04.014>.

DE SOUZA, V. R; FREIRA, T; SARAIVA, C; DE DEUS, S. C. J; PINHEIRO, A; NUNES, C. FREIRE. Salt equivalence and temporal dominance of sensations of different sodium chloride substitutes in butter. **Journal of Dairy Research** p. 319-325, 2013. <https://doi:10.1017/S0022029913000204>

DÍAZ, M. T. ÁLVAREZ, I; DE LA FUENTE, J; SAÑUDO,C; CAMPO,M.M; OLIVER, M.A; FONT I FURNOLS,M; MONTOSI,F; SAN J.R; NUTE, G.; CAÑEQUE,V. Fatty acid composition of meat from typical lamb production systems of Spain, United Kingdom, Germany and Uruguay. **Meat Science**, v. 71, n. 2, p. 256–263, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.03.020>.

FELLOWS, P. J. Tecnologia do Processamento de Alimentos – Princípios e Prática. 4º edição Artmed. Porto Alegre. 2018.

HITZEL, A. PÖHLMANN, M; SCHWÄGELE, F; SPEER, K; JIRA, W. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and phenolic substances in meat products smoked with different types of wood and smoking spices. **Food Chemistry**, v. 139, n. 1–4, p. 955–962, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.02.011>.

HUANG, Y; LI,H; HUANG,T; LI,F; SUN,J. Lipolysis and lipid oxidation during processing of Chinese traditional smoke-cured bacon. **Food Chemistry**, v.149, p. 31-39, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.10.081>.

JAYASENA, D. D. AHN, D.U; CHANG, K.N; JO, C. Flavour chemistry of chicken meat: A review. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 26, n. 5, p. 732–742, 2013. <https://doi: 10.5713 /ajas.2012.12619>.

LABBE, D; SCHLICH, P; PINEAU, F; GILBERT, N; MARTIN, N. Temporal dominance of sensations and sensory profiling: A comparative study. **Food Quality and Preference**. v. 20, p. 216-221, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.10.001>.

LANCETTE, G. A.; BENNETT, R. W. **Staphylococcus Aureus and Staphylococcal Enterotoxins**. 4. ed. Washington, DC: APHA, 2001.

LENFANT, F; LORET. C, PINEAU, N; HARTMANN, C; MARTIN, N. Perception of oral food breakdown. The concept of sensory trajectory,Appetite. **ScienceDirect**. v. 52.p. 659 – 667, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2009.03.003>.

LIU, Y., KUMAR, M; KATUL, GG; A. PORPORATO, A. Reduced resilience as a potential early warning signal of forest mortality. **Ecological Society of America Annual Meeting**, New Orleans, Louisiana, 2018.

LORIDO, L; HORT, J; ESTÉVEZ, M; VENTANAS, S. Reporting the sensory properties of dry-cured ham using a new language: Time intensity (TI) and temporal dominance of sensations (TDS). **Meat Scienc.** p. 166-174, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.06.009>.

MORTON, R. D. Aerobic plate count. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. **American Public Health Association**, Washington, D.C: 2001.

NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M. SensoMaker.Version 1.8. Lavras: **Software**, UFLA, 2012.

ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos. 1. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2005.

PAULSEN, M. T; NYS, A; KVARBERG, R; HERSLETH, M. Effects of NaCl substitution on the sensory properties of sausages: Temporal aspects. **Meat Science.** V 98, p. 164-170, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.05.020>.

PINHEIRO, A.C.M; NUNES, C. A; VIETORIS, V. SensoMaker: a tool for sensorial characterization of food products. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 37, n. 3. 2013. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542013000300001>

PEYVIEUX, C.; DIJKSTERHUIS, G. Training a sensory panel for TI: A case study. **Food Quality and Preference**, v. 12, n. 1, p. 19–28, 2001. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(00\)00024-0](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(00)00024-0).

PINEAU, N. DE BOUILLÉ, A. G; LEPAGE, M; LENFANT, F; SCHLICH, P; MARTIN, N; RYTZ, A. Temporal Dominance of Sensations: What is a good attribute list? **Food Quality and Preference**, v. 26, n. 2, p. 159–165, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.04.004>.

PINEAU, N; SCHLICH, P. 13 – Temporal dominance of sensations (TDS) as a sensory profiling technique. **Woodhead Publishing Series in Food**

Science, Technology and Nutrition, Editor(s): Julien Delarue, J. Ben Lawlor, Michel Rogeaux, p. 269-306, 2015.
<https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.269>.

PINEAU, N; SCHLICH, P; CORDELLE, P; MATHONNIÈRE, S; ISSANCHOU, C; IMBERT, S; ROGEAUX, A; ETIÉVANT, M; KÖSTER, P. Temporal Dominance of Sensations: Construction of the TDS curves and comparison with time-intensity. **Food Quality and Preference**, v. 20, n. 6, p. 450–455, 2009.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.04.005>.

PITTIA, P.; ANTONELLO, P. Safety by Control of Water Activity: Drying, Smoking, and Salt or Sugar Addition. In: **Regulating Safety of Traditional and Ethnic Foods**. Elsevier, 2016. p. 7–28. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800605-4.00002-5>.

RODRIGUES, J.F; GONÇALVES, C.S; PEREIRA, R.C; CARNEIRO, J.D.S; PINHEIRO, A.C.M. Utilization of temporal dominance of sensations and time intensity methodology for development of low-sodium Mozzarella cheese using a mixture of salts. **Journal of Dairy Science**. p. 4733 – 4744, 2014. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-7913>.

RODRIGUES, J.F; CONDINO, J. P. F; PINHEIRO, A. C. M, NUNES, C. A. Temporal dominance of sensations of chocolate bars with different cocoa contents: Multivariate approaches to assess TDS profiles, Food Quality and Preference. **ScienceDirect**. v. 47-part A. 2016.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.06.020>.

SALDAÑA, E. CASTILLO, L. S; SANCHEZ, J. C; SICHE, R; DE ALMEIDA, M. A; BEHRENS, J. H. Descriptive analysis of bacon smoked with Brazilian woods from reforestation: methodological aspects, statistical analysis, and study of sensory characteristics. **Meat Science**, v. 140, n. January, p. 44–50, 2018.
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.02.014>.

SALDAÑA, E; SILDARRIAGA, L; CABRERA, J; SICHE, R; BEHRENS, J.H; SELANI, M.M; ALMEIDA, M.A.D; DUQUE, S.L.D; PINTO, J.S; CONTRERAS-

CASTILLO, C.J. Relationship between volatile compounds and consumer-based sensory characteristics of bacon smoked with different Brazilian woods. **Food Research International**, Volume 119, p. 839-849, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.10.067>.

SCHLICH, P. Temporal Dominance of Sensations (TDS): a new deal for temporal sensory analysis. **Current Opinion in Food Science**, v. 15, n. 17, p. 38–42, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.05.003>.

SIKORSKI, Z. E.; KOLAKOWSKI, E. Smoking. In: TOLDR, F. (Ed.). **Handbook of Meat Processing**. Oxford, UK: Wiley-Blackwell, 2010. p. 231–246.

ŠIMKO, P. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked meat products and smoke flavouring food additives. **Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences**, v. 770, n. 1–2, p. 3–18, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0378-4347\(01\)00438-8](https://doi.org/10.1016/S0378-4347(01)00438-8).

ŠKALJAC, S. PETROVIĆ, L; TASIĆ, T; IKONIĆ, P; JOKANOVIĆ, M; TOMOVIĆ, V. Influence of smoking in traditional and industrial conditions on polycyclic aromatic hydrocarbons content in dry fermented sausages (Petrovska klobasa) from Serbia. **Food Control**, v. 40, n. 1, p. 12–18, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.11.024>.

SOLADOYE, O. P. SHAND, P; DUGAN, M.E.R; GARIÉPY, C; AALHUS, J. L; ESTÉVEZ, M; JUÁREZ, M. Influence of cooking methods and storage time on lipid and protein oxidation and heterocyclic aromatic amines production in bacon. **Food Research International**, v. 99, n. June, p. 660–669, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.06.029>.

SOLETTI, I. Análise sensorial dinâmica de bacon defumado com madeiras de reflorestamento: um estudo com consumidores. **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo**, Piracicaba, 2018. <https://doi:10.11606/D.11.2019.tde-17012019-160312>.

TANG, J; LARSEN, D. S; FERGUSON, L; JAMES, B. J. Textural Complexity Model Foods Assessed with Instrumental and Sensory Measurements.

Journal of Texture Studies. V. 48, p. 9-22, 2017.

<https://doi.org/10.1111/jtxs.12188>

¹Discente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos do IF Goiano – Campus Rio Verde, ligiani.zdanielli@gmail.com

²Docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos do IF Goiano – Campus Rio Verde, marco.antonio@ifgoiano.edu.br, rogerio.favareto@ifgoiano.edu.br, mariana.egea@ifgoiano.edu.br

[← Post anterior](#)

[Post seguinte →](#)

RevistaFT

A RevistaFT têm 30 anos. É uma **Revista Científica Eletrônica Interdisciplinar Indexada de Alto Impacto e Qualis/DOI.**

Periodicidade mensal e de acesso livre. Leia gratuitamente todos os artigos e publique o seu também [clikando aqui](#),

Contato

Queremos te ouvir.

WhatsApp: (21) 99451-7530

WhatsApp: (21) 99217-2623

WhatsApp SP: (11) 98597-3405

e-Mail: contato@revistaf.com.br

ISSN: 1678-0817

CNPJ: 48.728.404/0001-

Conselho Editorial

Editores

Fundadores:

Dr. Oston de Lacerda Mendes.
Dr. João Marcelo Gigliotti.

Editor

Científico:

Dr. Oston de Lacerda Mendes

Jornalista

Responsável:

Marcos Antônio



22

Fator de
impacto FI=
6.684 (segundo
maior do Brasil

Alves MTB

6036DRT-MG

Orientadoras:

Dra. Hevellyn

Andrade

Monteiro

Dra. Chimene

Kuhn Nobre

Revisores:

Lista atualizada
periodicamente
em

revistaft.com.br/expresspediente

Venha

fazer parte de

nosso time de

revisores

também!

Copyright © Revista ft Ltda. 1996 -
2026

Rua José Linhares, 134 - Leblon | Rio
de Janeiro-RJ | Brasil