



CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAIS DE LINGUIÇA COZIDA DEFUMADA PRODUZIDA COM CARNE DE FRANGO SEPARADA MECANICAMENTE PELOS SISTEMAS *AUGER TYPE* E *DRUM TYPE*

Patrícia Helena Carbonari de Almeida, Augusto Aloísio Benevenuto Júnior,
Wellingta Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto, Vanessa Riani Olmi Silva

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Rio Pomba

RESUMO

O Brasil é o maior exportador de carne de frango com maior demanda por cortes desossados, necessitando de um melhor aproveitamento dos cortes menos nobres, o que acontece por sistemas de separação mecânica. A legislação preconiza dois tipos de carnes obtidas por separação mecânica: a Carne Mecanicamente Separada e a Carne Mecanicamente Recuperada, em que pode-se inferir que a primeira é produzida pelo sistema *auger type* e a segunda pelo sistema *drum type*. Assim, objetivou-se elaborar e avaliar linguças cozidas e defumadas com carne separadas mecanicamente pelos sistemas *auger type* e *drum type*. Foram elaboradas oito formulações (CON – 20 % de CMS, F1 - 20 % de CMR, F2 - 20 % de CMS e 20 % CMR, F3 – 40 % de CMR, F4 - 40 % de CMR e 20 % de CMS, F5 - 60 % de CMR, F6 - 60 % de CMR e 20 % de CMS e F7 - 80 % de CMR). Todas as linguças estavam microbiologicamente seguras para o consumo. As formulações foram bem aceitas, variando entre gostei moderadamente e gostei extremamente, para os atributos cor, aroma, sabor, textura, impressão global. A intenção de compra variou entre possivelmente compraria e certamente compraria.

Palavras-chave: Sistemas de separação mecânica da carne; Carne mecanicamente separada; Carne mecanicamente recuperada.



1. INTRODUÇÃO

Em 2019, o Brasil foi o maior exportador de carne de frango e o terceiro maior produtor mundial da referida proteína animal. Deste total, a maior demanda de exportação foi por cortes, que representou 67 % das exportações brasileiras de carne de frango (ABPA, 2020).

Cortes como pernas inteiras (coxa e sobrecoxa) desossadas destacam-se como um produto de grande volume de exportação. Como consequência desta desossa tem-se grande produção de cortes menos utilizados comercialmente como: dorsos, pescoços e ossos, gerando a necessidade de aproveitamento o que pode ser proporcionado pela separação mecânica da carne destes cortes.

A separação mecânica da carne do osso pode ser obtida por máquinas do tipo *auger type*, *drum type* e *piston type*, que trituram ou esmagam os ossos e subsequentemente separam ossos, cartilagens, ligamentos e tecidos (muscular e adiposo) produzindo uma pasta de carne.

No Brasil, a legislação preconiza dois tipos de carnes obtidas por separação mecânica: Carne Mecanicamente Separada (CMS) e a Carne Mecanicamente Recuperada (CMR). Nestas legislações não são citados especificamente sobre os sistemas utilizados na produção da CMS e de CMR, entretanto, pode-se inferir que a CMS é produzida pelo sistema *auger type* (Máquina *Beehive*) e que a CMR pelo sistema *drum type* (Máquina *Baader*).

O uso da CMS em produtos cárneos é regulamentado, sendo permitido em produtos cozidos em proporções variáveis como em salsicha e mortadela até 60 % e linguiças cozidas até 20 %.



Entretanto, para a CMR, o uso em produtos cárneos não está regulamentado, conforme realizado para a CMS. A legislação estabelece que para produzir a CMR é necessário aprovação junto ao órgão fiscalizador, sendo exigido informações como: modelo do equipamento, memorial descritivo do processo, destinação do produto e a forma de identificação.

Assim, a avaliação microbiológica e sensorial de linguças cozidas defumadas produzidas com carne mecanicamente separada e com diferentes proporções de carne mecanicamente recuperada, possibilitará avaliar o uso da CMR em um produto cárneo cozido, fornecendo importantes informações para possíveis legislações sobre seu uso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no abatedouro frigorífico Rivelli S/A, no Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG), *Campus* Rio Pomba e no Centro de Pesquisas e Controle de Qualidade - GMO, em Belo Horizonte.

2.1 Elaboração da Linguça Cozida Defumada

A matéria-prima cárnea utilizada para elaboração das linguças cozidas defumadas foi fornecida pelo matadouro frigorífico Rivelli S/A localizado na cidade de Barbacena, Minas Gerais.

A CMR foi produzida utilizando um equipamento da Hightech, modelo HT BELT 250 e a CMS utilizando o modelo HT - CS 6.0.



Foram elaboradas linguças cozidas defumadas por 8 diferentes formulações, com substituição do recorte suíno por CMR (Tabela 1): formulação controle – sem adição de CMR, formulação F1 – sem adição de CMS, formulação F2 - com 20 % de CMR e 20 % de CMS, formulação F3 – com 40 % de CMR - formulação F4 - com 40 % de CMR e 20 % de CMS - formulação F5 - com 60 % de CMR - formulação F6 - com 60 % de CMR e 20 % de CMS - formulação F7 - com 80 % de CMR.

Tabela 1 – Formulações das linguças cozidas defumadas

Ingredientes	Formulações (%)							
	CON	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Recorte suíno	60,0	60,0	40,0	40,0	20,0	20,0	0	0
CMR	0	20,0	20,0	40,0	40,0	60,0	60,0	80,0
CMS	20,0	0	20,0	0	20,0	0	20,0	0
Retalho de Frango	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Água	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Condimentos*	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Autoria própria.

Legenda: Condimentos = Mix a base de proteína de soja (1,38 %), sal refinado (0,92 %), aditivos para produtos cárneos (0,69 %), preparado sabor linguça calabresa (0,46 %), preparado para produtos cárneos (0,46 %), preparado a base de realçador de sabor (0,46 %), estabilizante a base de polifosfatos (0,23 %), fixador de cor (0,23 %), sal de cura (0,09 %), preparado alimentício para realçador de cor (0,06 %), corante natural carmim de coxonilha (0,02 %).

As oito formulações da linguça cozida defumada foram elaboradas conforme fluxograma apresentado na Figura 1. Foram produzidos 100 kg para cada formulação.

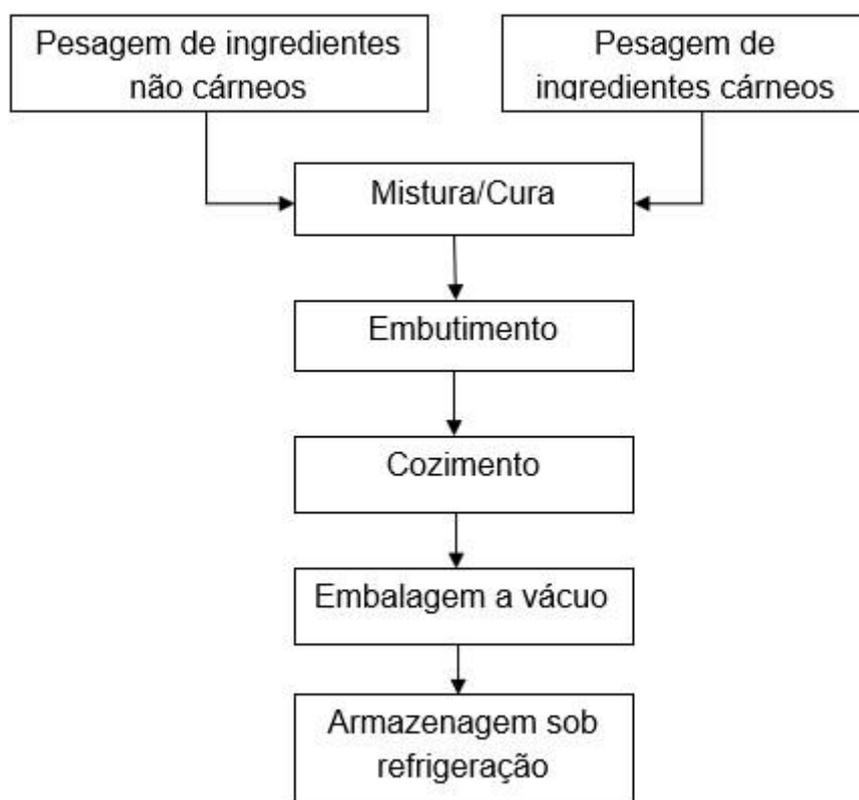


Figura 1 – Fluxograma de processamento da linguiça cozida defumada.

Fonte: Autoria própria.

Para elaboração dos produtos, inicialmente o recorte suíno, moído em disco de corte de 10 mm e o retalho de frango, moído em disco de corte de 5 mm, estavam congelados e foram levados para câmara de resfriamento e utilizados quando atingiram temperatura de 4°C. Todos os ingredientes cárneos foram pesados e dispostos em carrinhos e os não cárneos foram pesados e acondicionados em embalagens plásticas transparentes. Metade da quantidade de recorte suíno (quando na formulação) e do retalho de frango e os demais ingredientes cárneos foram adicionados no misturador Incomaf RS750, com capacidade para 500 kg, seguido da água e dos demais ingredientes não cárneos, por último o restante dos ingredientes



não cárneos em constante agitação por cinco minutos até obtenção de uma massa homogênea.

Após homogeneizada, a massa foi levada para o embutimento automático em embutidora Handtmann VF630, com capacidade para 1600 kg/hora, embutida em tripa suína, calibre 38/40 mm. Após embutidas foram colocadas em varais de alumínio, levadas para banho de fumaça líquida, penduradas em gaiolas e após foi realizado o cozimento.

O cozimento foi realizado em estufa modelo Simetria MECG 6 U, com capacidade de 1600 kg/batelada, com chaminé aberta e sem defumador nos primeiros trinta minutos, após esse tempo a chaminé foi fechada e acionado o defumador, concluindo os últimos setenta minutos com a chaminé aberta e sem defumador, totalizando quatro horas e dez minutos de cozimento, quando as linguiças atingiram em seu interior a temperatura de 72° C. Após o cozimento as gaiolas com os produtos foram levadas para sala anexa onde aguardaram o resfriamento até atingirem temperatura em seu interior de 20° C, para ser liberadas para a etapa de embalagem. Em seguida foram embaladas em envelopadeira modelo Usinox EPUPA 5000, com capacidade de 29 pacotes por minuto e seladas a vácuo em equipamento Selovac, modelo SHP2-100, com capacidade de 6 pacotes por minuto, pesadas manualmente e armazenadas em câmara sob resfriamento.

2.2 Análises Microbiológicas

As amostras foram encaminhadas para o Centro de Pesquisas e Controle de Qualidade - GMO, em Belo Horizonte – MG.



As análises microbiológicas de *Salmonella* sp/25g foram realizadas por detecção molecular, conforme a metodologia de AFNOR - Certificate number 01/16 – 11/16, as de coliformes a 45°C/g por Petrifilm, de acordo com AFNOR - Certificate number 3M 01/2 – 09/89C, as de *Clostridium* sulfito redutor por contagem total com plaqueamento em profundidade (*Pour plate*), conforme ISO 15213 (2003) e *Staphylococcus* coagulase positiva/g por contagem total com plaqueamento em superfície, de acordo ISO 6888-1/Adm1 (2003).

Todas as análises das linguças cozidas defumadas foram realizadas segundo RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), que determina o padrão microbiológico para linguças.

Após as análises microbiológicas foram realizadas as avaliações sensoriais.

2.3 Análise Sensorial

As análises sensoriais foram realizadas após o projeto ter sido submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (CAAE: 28954920.0.0000.5588) e da realização das análises microbiológicas.

Os avaliadores foram previamente instruídos a respeito dos riscos da pesquisa, sendo abordados indivíduos sadios que manifestaram interesse em participar voluntariamente e que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes da participação.

Todas as etapas dos testes foram realizadas com 50 avaliadores selecionados aleatoriamente, na comunidade acadêmica do Instituto Federal de Educação, Ciência



e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba. Foram realizadas duas sessões sensoriais que foram realizadas em dois dias consecutivos. Tanto no primeiro dia, quanto no segundo dia foram aplicadas fichas para avaliação das formulações de linguiça cozida defumada para aceitação e intenção de compra. O avaliador recebeu quatro amostras de linguiça cozida defumada, em cada sessão, sendo na primeira sessão a formulação controle com 20 % de CMS, formulação F1 com 20 % de CMR, formulação F2 com 20 % de CMS e 20 % de CMR, respectivamente e formulação F3 com 40 % de CMR; e na segunda sessão a formulação F4 com 40 % de CMR e 20 % de CMS, formulação F5 com 60 % de CMR, formulação F6 com 60 % de CMR e 20 % de CMS e formulação F7 com 80 % de CMR.

As formulações de linguiça foram preparadas em fritadeira elétrica da marca Mondial, por ar quente, foram codificadas por três dígitos e oferecidas em porções homogêneas de aproximadamente 20 g, na temperatura de aproximadamente 60 °C, dispostas em pratos plásticos, acompanhadas de um copo com água de 200 mL para enxágue da boca dos avaliadores, a fim de garantir que não haja interferência entre as amostras (LUCIA; MINIM; CARNEIRO, 2013; DUTCOSKY, 2013), em cabines individuais, em ordem aleatória, sob luz branca, em uma única vez.

Para o teste de aceitação foi utilizada escala hedônica de 9 pontos, variando de 1 (desgostei extremamente) a 9 (gostei extremamente) (ZENEBO; PASCUCT; TIGLEA, 2008; LUCIA; MINIM; CARNEIRO, 2013). Foram verificadas a aceitação dos atributos, cor, aroma, sabor, textura e impressão global, através de formulário.

Para a intenção de compra foi utilizada escala de 5 pontos, variando de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria) (ZENEBO; PASCUCT; TIGLEA, 2008).



2.4 Delineamento Experimental

Para a aceitação sensorial, os resultados foram avaliados sob o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC). As fichas foram coletadas e as respostas convertidas em escores de 1 a 9 para análise dos atributos sensoriais e de 1 a 5 para intenção de compra calculando-se as médias aritméticas dos escores obtidos para cada produto e estas submetidas à análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey para a comparação das médias, ao nível de 5 % de significância.

Foi realizada, ainda, a Análise de Componentes Principais (ACP) para os testes de aceitabilidade na construção de Mapas de Preferência Internos, usando o programa Senso Maker, versão 1.9 da MatLab® (PINHEIRO; NUNES; VIETORIS, 2013).

O programa estatístico utilizado para as análises estatísticas foi o Sisvar versão 5.3 (FERREIRA, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análises Microbiológicas

Todas as formulações de linguças, ao serem avaliadas microbiologicamente, atenderam aos padrões estabelecidos pela Resolução RDC nº12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

Foi verificado ausência de *Salmonella* sp., $< 10^1$ UFC/g para Coliformes, para *Staphylococcus* coagulase positiva e para *Clostridium* sulfito redutor, em todas as formulações. Os resultados das avaliações microbiológicas demonstraram que as



barreiras ao desenvolvimento microbiológico aplicadas durante o processo de elaboração, que foram tratamento térmico/cozimento, defumação, embalagem a vácuo e armazenamento sob refrigeração foram eficazes na manutenção da estabilidade microbiológica das linguças.

Segundo Chinait (2019), o cozimento no processo de linguças cozidas é extremamente importante para a redução da carga microbiana, porém para a multiplicação de microrganismos após essa etapa é importante aliar outras barreiras.

a. Análise Sensorial

Os avaliadores apresentaram perfil semelhantes em ambas sessões, sendo em sua maioria do gênero feminino e com idade variando entre 18 e 25 anos.

O maior percentual de participantes na 1ª sessão foi de estudantes da graduação, seguido de docentes, estudantes de mestrado, técnico administrativo e terceirizados. Na 2ª sessão também o maior percentual foi de estudantes de graduação, porém seguidos de estudantes de mestrado, docentes, técnico administrativo e terceirizados do *Campus* Rio Pomba.

Na 1ª sessão, 96 % dos avaliadores relataram que costumam consumir linguça, 40 % uma vez por semana, 38 % frequentemente, 14 % uma vez por mês e 8 % eventualmente; na 2ª, todos costumam consumir, 44 % frequentemente, 40 % uma vez por semana, 10 % uma vez por mês e 6 % eventualmente.

Os resultados da análise sensorial das formulações em que participaram um total de 50 avaliadores em cada sessão, sendo na primeira sessão, 58 % (n = 29)



mulheres e 42 % (n = 21) homens e na segunda sessão, 68 % (n = 34) mulheres e 32 % (n = 16) homens, estão apresentados na Tabela 2 e 3.

Tabela 2 – Escores médios da aceitação sensorial das formulações do produto linguíça cozida defumada para os atributos cor, aroma, sabor, textura e impressão global

Formulações	Atributo Sensorial				
	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global
CON	8,26±0,96 ^a	8,38±0,83 ^a	8,24±1,12 ^{ab}	8,04±1,09 ^{abc}	8,16±1,09 ^{ab}
F1	8,12±1,33 ^a	8,26±1,08 ^a	8,04±1,21 ^{ab}	7,58±1,47 ^c	7,98±1,11 ^{ab}
F2	8,02±1,60 ^{ab}	8,16±1,00 ^a	8,10±1,25 ^{ab}	7,66±1,44 ^{bc}	8,14±1,19 ^{ab}
F3	7,44±1,67 ^{bc}	8,00±1,19 ^a	7,92±1,40 ^b	7,50±1,66 ^c	7,76±1,30 ^b
F4	8,46±0,78 ^a	8,40±0,78 ^a	8,48±0,73 ^a	8,28±1,07 ^{ab}	8,48±0,76 ^a
F5	7,90±1,03 ^{ab}	8,10±0,91 ^a	8,26±0,83 ^{ab}	7,90±1,09 ^{abc}	8,06±0,82 ^{ab}
F6	8,18±0,96 ^a	8,00±1,05 ^a	8,18±0,90 ^{ab}	8,32±0,93 ^a	8,16±0,98 ^{ab}
F7	7,22±1,45 ^c	8,00±0,92 ^a	8,02±1,00 ^{ab}	7,56±1,51 ^c	7,78±1,05 ^b

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: CON – Formulação com 20 % de CMS, F1 - formulação com 20 % de CMR, F2 - formulação com 20 % de CMS e 20 % de CMR, F3 – formulação com 40 % de CMR, F4 - formulação com 40 % de CMR e 20% de CMS, F5 - formulação com 60 % de CMR, F6 - formulação com 60 % de CMR e 20 % de CMS e F7 - formulação com 80 % de CMR.

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$).

De forma geral, as formulações foram bem aceitas, com escores médios variando de 7,22 a 8,48, o que corresponde entre “gostei moderadamente” e “gostei extremamente” na escala hedônica de 9 pontos.

Quanto ao atributo cor, as formulações controle, F1, F2, F4, F5 e F6 não diferiram entre si ($p>0,05$). As formulações F3, F7 não diferiram ($p>0,05$) entre si,



mas F7 apresentou diferença ($p < 0,05$) em relação as demais formulações. Também, F2, F3 e F5 não diferiram entre si ($p > 0,05$), no entanto, F3 diferiu ($p < 0,05$) do controle, F1, F4 e F6. As formulações com maior aceitação foram o controle, F1, F4 e F6.

Para o atributo aroma, não houve diferença ($p > 0,05$) entre as formulações analisadas.

Para o atributo sabor, a formulação F3 diferiu ($p < 0,05$) de F4, porém estes não diferiram ($p > 0,05$) das demais.

Para o atributo textura, as formulações F1, F3 e F7 diferiram ($p < 0,05$) de F4 e F6, sendo que esses não diferiram ($p > 0,05$) entre si.

Para a impressão global, F3 e F7 não diferiram ($p > 0,05$) entre si, como também as demais formulações não diferiram ($p > 0,05$) entre si.

Tabela 3 – Escores médios da intenção de compra das formulações do produto linguíça cozida defumada.

Formulações	Intenção de Compra
CON	4,44 ± 0,81 ^{abc}
F1	4,36 ± 0,87 ^{abc}
F2	4,34 ± 0,89 ^{abc}
F3	4,04 ± 1,09 ^c
F4	4,76 ± 0,55 ^a
F5	4,44 ± 0,76 ^{abc}
F6	4,50 ± 0,73 ^{ab}
F7	4,14 ± 0,86 ^{bc}

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda: CON – Formulação com 20 % de CMS, F1 - formulação com 20 % de CMR, F2 - formulação com 20 % de CMS e 20 % de CMR, F3 – formulação com 40 % de CMR, F4 - formulação com 40 % de CMR e 20% de CMS, F5 - formulação com 60 % de CMR, F6 - formulação com 60 % de CMR e 20 % de CMS e F7 - formulação com 80 % de CMR.

Médias seguidas por letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Em relação ao atributo intenção de compra, houve diferença ($p < 0,05$) entre as formulações F3 e F4. Pode se observar que os avaliadores possuem intenção de comprar os produtos, uma vez que os escores médios variaram de 4,04 a 4,76, ou seja, entre os termos “possivelmente compraria” e “certamente compraria”.

Na análise de aceitação avaliados pela análise multivariada Mapa de Preferência Interno (MPI), observou-se que o primeiro e o segundo componente principal explicaram, em conjunto, a variação dos dados de aceitação quanto à aroma (55,23 %), cor (61,34 %), sabor (52,10 %), textura (52,97%), impressão global (51,53 %) e intenção de compra (52,52%) para as amostras de linguiça avaliadas (Figura 2).

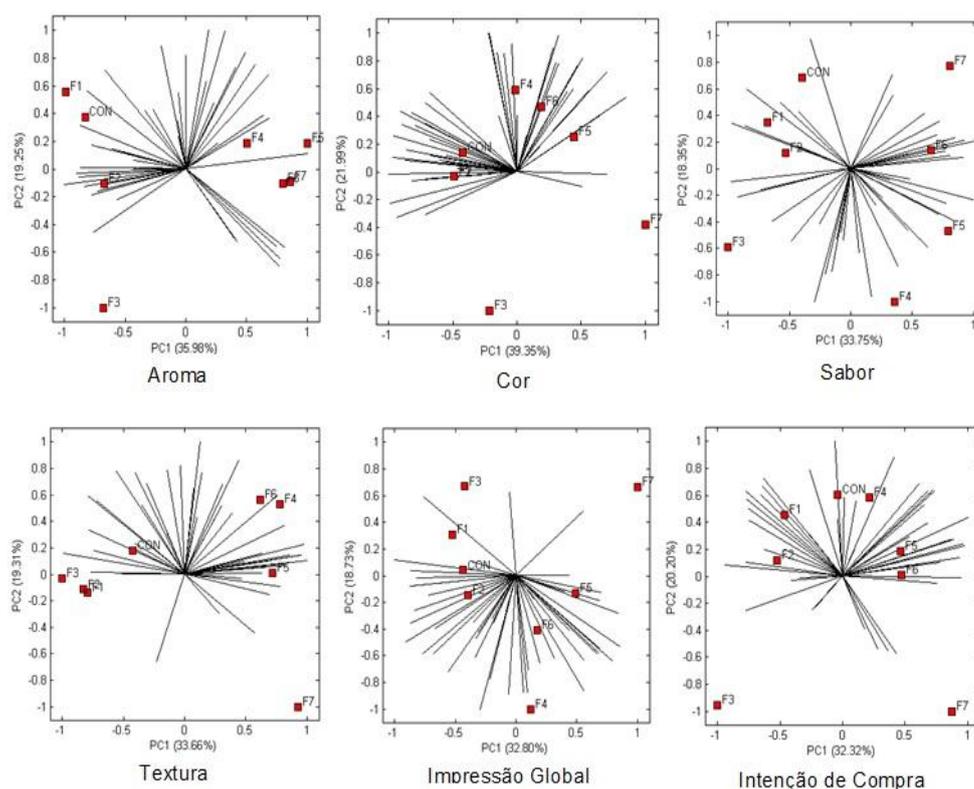


Figura 2 – Mapa de preferência interno, aroma, cor, sabor, textura, impressão global e intenção de compra
Fonte: Dados da pesquisa

Legenda: CON – Formulação com 20 % de CMS, F1 - formulação com 20 % de CMR, F2 - formulação com 20 % de CMS e 20 % de CMR, F3 – formulação com 40 % de CMR, F4 - formulação com 40 % de CMR e 20% de CMS, F5 - formulação com 60 % de CMR, F6 - formulação com 60 % de CMR e 20 % de CMS e F7 - formulação com 80 % de CMR.



Para o atributo aroma observa-se maior concentração dos vetores próxima a formulação F2, indicando que esta foi a formulação mais aceita, enquanto que para cor os vetores ficaram homoganeamente distribuídos entres as amostras, havendo menor concentração de vetores para as formulações F3 e F7. Essa menor concentração de vetores para essas formulações se deve ao fato delas não apresentarem CMS.

Em relação ao sabor, a maior concentração de vetores está próxima à formulação F6, no entanto, houve menor concentração dos vetores para a formulação F7, o que pode inferir que esse foi a formulação menos aceita pelos avaliadores com relação ao atributo avaliado. Para textura, as formulações que apresentaram menor concentração de vetores são F1, F2 e F7.

Para impressão global e intenção de compra (F), os vetores ficaram menos concentrados para as formulações F3 e F7, indicando que, de uma forma geral, essas foram as formulações menos preferidas pelos avaliadores quando comparadas as demais.

4. CONCLUSÃO

Com o presente trabalho foi possível a elaboração e avaliação da linguiça cozida defumada com carne separada mecanicamente pelos sistemas *auger type* e *drum type*, o que resultou em linguiças com estabilidade microbiológica para o consumo humano.

Embora tenha sido observada diferenças na aceitação, todas as linguiças foram bem aceitas e tiveram boa intenção de compra.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Proteína Animal, ABPA (2020). Relatório anual de atividades.

Disponível em: [https://abpa-br.org/wp-](https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf)

[content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf](https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf).

Brasil (2001). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico de

Padrões Microbiológicos Sanitários para Alimentos. Disponível em www.anvisa.gov.br

Chinait, T. M. N. (2019). *Avaliação das barreiras aplicadas às linguiças cozidas e defumadas como investigação das causas de sua deteriorização*. 93f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Gestão e Inovação na Indústria Animal). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, Pirassununga.

Dutcosky, S. D. (2013). *Análise sensorial de alimentos*. 4. ed. Curitiba: Champagnat. 540 p.

Ferreira, D. F. (2014). Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, n.2, p. 109-112.

Lucia, S. M. D.; Minim, V. P. R.; & Carneiro, J. de D. S. (2013). *Análise sensorial de alimentos*. In: MININ, V. P. R. (ed.). *Análise sensorial estudos com consumidores*. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV. cap. 1. p. 13-48.



Pinheiro, A. C. M.; Nunes, C. A.; & Viotoris, V. (2013). SensoMaker: uma ferramenta para caracterização sensorial de produtos alimentícios. *Ciência Agrotecnologia*, v.37 n.3.

Zenebon, O.; Pascuet, N. S.; & Tiglea, P.(2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. *Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo.