

● CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

UTILIZAÇÃO DE REALÇADORES DE SABOR EM CAMARÕES (*Litopenaeus vannamei*) EMPANADOS COM REDUZIDO TEOR DE SÓDIO

Tarciso Bocardo Manso¹, Paulo Cezar Bastianello Campagnol², Rodrigo Afonso Leitão³

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da utilização dos realçadores de sabor glutamato monossódico, inosinato e guanilato dissódico na composição química e na qualidade sensorial de camarões empanados elaborados com reduzido teor de sódio. Foram elaborados cinco tratamentos, controle: 1,5% de cloreto de sódio; F1: 0,75% de cloreto de sódio; F2: 0,75% de cloreto de sódio e 0,5% de glutamato monossódico; F3: 0,75% de cloreto de sódio, 0,4% de glutamato monossódico e 0,1% de inosinato e guanilato dissódico (50:50); F4: 0,75% de cloreto de sódio, 0,35% de glutamato monossódico e 0,15% de inosinato e guanilato dissódico (50:50). Os camarões passaram pelo processo de predust, batter, breading e por uma pré-fritura. Em seguida, foram realizadas análises físico-químicas e sensoriais. A análise dos dados indicou que a utilização das combinações de 0,75% de cloreto de sódio e 0,5% de glutamato monossódico ou 0,75% de cloreto de sódio, 0,35% de glutamato monossódico e 0,15% de inosinato e guanilato dissódico (50:50) permitiu a elaboração de camarões empanados de elevada qualidade sensorial e com reduzido teor de sódio. No entanto, novos estudos são necessários para avaliar o impacto da redução de sódio nas características tecnológicas e microbiológicas deste produto.

Palavras-chave: Empanados. Camarão. Realçador de sabor. Cloreto de Sódio.

USE OF SALT INTENSIFIERS IN BREADED SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) WITH REDUCED SODIUM CONTENT

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effect of using monosodium glutamate intensifiers, inosinate and disodium guanylate in the chemical composition in the sensory quality of breaded shrimp with reduced sodium content. Five treatments were elaborated: control: 1.5% sodium chloride; F1: 0.75% sodium chloride; F2: 0.75% sodium chloride and 0.5% monosodium glutamate; F3: 0.75 % sodium chloride, 0.4% of monosodium glutamate and 0.1% of disodium inosinate and guanylate (50:50); F4: 0.75% sodium chloride, 0.35% monosodium glutamate and 0.15% inosinate and disodium guanylate (50:50). The shrimp were submitted by predust process, batter, breading and pre-frying. Then, physicochemical and sensory analyzes were performed. The data analysis indicated that the use of combinations of 0.75% sodium chloride and 0.5% monosodium glutamate or 0.75% sodium chloride, 0.35% monosodium glutamate and 0.15% inosinate and disodium guanylate (50:50) permitted the elaboration of breaded shrimp with high sensory quality and low sodium content. However, further studies are necessary for evaluate the impact of sodium reduction on the technological and microbiological characteristics of this product.

Keywords: Breaded. Shrimp. Flavor Enhancer. Sodium Chloride.

¹ Graduando em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Triângulo Mineiro (IFTM), Uberaba, MG, Brasil. tarciso@hotmail.com

² Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil. paulocampagnol@gmail.com

³ Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Uberaba, MG, Brasil. rodrigo@iftm.edu.br

INTRODUÇÃO

O processo de produção em cativeiro de organismos com habitat predominantemente aquático tais como peixes, camarões, rãs, entre outras espécies, denomina-se aquicultura. Em função do local em que a produção acontece, a aquicultura pode caracterizar-se como continental ou marinha. Quando se avalia especificamente a produção de camarões, como sub-tipo da aquicultura, está se referindo à carcinicultura (DAMASCENO; ANDRADE; STAMFORD, 2009).

O único organismo comum entre as duas aquiculturas é o camarão, presente tanto na aquicultura marinha (sendo o principal produto desta no Brasil) como na aquicultura de água doce. O Camarão Cinza do Ocidente (*Litopenaeus vannamei*), espécie nativa da costa sul-americana do Pacífico, onde se estende do Peru ao México, mostra acentuada presença na faixa costeira do Equador. Atualmente é cultivado em todos os países produtores do Ocidente. Em geral, apresenta taxa uniforme de crescimento, fácil adaptabilidade a diferentes condições de meio ambiente; é considerada uma variedade de tamanho médio e tem excelente aceitação nos mercados americano e europeu. A carcinicultura brasileira explora exclusivamente essa espécie que, confirmando suas características, adaptou-se bem aos ecossistemas costeiros do país.

Nos últimos anos, tem se verificado uma mudança no estilo de vida da população em virtude das facilidades encontradas para a aquisição de alimentos como os pré-preparados, prontos e congelados no mercado, o que provoca um menor consumo de alimentos *in natura*. Com um estilo de vida cada vez mais agitado, o consumidor atual tem procurado por produtos que facilitem sua vida. Os produtos empanados são uma alternativa interessante, cuja aceitação tem sido crescente por parte dos consumidores, uma vez que apresentam aparência, odor e sabor muito apreciados. Além disso, os produtos empanados permitem agregar valor e conveniência, atendendo, dessa forma, interesses tanto dos frigoríficos, como dos consumidores (BORTOLUZZI, 2006).

Os consumidores estão cada vez mais conscientes da importância de reduzir a ingestão de sódio e por isso, em muitos países, a demanda por produtos cárneos com teor de sódio reduzido tem aumentado conside-

ravelmente (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005). No entanto, a redução de sal, o qual é a principal fonte de sódio nos alimentos, é muito difícil de ser realizada, pois esse componente exerce grande influência na qualidade tecnológica e sensorial dos produtos empanados.

Realçadores de sabor podem ser utilizados para otimizar a redução ou a substituição de sal em produtos cárneos. São caracterizados como ingredientes que têm pouco ou nenhum sabor ou aroma quando usados isoladamente, mas que possuem a capacidade de realçar os sabores desejáveis ou inibir o impacto dos indesejáveis, melhorando o sabor global dos alimentos (DESMOND, 2006). Esses compostos atuam através da ativação de receptores presentes na boca e na garganta ajudando a compensar a redução de sal, possibilitando dessa forma, reduzir o teor de sal sem diminuir a percepção do gosto salgado (BRANDSMA, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da utilização dos realçadores de sabor glutamato monossódico, inosinato e guanilato dissódico na composição química e na qualidade sensorial de camarões empanados elaborados com reduzido teor de sódio.

MATERIAL E MÉTODOS

Processo de fabricação

Foram elaborados cinco tratamentos para determinar a influência da adição de realçadores de sabor na composição química e qualidade sensorial de camarões empanados com reduzido teor de sódio. Os mesmos foram elaborados de acordo com a formulação descrita na Tabela 1. Foram obtidos camarões (*Litopenaeus vannamei*) do comércio local com peso médio de 2,5 gramas, congelados. O processo de fabricação do empanado ocorreu no Instituto Federal do Triângulo Mineiro – Campus Uberaba (Uberaba-MG). Primeiramente, os camarões foram misturados manualmente com os ingredientes até completa homogeneização. Na sequência, foi feito o pré-enfarinamento (Predust) utilizando farinha de trigo e, a seguir, as peças foram mergulhadas no líquido de empanamento (Batter - diluição de 1 parte de pó para 1,6 partes de água) e, após o excesso de líquido ser

Tabela 1 • Formulação dos camarões empanados com reduzido teor de sódio

(%)	Controle	F1	F2	F3	F4
Matéria-Prima					
Camarão	100	100	100	100	100
Ingredientes					
Sal	1,5	0,75	0,75	0,75	0,75
Glutamato monossódio	-	-	0,5	0,4	0,35
IMP/GMP*	-	-	-	0,1	0,15

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

*Inosinato dissódico e guanilato dissódico (50:50).

escorrido, as peças foram cobertas com a farinha de cobertura (Breading). Na sequência, foi realizada a pré-fritura em óleo de soja, com temperatura de aproximadamente 190 (± 10 °C) durante 30 segundos. As peças foram armazenadas congeladas (-20 °C) até o momento da realização das análises.

Análises físico-químicas

O conteúdo de umidade foi determinado através da secagem em estufa a 105 °C \pm 2 °C; o conteúdo de nitrogênio foi determinado pelo método de Kjeldahl e o teor de proteína estimado pela multiplicação do conteúdo de nitrogênio por 6,25; o teor de lipídeos foi determinado pelo método de Soxhlet usando éter de petróleo e o teor de cinzas foi determinado pela incineração em mufla a 550 °C (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990). O teor de cloretos foi determinado pelo método titulométrico de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (1985). As determinações do conteúdo de umidade, proteína, lipídeos, cinzas e cloretos foram realizadas utilizando três peças por tratamento. O teor de cloreto de sódio (NaCl) foi estimado através da multiplicação do teor de cloretos por 1,64, pois cada 100 g de NaCl contém 60,67 g de cloro. O teor de sódio foi estimado através da divisão do teor de NaCl por 0,3933, pois 100 g de NaCl contém 39,33 g de sódio.

Análise sensorial

Foram aplicados os testes sensoriais de aceitação, ordenação por preferência e intenção de compra a fim de definir o nível de sal mais aceitável sensorialmente. As análises sensoriais foram realizadas após os empanados serem fritos em óleo de soja a 190 °C por 5 minutos.

Os testes sensoriais foram realizados por 50 julgadores não treinados, mas consumidores habituais de produtos empanados. Os provadores com idades entre 18 e 50 anos foram recrutados entre estudantes, funcionários e professores do Instituto Federal do Triângulo Mineiro - *Campus* Uberaba.

Teste de ordenação por preferência

Para cada provador foi oferecido, simultaneamente, os cinco tratamentos acondicionados em copos plásticos devidamente codificados com números de três dígitos. Foi solicitado a cada provador que verificasse a ordem de preferência das amostras e as ordenasse em ordem crescente de preferência. Foram atribuídas as ordens 1 a 5 às amostras de menor e maior preferência, respectivamente (MEILGAARD ; CIVILLE ; CARR, 1999).

Teste de aceitação

O teste sensorial de aceitação foi realizado com auxílio de uma escala hedônica estruturada de nove

pontos, variando de desgostei extremamente a gostei extremamente. Os atributos de cor, aroma, sabor, textura e aceitação global foram avaliados (MEILGAARD ; CIVILLE ; CARR, 1999). As amostras foram avaliadas por cada provador de forma monádica e a ordem de apresentação seguiu um delineamento balanceado, conforme descrito por Macfie et al. (1989).

Intenção de compra

As amostras foram apresentadas de forma monádica e avaliadas através de uma escala com extremidades variando entre certamente compraria (nota 5) a certamente não compraria (nota 1) de acordo com a metodologia proposta por Meilgaard, Civille e Carr (1999).

Análise estatística

Os resultados do teste de ordenação por preferência foram avaliados através da tabela para o teste de ordenação de Newell e MacFarlane que define o valor das diferenças críticas entre os totais de ordenação ao nível de 1 e 5% (DUTCOSKI, 1996). Os demais dados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, considerando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$), utilizando o pacote estatístico SPSS (SPSS Inc., USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição química dos camarões empanados com reduzido teor de sódio são apresentados na Tabela 2. Foi observada uma redução significativa nos teores de umidade nos tratamentos F3 e F4 em relação ao controle e aos tratamentos F1 e F2. No atributo lipídeos, o controle e o tratamento F1 obtiveram uma porcentagem significativamente menor que o tratamento F2, que por sua vez foi significativamente menor que os tratamentos F3 e F4. Provavelmente, essa diferença nos valores de lipídeos pode ter ocorrido devido a diferenças na temperatura do óleo, pois estudos mostraram que quanto menor for a temperatura de fritura, maior é a absorção de óleo (AKOH; MIN, 1997).

Foi observada uma redução significativa nos teores de proteínas do tratamento F4 em relação ao controle. Na porcentagem de cinzas, foi constatada uma redução significativa do tratamento F1 em relação ao tratamento F4 e controle. Foi observada uma redução de aproximadamente 50% nos teores de cloretos, NaCl e sódio nos tratamentos F1, F2, F3 e F4 em relação ao controle ($p \leq 0,05$). Esse fato confere aos produtos modificados características mais saudáveis, já que a diminuição da ingestão de sódio na dieta é apontada como uma forma de reduzir os fatores de risco da ocorrência de hipertensão e como consequência, o surgimento de doenças cardiovasculares (ANTONIOS; MACGREGOR, 1997).

Tabela 2 • Composição química dos camarões empanados com reduzido teor de sódio.

(%)	Umidade	Lipídeos	Proteínas	Cinzas	Cloretos	NaCl	Na
Controle	54,57±1,00 ^a	13,90±0,28 ^d	35,29±2,68 ^a	2,24±0,05 ^a	1,20±0,04 ^a	2,00±0,06 ^a	0,80±0,03 ^a
F1	53,57±1,11 ^a	13,67±0,14 ^d	32,34±5,05 ^{ab}	1,61±0,05 ^c	0,59±0,02 ^b	0,99±0,04 ^b	0,40±0,01 ^b
F2	52,22±0,53 ^a	16,30±0,57 ^c	32,41±1,97 ^{ab}	1,67±0,04 ^{bc}	0,67±0,04 ^b	1,11±0,06 ^b	0,44±0,02 ^b
F3	47,43±0,85 ^b	19,43±0,25 ^b	26,88±3,72 ^{ab}	1,70±0,02 ^{bc}	0,63±0,02 ^b	1,04±0,04 ^b	0,42±0,01 ^b
F4	42,90±1,41 ^c	21,54±0,16 ^a	24,44±1,94 ^b	1,78±0,07 ^b	0,66±0,01 ^b	1,10±0,01 ^b	0,44±0,00 ^b

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

Nota: Controle: 1,5% de cloreto de sódio; F1: 0,75% de cloreto de sódio; F2: 0,75% de cloreto de sódio e 0,5% de glutamato monossódico; F3: 0,75% de cloreto de sódio, 0,4% de glutamato monossódico e 0,1% de inosinato e guanilato dissódico (50:50); F4: 0,75% de cloreto de sódio, 0,35% de glutamato monossódico e 0,15% de inosinato e guanilato dissódico (50:50). *Os valores representam a média (± desvio padrão). Médias acompanhadas pela mesma letra, na mesma coluna, não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey.

Os resultados do teste de aceitação sensorial dos camarões empanados com reduzido teor de sódio são apresentados na Tabela 3. O controle não diferiu do tratamento F1 em nenhum atributo analisado, o que demonstra que os consumidores consideraram o teor de 0,75% de sal adequado para esse tipo de produto. Ao se observar o quesito cor, pode-se observar que o tratamento controle apresentou uma nota significativamente menor que os tratamentos F2 e F4. Esse fato pode ter ocorrido também, pela oscilação da temperatura do óleo na hora da elaboração do empanado.

Já as notas do controle para o atributo aroma foram significativamente menores que o tratamento F4. Como visto por Ruusunen, Särkkä-Tirkkonen e Puolanne (2001) e Santos *et al.* (2014), que concluíram

que a utilização de glutamato monossódico melhorou o sabor de produtos cárneos com reduzido teor de sódio, pode-se observar que neste trabalho também existiu essa intensificação de sabor, já que os tratamentos F2 e F4 apresentaram notas significativamente maiores que o controle.

No atributo textura, não existiu diferença significativa entre os tratamentos. No atributo aceitação global, o controle obteve nota significativamente menor que os tratamentos F2 e F4, o que demonstra a maior aceitação dos consumidores pelos tratamentos com realçadores de sabor. Pode-se observar também que os tratamentos com a utilização de realçadores de sabor, F2, F3 e F4 não apresentaram diferenças significativas em nenhum dos atributos analisados.

Tabela 3 • Aceitação sensorial dos camarões empanados com reduzido teor de sódio.

	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação Global
Controle	7,08±1,32 ^b	7,08±1,47 ^b	6,54±1,61 ^c	6,66±1,65 ^a	6,68±1,33 ^b
F1	7,52±1,27 ^{ab}	7,42±1,37 ^{ab}	6,70±1,45 ^{bc}	6,82±1,47 ^a	7,00±1,21 ^{ab}
F2	7,88±1,04 ^a	7,50±1,25 ^{ab}	7,38±1,37 ^{ab}	7,34±1,44 ^a	7,44±1,25 ^a
F3	7,62±1,10 ^{ab}	7,46±1,51 ^{ab}	7,10±1,36 ^{abc}	7,12±1,38 ^a	7,22±1,36 ^{ab}
F4	7,74±1,16 ^a	7,84±1,06 ^a	7,60±1,44 ^a	7,18±1,61 ^a	7,46±1,39 ^a

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

Nota: Controle: 1,5% de cloreto de sódio; F1: 0,75% de cloreto de sódio; F2: 0,75% de cloreto de sódio e 0,5% de glutamato monossódico; F3: 0,75% de cloreto de sódio, 0,4% de glutamato monossódico e 0,1% de inosinato e guanilato dissódico (50:50); F4: 0,75% de cloreto de sódio, 0,35% de glutamato monossódico e 0,15% de inosinato e guanilato dissódico (50:50). *Os valores representam a média (± desvio padrão). Médias acompanhadas pela mesma letra, na mesma coluna, não apresentam diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey

Os resultados do teste de preferência dos camarões empanados com reduzido teor de sódio são apresentados na Tabela 4. Pode-se observar que os tratamentos F1 e F3 não diferiram do controle. Já os tratamentos F2 e F4 apresentaram uma maior preferência em relação ao controle, sendo que esta diferença foi altamente significativa ($p < 0,01$).

Os resultados da intenção de compra dos camarões empanados com reduzido teor de sódio são apresentados na Figura 1. No tratamento controle observou-se que aproximadamente 46% dos consumidores

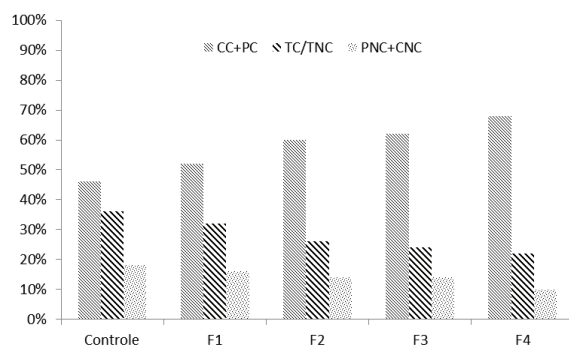
certamente ou possivelmente comprariam (CC/PC) o produto, enquanto que aproximadamente 36% manifestaram incerteza (talvez comprariam ou não) e aproximadamente 18% rejeitaram o produto (possivelmente/certamente não comprariam). O tratamento F1 apresentou valores próximos ao controle, o que está de acordo com os resultados obtidos nos testes de aceitação e ordenação por preferência. Foi possível verificar uma tendência de que os tratamentos com realçadores de sabor apresentaram intenções de compra positivas superiores ao controle, destacando-se o tratamento F4 com 68%.

Tabela 4 • Diferença entre o somatório das ordens do teste de ordenação por preferência dos camarões empanados com reduzido teor de sódio.

		Controle	F1	F2	F3	F4
	Total	128	116	180	142	183
Controle	128	-	12*	52**	14*	55**
F1	116	-	-	64**	26*	67**
F2	180	-	-	-	38*	3*
F3	142	-	-	-	-	41*
F4	183	-	-	-	-	-

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

Nota: Controle: 1,5% de cloreto de sódio; F1: 0,75% de cloreto de sódio; F2: 0,75% de cloreto de sódio e 0,5% de glutamato monossódico; F3: 0,75% de cloreto de sódio, 0,4% de glutamato monossódico e 0,1% de inosinato e guanilato dissódico (50:50); F4: 0,75% de cloreto de sódio, 0,35% de glutamato monossódico e 0,15% de inosinato e guanilato dissódico (50:50). Diferença crítica entre os totais de ordenação ao nível de 5% para 50 julgamentos e 5 amostras pela tabela de Newell e Macfarlane: 44. Diferença crítica entre os totais de ordenação ao nível de 1% para 50 julgamentos e 5 amostras pela tabela de Newell e Macfarlane: 52. *p > 0,05. **p < 0,01.

Figura 1 • Representação gráfica da intenção de compra dos camarões empanados com reduzido teor de sódio.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

Nota: Representação gráfica da intenção de compra dos camarões empanados com reduzido teor de sódio. CC+PC: porcentagem dos consumidores que certamente ou provavelmente comprariam o produto; TC/TNC: porcentagem dos consumidores que talvez comprariam ou talvez não comprariam o produto; PCN+CNC: porcentagem dos consumidores que certamente ou provavelmente não comprariam o produto. Controle: 1,5% de cloreto de sódio; F1: 0,75% de cloreto de sódio; F2: 0,75% de cloreto de sódio e 0,5% de glutamato monossódico; F3: 0,75% de cloreto de sódio, 0,4% de glutamato monossódico e 0,1% de inosinato e guanilato dissódico (50:50); F4: 0,75% de cloreto de sódio, 0,35% de glutamato monossódico e 0,15% de inosinato e guanilato dissódico (50:50).

De uma maneira geral, os resultados obtidos nos testes sensoriais mostraram que os realçadores de sabor utilizados melhoraram a qualidade sensorial dos camarões empanados. Esse fato provavelmente ocorreu devido a estes ingredientes conferirem aos alimentos a qualidade sensorial do produto (ZHANG et al., 2008).

CONCLUSÃO

A utilização das combinações de 0,75% de cloreto de sódio e 0,5% de glutamato monossódico ou 0,75% de cloreto de sódio, 0,35% de glutamato monossódico e 0,15% de inosinato e guanilato dissódico (50:50) permitiu a elaboração de camarões empanados de elevada qualidade sensorial e com reduzido teor de sódio. No entanto, novos estudos são necessários para avaliar o impacto da redução de sódio nas características tecnológicas e microbiológicas deste produto.

REFERÊNCIAS

- AKOH, C. C.; MIN, D. B. *Food lipids: chemistry, nutrition and biotechnology*. New York: Marcel Dekker, 1997. 928 p.
- ANTONIOS, T. F. T.; MACGREGOR, G. A. Scientific basis for reducing salt (sodium) content in food products. In: PEARSON, A. M.; DUTSON, T. R. (Ed.). *Production and processing of healthy meat, poultry and fish products: advances in meat research series*. London: Chapman and Hall, 1997. p. 84-100.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. Washington, D.C., 1990. 1018 p.
- BORTOLUZZI, R. C. Empanados. In: OLIVO, R. (Ed.). *O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango*. Criciúma: Ed. do Autor, 2006. p. 481-494.
- BRANDSMA, I. Reducing sodium: a european perspective. *Food Technology*, [S.l.], v. 60, n. 3, p. 25-29, mar. 2006.

DAMASCENO, K. S. F. da S. C.; ANDRADE, S. A. C.; STAMFORD, T. L. M. Aproveitamento do resíduo de camarão. *Boletim Ceppa*, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 213-224, jul./dez. 2009.

DESMOND, E. Reducing salt: a challenge for the meat industry. *Meat Science*, [S.l.], v. 74, n. 1, p. 188-196, set. 2006.

DUTCOSKI, S. D. *Análise sensorial de alimentos*, Curitiba: Champagnat, 1996. 123 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo, 1985. v. 1, 371 p.

MACFIE, H. J. *et al.* Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *Journal of Sensory Studies*, Malden, MA, v. 4, n. 2, p.129-148, set. 1989.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory evaluation techniques*. 3. ed. New Work: CRC, 1999. 281p.

RUUSUNEN, M.; PUOLANNE, E. Reducing sodium intake from meat products. *Meat Science*, [S.l.], v. 70, n. 3, p. 531-541, jul. 2005.

RUUSUNEN, M.; SÄRKKÄ-TIRKKONEN, M.; PUOLANNE, E. Saltiness of coarsely ground cooked ham with reduced salt content. *Agricultural and Food Science in Finland*, Helsinque, Finlândia, v. 10, n. 1, p. 27-32, jan. 2001.

SANTOS, B. A. dos *et al.* Monosodium glutamate, disodium inosinate, disodium guanylate, lysine and taurine improve the sensory quality of fermented cooked sausages with 50% and 75% replacement of NaCl with KCl. *Meat Science*, [S.l.], v. 96, p. 509-513, 2014.

ZHANG, F. *et al.* Molecular mechanism for the umami taste synergism. *Proceedings of the National Academy of the United States of America - PNAS*, Washington, D.C., v. 105, n. 52, p. 20930-20934, dez. 2008.