

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DE SALAME DE PEQUENO CALIBRE COM REDUÇÃO DE GORDURA E SÓDIO

GABRIELA R. **BARCELLOS**¹; JULIANA C. de **ANDRADE**³; MARCIA M.
H.**HAGUIWARA**³; MARCELO A. **MORGANO**²; EUNICE A. **YAMADA**⁴

Nº12221

RESUMO

Foram obtidos nove tratamentos de salame de pequeno calibre compreendendo um delineamento fatorial completo com 3 níveis de gordura (15%, 12% e 9%) e 3 níveis de sal (2,0%, 1,5% e 1,0%) adicionados. Foi possível obter um salame de pequeno calibre em 20 dias de processo, e que receberam elevada porcentagem de respostas na avaliação sensorial CATA: “molhadinho/suculento”, “sabor equilibrado”, “sabor picante”, de “aparência bonita”, com “acidez na medida certa”, de “odor suave” e “odor agradável”. Os consumidores detectaram o maior teor de gordura nos tratamentos que continham 15% de gordura adicionada, relacionando com o elevado número de respostas para “quantidade de gordura aparente” para os tratamentos T1, T2 e T3. Os tratamentos com 1,0% de sal receberam uma elevada porcentagem de respostas “sabor fraco de salame”, enquanto os tratamentos com 1,5% e 2,0% de sal receberam uma elevada porcentagem de respostas: “teor de sal ideal”.

ABSTRACT

Nine small calibre salami formulations were processed in a complete factorial design with three fat (15%, 12% and 9%) and sodium (2.0%, 1.5% and 1.0%) addition levels. It was possible to obtain small calibre salami in 20 days process, and that received a high percentage answers in CATA (*check all that apply*) sensory evaluation: “moistening/juicy”, “balanced taste”, “hot taste”, “beautiful appearance”, with “acidity in a perfect measure”, of “bland odour” and “pleasant odour”. The consumers detected the higher fat content in the formulations containing 15% fat, relating with the high

¹ Bolsista PIBIC/ITAL, Campinas-SP

² Colaborador-Centro de Ciência e Qualidade de Alimentos/ITAL, Campinas-SP

³ Colaborador-Centro de Tecnologia de Carnes/ITAL, Campinas-SP

⁴ Orientador-Centro de Tecnologia de Carnes/ITAL-Campinas-SP (✉ eyamada@ital.sp.gov.br)

number answers to “quantity of apparent fat” to T1, T2 and T3 formulations. The formulations containing 1.0% salt received a high answer percentage “weak taste of salami”, while 1.5% and 2.0% salt received high percentage of “ideal salt content”.

INTRODUÇÃO

A prevalência de doenças coronárias, hipertensão, obesidade, diabetes e câncer são cada vez mais freqüentes em todo o mundo, inclusive no Brasil. Devido ao papel fundamental que a alimentação, dentre outros fatores, desempenha na prevenção e auxílio do tratamento dessas doenças crônicas, organizações de todo o mundo tem proposto limites de ingestão para gorduras, açúcares e sódio. Os embutidos cárneos desidratados, notoriamente os salames, tem um papel de destaque neste contexto por contribuir com grandes quantidades de sódio e gordura na dieta. A gordura, além de fonte de ácidos graxos essenciais, transportadores de vitaminas lipossolúveis e fonte de energia, desempenham papel fundamental na textura, suculência e sabor e também nas propriedades reológicas e estruturais de produtos cárneos. Por isso, no desenvolvimento de produtos com teor reduzido de gordura são frequentes os problemas de textura, sabor e impressão sensorial deixada pelo alimento na boca. O sódio, não menos importante, também contribui com inúmeras funções nos produtos cárneos, onde podemos destacar a capacidade de retenção de água, ligação da gordura, cor, sabor, aroma, textura e controle microbiológico, o que torna também complexa a sua redução (na forma de cloreto de sódio) nestes produtos. Foram processados 9 tratamentos de salame de pequeno calibre (19 mm) em planta piloto com redução de até 40% de gordura e de 50% de sódio, e avaliados tecnológica, química, física e sensorialmente. Os tratamentos compreenderam um delineamento fatorial completo com 3 níveis de gordura e 3 níveis de sal adicionados, visando a determinação da interação entre a redução de gordura e sódio.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram processados em planta piloto, salames de pequeno calibre (19 mm) com redução de até 40% de gordura e de 50% de sódio, e avaliados tecnológica, química, física e sensorialmente. Foram obtidos 9 tratamentos de salame, com 10kg cada, compreendendo um delineamento fatorial completo com 3 níveis de gordura (15%, 12% e 9%) e 3 níveis de sal (2,0%, 1,5% e 1,0%) adicionados (Tabela 1).

TABELA 1. Formulações dos salames de pequeno calibre obtidos

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Ingredientes	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Paleta suína	50	50,3	50,6	51,9	52,2	52,5	53,7	54,1	54,4
Paleta bovina	30	30,2	30,4	31,1	31,3	31,5	32,2	32,4	32,6
Toucinho	15	15	15	12	12	12	9	9	9
Condimentos p/salame	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Kraki									
Nitrito de sódio	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Nitrato de sódio	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Sal	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0
Eritorbato de sódio	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fumaça líquida (Kerry Smoke O402)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Água	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Dextrose (Cerelease®)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cultura Starter (SAGA AF1)*	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

* *Pediococcus pentosaceus*, *Lactobacillus sake*, *Kocuria varians* e *Staphylococcus carnosus*

Processamento dos salames

As carnes foram limpas removendo excesso de tendões e aponevroses e congeladas.

As carnes e o toucinho em pedaços, os ingredientes secos foram colocados no *cutter* e picados em baixa velocidade, foram adicionados a cultura *starter* diluída em água (sem cloro) e o antioxidante até atingir o tamanho desejado das partículas (total de 1min. 20 seg.). A massa foi embutida em tripa celulósica (19 mm-Viskase), pesadas e colocadas na câmara de fermentação. O processo de fermentação foi iniciado à temperatura de 25°C e umidade relativa (UR) de 90 a 95% e mantido nesta condição até que todos os tratamentos atingissem pH5,1. A temperatura e umidade relativa foram reduzidas para 15°C e 75-80% UR até o produto atingir a atividade de água de 0,910. Foi retirada a tripa do embutido, cortado em cilindros de 3,5cm de comprimento e embalado a vácuo. O salame já embalado foi mantido em temperaturas de 15±2°C durante 07 dias para maturação adicional e mantidos congelados até a realização das análises.

Monitoramento do processo de obtenção de salame de pequeno calibre

Perda de peso na fermentação: A perda de peso do salame foi determinada pesando-se o produto antes da fermentação e após a secagem (quando atingiu Aw

0,910). **Valor de pH:** o pH foi determinado utilizando-se pHmetro marca Digimed modelo DM2 com eletrodo combinado (DME-CF1) para a medição com penetração na amostra, segundo descrito em BRASIL (1999). **Atividade de água:** Foi realizada utilizando-se o aparelho AquaLab Cx 2T, operando à temperatura de $25,0 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$. **Avaliação microbiológica:** A contagem total de microrganismos mesófilos foi realizada conforme Downes e Ito (2001) nas carnes sem a cultura e na massa com cultura antes da fermentação.

Salames de pequeno calibre

Análises químicas: Teor de proteína total, umidade, cinzas, gordura total, carboidratos totais, sódio e potássio foram determinados de acordo com os procedimentos de HORWITZ (2005). As determinações de cloretos foram realizadas conforme a Instrução Normativa nº 20 (BRASIL, 1999). **Avaliação da cor objetiva:** Para a determinação objetiva da cor foi utilizado o espectrofotômetro portátil Minolta CM 508d (Osaka, Japan), no qual as leituras de luminosidade (L^*), do vermelho/verde (a^*) e do amarelo/azul (b^*) foram feitas no sistema CIE, utilizando iluminante D65, padrão de observação a 10° e abertura de 8mm de diâmetro, especular incluída. **Força de cisalhamento:** Foi determinada com texturômetro TA-XT 2i (Stable Micro Systems Ltda.) com acessório Warner-Bratzler (3mm de espessura).

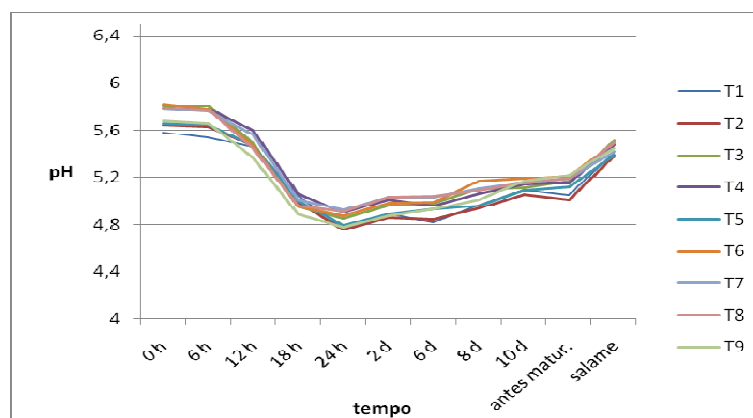
Avaliação microbiológica: As contagens de microrganismos totais mesófilos, coliformes totais e fecais no produto pronto para consumo foram realizadas conforme ISO 4831, ISO 7251 e DOWNES e ITO (2001). **Avaliação sensorial:** Com o objetivo de avaliar o efeito dos tratamentos sobre a aceitação dos salames, foi conduzida uma avaliação sensorial de aceitação com consumidores, utilizando-se teste em laboratório. Normalmente, os consumidores não conseguem justificar claramente as suas decisões e buscam justificativas em situações corriqueiras como lembrança de propaganda ou em expectativas pré-estabelecidas. Logo, a não ser que a característica seja muito marcante, poucas informações se consegue extrair com esse tipo de pergunta (STONE e SIDEL, 2004). Para sanar essa dificuldade, foi aplicada a metodologia CATA (*check all that apply*) (ARES et al., 2010) que consiste numa lista de palavras ou frases na qual os respondentes podem selecionar todas as palavras que considerem apropriadas para descrever o produto. Os resultados do teste CATA foram avaliados pela frequência (%) em que foram citados. Para o teste utilizou-se também para verificar a aceitação global, uma escala hedônica verbal de nove pontos (9=gostei muitíssimo, 8=gostei muito, 7=gostei moderadamente, 6=gostei ligeiramente, 5=nem gostei, nem desgostei, 4=desgostei ligeiramente, 3=desgostei moderadamente,

2=desgostei muito e 1=desgostei muitíssimo). A lista de atributos constou de 24 palavras ou frases. O teste foi realizado em cabines individuais computadorizadas com a utilização do *software* CSA, versão 4.2, da COMPUSENSE INC.- Canadá (Programa de Análise Sensorial Computadorizado) para o preparo, preenchimento e avaliação do questionário.

Análise estatística: Para a análise estatística dos resultados foi utilizada ANOVA e teste de Tukey para um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

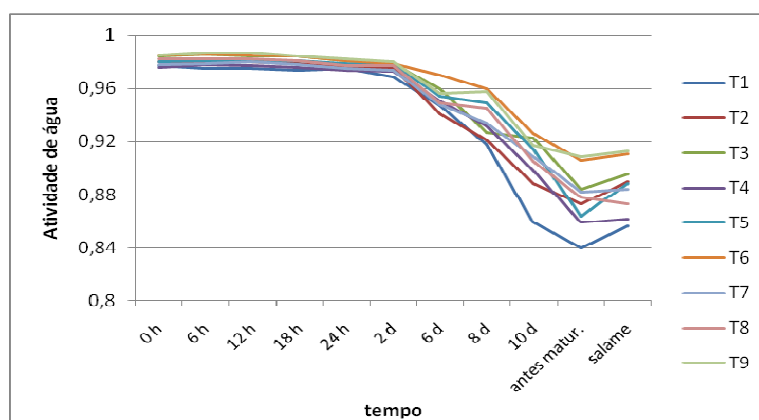
Na Figura 1 observa-se que o pH iniciou a queda a partir de 6 horas de fermentação e atingiu menores valores em cerca de 24 horas, apresentando em seguida um ligeiro aumento proporcionado por compostos mais alcalinos formados pela proteólise.



(T1=15%G,2%S;T2=15%G,1,5%S;T3=15%G,1,0%S;T4=12%G,2%S;T5=12%G,1,5%S;T6=12%G,1%S;T7=9%G,2%S;T8=9%G,1,5%S;T9=9%G,1%S)

FIGURA 1. Ilustração da variação do pH durante o processo de obtenção de salame de pequeno calibre

Após 3 dias de secagem (Figura 2), o salame de pequeno calibre apresentou um abaixamento da atividade de água, atingindo o valor de 0,91 desejado em cerca de 10 dias de secagem. A perda de peso que apresentou uma variação de 47 a 53% durante o processo de obtenção dos salames e que refletiu na atividade de água deveu-se principalmente pela má distribuição da ventilação no interior da câmara de secagem.



(T1=15%G,2%S;T2=15%G,1,5%S;T3=15%G,1,0%S;T4=12%G,2%S;T5=12%G,1,5%S;T6=12%G,1%S;T7=9%G,2%S;T8=9%G,1,5%S;T9=9%G,1%S)

FIGURA 2. Ilustração da variação da atividade de água durante o processo de obtenção do salame de pequeno calibre

A contagem de microrganismos aeróbios mesófilos na mistura de carnes ($9,2 \times 10^3$ UFC/g) apresentou um acréscimo de 3 ciclos logarítmicos quando adicionada de cultura *starter* ($8,3 \times 10^6$ UFC/g). As contagens de coliformes totais e fecais para todos os tratamentos de salames de pequeno calibre foram $<3,0$ NMP, e a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos variou de $1,3 \times 10^8$ a $1,4 \times 10^9$ UFC/g.

TABELA 2. Resultados da determinação de cor e textura objetiva dos salames de pequeno calibre

Tratamento	L*	a*	b*	Força cisalhamento (kg)
T1	37,11±2,20 ^{ab}	11,54±1,49 ^{ab}	0,94±1,78 ^a	5,86±1,04 ^{ab}
T2	38,93±1,96 ^a	11,38±1,42 ^b	1,68±1,36 ^a	5,52±0,82 ^{ab}
T3	37,26±3,40 ^{ab}	13,10±2,28 ^{ab}	0,66±0,95 ^a	5,40±0,78 ^a
T4	35,03±3,36 ^{ab}	12,18±2,89 ^{ab}	0,30±1,12 ^a	7,44±0,96 ^a
T5	36,08±3,61 ^{ab}	12,50±2,58 ^{ab}	0,26±1,48 ^a	5,21±0,45 ^{ab}
T6	34,96±2,52 ^{ab}	14,21±1,52 ^{ab}	0,99±1,87 ^a	5,05±0,46 ^{ab}
T7	34,44±3,69 ^b	13,07±2,48 ^{ab}	0,58±1,81 ^a	5,76±0,72 ^{ab}
T8	34,71±3,40 ^{ab}	11,74±2,49 ^{ab}	0,93±1,87 ^a	7,26±1,00 ^a
T9	33,11±2,07 ^b	14,63±1,88 ^a	1,37±1,35 ^a	4,11±0,60 ^b

(T1=15%G,2%S;T2=15%G,1,5%S;T3=15%G,1,0%S;T4=12%G,2%S;T5=12%G,1,5%S;T6=12%G,1%S;T7=9%G,2%S;T8=9%G,1,5%S;T9=9%G,1%S)

Média±desvio padrão com letras sobrescritas iguais não diferem significativamente ($p>0,05$)

Os maiores valores de força de cisalhamento do tratamento T4 e T8 concordam com a baixa frequência de respostas para “molhadinho/suculento” do teste CATA.

A avaliação sensorial de aceitação com o teste CATA foi realizada com 34 consumidores. Quanto a impressão global pelo consumidor (Figura 3), podemos observar que os tratamentos contendo 15% e 12% de gordura, ambos com 1,5% de sal apresentaram maior aceitação, enquanto que o salame com 15% de gordura e 2,0% de sal apresentou a menor aceitação entre os tratamentos.

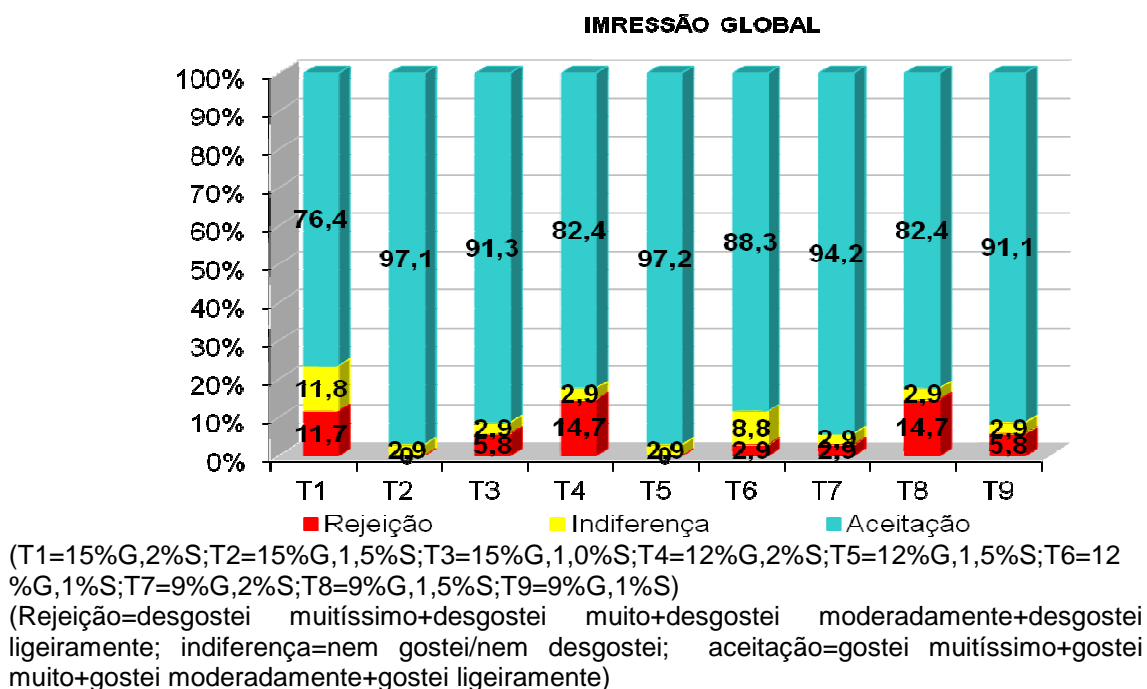


FIGURA 3. Ilustração da impressão global do salame de pequeno calibre

Na Tabela 3 são apresentados os resultados do teste *check-all-that-apply* com a frequência para cada atributo e amostra avaliada.

Pelo atributo de “teor de sal ideal” os tratamentos T3, T6 e T9 que continham 1,0% de sal receberam menor porcentagem de respostas, isto é, os tratamentos considerados com teor ideal de sal foram aqueles com 1,5% e 2,0% de sal. Este fato foi confirmado no atributo “sabor fraco de salame” onde os tratamentos T3, T6 e T9 também receberam maior porcentagem de respostas.

Os salames em geral foram considerados “molhadinho/suculento”, de “aparência bonita”, “sabor equilibrado”, “sabor picante”, com “acidez na medida certa” e de “odor suave” e “odor agradável”, tendo recebido elevada porcentagem de respostas.

Os consumidores detectaram o maior teor de gordura nos tratamentos que continham 15% de gordura adicionada, com o elevado número de “quantidade de gordura aparente” para os tratamentos T1, T2 e T3.

TABELA 3. Resultado do teste *check-all-that-apply* (CATA). Frequência (%) para cada atributo e amostra avaliada.

Atributos	Tratamento								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Sabor equilibrado	35	47	32	35	56	29	56	38	32
Textura borrachenta	35	29	32	50	32	24	41	53	15
Aparência feia	15	6	9	9	9	6	12	27	9
Odor ácido	15	3	9	27	18	6	9	12	15
Quantidade de gordura aparente	38	41	27	18	18	24	24	21	9
Falta sal	9	18	24	3	12	38	9	9	35
Duro	44	15	24	38	12	9	6	53	0
Sabor ruim	6	3	6	0	3	9	0	6	9
Sabor picante	41	41	29	47	41	35	50	59	29
Cor escura	24	21	15	27	18	18	27	41	21
Odor suave	41	47	35	24	35	29	47	29	50
Teor de sal ideal	47	50	32	50	50	35	56	56	29
Sabor fraco de salame	12	18	35	15	18	41	18	18	41
Aparência bonita	27	41	35	24	44	41	38	24	35
Cheiro ruim	0	0	0	3	0	3	3	6	3
Muito gorduroso na boca	27	12	24	12	18	9	9	9	18
Acidez na medida certa	41	44	29	21	44	38	41	24	29
Quantidade elevada de sal	15	6	15	12	3	0	6	6	0
Odor agradável	35	44	41	35	35	41	50	38	29
Muito ácido	29	15	12	18	12	15	9	15	21
Molhadinho / suculento	29	41	35	15	38	53	35	18	62
Sabor levemente rancificado	6	3	12	15	6	12	9	21	21
Sabor de fermentado	15	9	9	12	6	9	15	15	6
Formato	21	21	21	24	21	21	24	21	18

(T1=15%G,2%S;T2=15%G,1,5%S;T3=15%G,1,0%S;T4=12%G,2%S;T5=12%G,1,5%S;T6=12%G,1%S;T7=9%G,2%S;T8=9%G,1,5%S;T9=9%G,1%S)

TABELA 4. Resultados da composição dos salames de pequeno calibre

Tratamento	Umidade (g/100g)	Gordura (g/100g)	Proteína (g/100g)	Cinzas (g/100g)	Carboidratos (g/100g)	Cloretos (g/100g)	Sódio (mg/100g)	Potássio (mg/100g)
T1	29,65±0,19 ^a	27,81±0,75 ^a	35,37±0,73 ^a	5,47±0,03 ^{ae}	0,73±0,03 ^a	3,25±0,01 ^a	1584±3	611±4
T2	31,02±0,50 ^b	28,80±0,75 ^a	35,32±0,18 ^a	4,45±0,08 ^b	0,75±0,01 ^a	2,05±0,06 ^b	1211±13	599±4
T3	29,99±0,28 ^a	29,02±0,72 ^a	35,64±1,17 ^a	3,90±0,04 ^{cf}	0,72±0,02 ^{ac}	1,81±0,02 ^c	931±5	611±7
T4	32,56±0,14 ^c	25,19±0,22 ^b	36,60±0,68 ^{ab}	5,70±0,02 ^{ad}	0,69±0,04 ^{ab}	3,29±0,04 ^a	1730±31	658±12
T5	32,64±0,34 ^c	22,46±0,62 ^c	38,03±1,46 ^{bc}	4,58±0,07 ^b	0,63±0,02 ^b	2,28±0,04 ^d	1288±24	645±8
T6	33,11±0,05 ^c	26,04±0,84 ^b	37,59±0,29 ^{abc}	3,77±0,02 ^c	0,65±0,01 ^{bc}	1,70±0,02 ^e	953±13	642±9
T7	35,54±0,17 ^d	20,01±0,15 ^d	36,93±0,75 ^{ab}	5,78±0,14 ^d	0,65±0,03 ^{bc}	3,53±0,02 ^f	1648±13	632±6
T8	31,64±0,26 ^b	21,29±0,30 ^{cd}	40,74±0,77 ^d	5,23±0,06 ^e	0,67±0,03 ^{bc}	2,60±0,01 ^g	1383±37	671±22
T9	35,49±0,33 ^d	21,77±0,53 ^c	38,41±0,43 ^{bd}	4,09±0,18 ^f	0,67±0,02 ^{bc}	1,88±0,02 ^c	936±13	628±7

Média±desvio-padrão com letras sobrescritas iguais numa mesma coluna não diferem significativamente (p>0,05)

(T1=15%G,2%S;T2=15%G,1,5%S;T3=15%G,1,0%S;T4=12%G,2%S;T5=12%G,1,5%S;T6=12%G,1%S;T7=9%G,2%S;T8=9%G,1,5%S;T9=9%G,1%S)

CONCLUSÃO

- Foi possível obter um salame de pequeno calibre em 20 dias de processo, e que receberam elevada porcentagem de respostas na avaliação sensorial CATA: “molhadinho/suculento”, de “aparência bonita”, com “acidez na medida certa”, “sabor equilibrado”, “sabor picante”, de “odor suave” e “odor agradável”.
- Os consumidores detectaram o maior teor de gordura nos tratamentos que continham 15% de gordura adicionada, relacionando com o elevado número de respostas para “quantidade de gordura aparente” para os tratamentos T1, T2 e T3.
- Os tratamentos com 1,0% de sal receberam uma elevada porcentagem de respostas “sabor fraco de salame”, enquanto os tratamentos com 1,5% e 2,0% de sal receberam uma elevada porcentagem de respostas: “teor de sal ideal”.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARES, G.; DELIZA, R.; BARREIRO, C.; GIMÉNEZ, A.; GAMBARRO. Application of a check-all-that-apply questions to the development of chocolate milk desserts. *Journal of Sensory Studies*, v. 25, p. 67-86, 2010. BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa nº20 de 21 de julho de 1999. Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamenta métodos analíticos para controle de produtos cárneos e seus ingredientes, sal e salmoura. *Diário Oficial da União* de 09/09/1999, seção 1, p. 19-33. DOWNES, F. P.; ITO, K. (ed). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, 4th ed. American Public Health Association, Washington, 2001. HORWITZ, W. (Ed) *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 18th Ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005. ISO 4831 – *Microbiology of food and animal feeding stuffs* – Horizontal method for the detection and enumeration of coliforms – Most probable number technique, 2006. ISO 7251 – *Microbiology of food and animal feeding stuffs* – Horizontal method for the detection and enumeration of presumptive *Escherichia coli* – Most probable number technique, 2005. STONE, H.; SIDEL, J. L. *Sensory Evaluation Practices*. 3rd ed., San Diego: California Academic Press, 2004, 377 p.

AGRADECIMENTO

Ao CNPq pela bolsa PIBIC de Iniciação Científica concedida