

EFEITO DE INGREDIENTES NAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, FÍSICAS, TECNOLÓGICAS E SENSORIAIS DE SALAME

GIULIA B. BRAGHIERI¹; JULIANA C. DE ANDRADE²; LUCIANA
MIYAGUSKU²; NELSON J. BERAQUET², MARCELO A. MORGANO², EUNICE A.
YAMADA³

Nº11228

RESUMO

A fermentação de alimentos é um processo específico de bactérias e/ou leveduras que transformam açúcares em uma variedade de ácidos ou alcoóis que inibem o crescimento de microrganismos indesejáveis, incluindo os patogênicos. Essa fermentação produz aroma, sabor, textura, estabilidade e outras características pela atividade de microrganismos benéficos. Este trabalho objetivou avaliar a adição de diferentes níveis de dextrose, de cultura *starter* e de sal, nas características físicas, químicas, tecnológicas e sensoriais de salame de pequeno calibre. Os diferentes níveis destes componentes influenciaram na velocidade e intensidade de variação de pH e da atividade de água, assim como nas características físicas, químicas e sensoriais de salame. Foi obtido salame de pequeno calibre em planta piloto em um processo de sete dias, que atende a legislação brasileira de salame e com boa aceitação.

ABSTRACT

The food fermentation is a particular process of bacteria and/or yeast that transforms sugar in a variety of acids and alcohols that inhibit the growth of undesirable microorganisms including pathogenic one. This fermentation provides odor, flavor, texture, stability and other features by desirable microorganism activity. This study aimed to evaluate different levels of dextrose addition, usage of starter culture and different levels of salt addition in physical, chemical, technological and sensory

¹. Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP

². Colaborador: Pesquisador CTC/ITAL, Campinas-SP.

³. Orientador: Pesquisador CTC/ITAL, Campinas-SP. ✉ eyamada@ital.sp.gov.br

characteristics of small calibre fermented sausages. These ingredients influenced the speed and intensity of pH and water activity reduction, as well as features in physical, chemical and sensory characteristics of fermented sausages. A small calibre fermented sausage, that attend Brazilian salami legislation was obtained in seven day's process, and had a good acceptance.

INTRODUÇÃO

Embutidos cárneos fermentados, de uma maneira ampla e geral, são produtos resultantes da fermentação láctica da carne crua triturada e salgada, misturada com gordura (toucinho) em cubos ou triturada, adicionados de especiarias, embutidos e processados - em envoltórios naturais ou sintéticos. No Brasil, o termo “salame” é genericamente aplicado a embutidos fermentados. A legislação brasileira define vários tipos de salames que se diferenciam pela origem animal da carne, exclusivamente suína, suína e bovina; forma de preparação do componente gordura que pode ser triturado ou em cubos de tamanhos variados; quantidade de sal usado e tipo de condimentação empregada; natureza e dimensão da tripa (envoltório) empregada, natural ou sintética, de diâmetro grande ou pequeno; desenvolvimento ou não de bolor na superfície externa; condições aplicadas durante a fermentação e tempo de fermentação e quantidade de açúcar empregado e temperatura de fermentação.

Dentre os vários fatores que influenciam o tempo de fermentação dos embutidos fermentados estão os ingredientes. Como os lactobacilos são halotolerantes, o teor de sal é um fator a ser considerado, pois também influencia o sabor do produto final. O tipo de açúcar e sua concentração também influenciam a velocidade e quantidade de ácido láctico formado.

Este trabalho objetivou avaliar a adição de diferentes níveis de dextrose, de cultura *starter* e de sal, nas características físicas, químicas, tecnológicas e sensoriais de salame de pequeno calibre.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidos em planta piloto, cinco tratamentos de salame de pequeno calibre com 8 kg cada utilizando carne suína e bovina como matéria prima, (variando a adição de sal, dextrose, cultura *starter*) cujas formulações são apresentadas na **TABELA 1.**

TABELA 1: Formulação dos salames de pequeno calibre

Ingredientes	Tratamento				
	T1(%)	T2(%)	T3(%)	T4(%)	T%(%)
Paleta bovina	49,1	49,85	49,45	49,05	49,09
Paleta Suína	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Toucinho	15	15	15	15	15
Condimentos (Kerry Mix Stick)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sal de cura padrão (Kerry)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Sal	1,5	1,5	1,5	1,5	1,1
Antioxidante (Kerry fix 9605-03 ^a)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fumaça líquida (Kerry Smoke O402)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Água	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Dextrose (Cerelease)	0,8	0,0	0,4	0,8	0,8
Cultura <i>starter</i> (SAGA AF1)*	0,0	0,05	0,05	0,05	0,05

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

As carnes foram limpas do excesso de aponevrose e gordura e congeladas para uso posterior. As carnes e o toucinho em pedaços congelados, 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 e picados até o tamanho desejado das partículas. A massa foi embutida à vácuo (embutideira Handtmann) em tripa celulósica (22mm - Viskase). As peças embutidas foram pesadas e colocadas na câmara de fermentação. O processo de fermentação foi iniciado à temperatura de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa (UR) de 85-95% até abaixamento do pH próximo à 5,0 ou até que se estabilizasse o pH, que aconteceu dentro de 24 horas. Nos dias seguintes do processo, a secagem foi realizada a $15 \pm 2^\circ\text{C}$ e UR 75-80%, até a atividade de água atingir valores próximos a 0,90. O embutido fermentado foi resfriado em câmara a $0-4^\circ\text{C}$, pesado, retirada a tripa e cortado em cilindros de 3,5 cm de comprimento e embalado a vácuo.

Para o monitoramento do processo foram realizadas as análises de pH (pHmetro marca Digimed modelo DM2), atividade de água (AquaLab Cx 2T, operando à temperatura de $25,0 \pm 0,3^\circ\text{C}$, perda de peso no processo, contagem total de bactérias mesófilas (DOWNES e ITO; 2001) na cultura *starter*, nas carnes sem cultura *starter*, na massa com cultura *starter*.

Foram determinados os teores de proteína, umidade, cinzas e gordura nos produtos finais de acordo com HORWITZ (2005), a cor objetiva (espectrofotômetro portátil Minolta CM 508d), a acidez (BRASIL, 1999), a força de cisalhamento

(texturômetro TA-XT 2i), o perfil de textura (texturômetro TA-XT 2i para dureza, elasticidade, coesividade, adesividade e mastigabilidade) e teste de aceitação para os parâmetros aparência, acidez, sabor e suculência e intenção de compra. Os resultados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey para comparação entre as médias dos tratamentos ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da contagem total de microrganismos mesófilos nos salames de pequeno calibre foram: $3,5 \times 10^{11}$ UFC/g para a cultura *starter*, $6,0 \times 10^2$ UFC/g para a carne sem cultura *starter* (sem fermentar), e $4,4 \times 10^6$ UFC/g para a carne com cultura *starter* (sem fermentar). Verificando-se desta forma que a cultura *starter* foi adicionada de maneira a elevar 4 ciclos logarítmicos na contagem de bactérias da carne, quantidade indicada para a adição de cultura *starter* em produtos cárneos a fim de proporcionar uma boa fermentação. A literatura recomenda que com a adição da cultura *starter* se eleve no mínimo dois ciclos logarítmicos em relação a contagem total da massa do salame em fabricação (TERRA, et al., 2004).

Pode-se observar (**FIGURA 1**) que, para o pH, ocorreu uma queda com 16 horas de fermentação em todos os tratamentos, com exceção do salame T1 que apresentou uma elevação e se manteve com um pH ao redor de 6,0 enquanto os demais atingiram pH em torno de 5,4 e 5,0 no terceiro dia de processo. Os menores valores foram atingidos com 4 dias e apresentando uma ligeira elevação até o final do processo (7 dias) pela formação de compostos alcalinos durante a etapa de maturação. A adição de cultura *starter* aos tratamentos teve efeito no tratamento T1 com adição de dextrose, mas sem cultura *starter* onde não apresentou redução do pH, já os demais tratamentos apresentaram redução do pH atingindo valores de até 5,0. Os tratamentos adicionados de cultura *starter* e com nenhuma ou baixa adição (T2 e T3) de dextrose tiveram seu pH reduzido, porém em menor intensidade que os tratamento com maior adição de dextrose (T4 e T5). A atividade de água dos tratamentos decresceu a partir de 3 dias do início do processo, atingindo os menores valores ao 7º dia de processo.

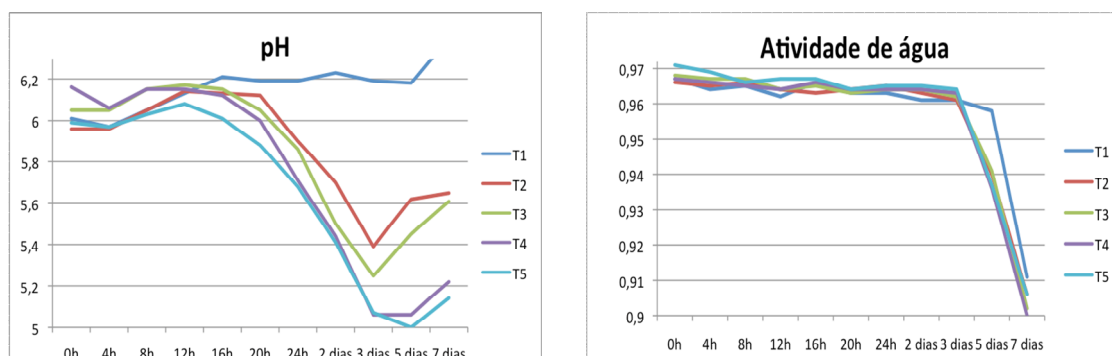


FIGURA 1: Ilustração da variação do pH e atividade de água durante o processamento dos salames de pequeno calibre.

A perda de peso total dos tratamentos durante o processo variou de 42% a 45% em relação ao peso inicial.

TABELA 2: Resultados da avaliação físico-química dos salames

	T1	T2	T3	T4	T5
Acidez em ac. láctico (g/100g)	0,61 ± 0,02 ^b	0,79 ± 0 ^c	0,88 ± 0,04 ^d	1,02 ± 0,05 ^a	0,86 ± 0,02 ^{cd}
Atividade de água	0,876 ± 0,002 ^b	0,888 ± 0 ^a	0,874 ± 0,002 ^b	0,881 ± 0 ^c	0,874 ± 0 ^b
pH	6,92 ± 0,05 ^a	6,59 ± 0,17 ^b	6,55 ± 0,09 ^b	6,12 ± 0,17 ^c	5,63 ± 0,03 ^d
Cloretos (g/100g)	5,28 ± 0,25 ^a	4,81 ± 0,21 ^b	4,91 ± 0,04 ^{ab}	4,68 ± 0,16 ^b	4,15 ± 0,04 ^c
Umidade (g/100g)	36,53 ± 0,34 ^b	35,86 ± 0,32 ^b	37,75 ± 0,11 ^a	37,33 ± 0,30 ^a	36,52 ± 0,25 ^b
Gordura (g/100g)	25,87 ± 0,39 ^b	27,79 ± 0,40 ^a	23,78 ± 0,26 ^c	24,63 ± 0,64 ^c	25,82 ± 0,19 ^b
Proteína (g/100g)	30,75 ± 0,02 ^{ab}	29,83 ± 0,44 ^{bcd}	30,93 ± 0,44 ^a	29,18 ± 0,52 ^c	30,49 ± 0,49 ^{ad}
Cinzas (g/100g)	6,59 ± 0,04 ^a	6,34 ± 0,22 ^a	6,48 ± 0,13 ^a	6,37 ± 0,12 ^a	5,95 ± 0,01 ^b
Sódio (mg/100g)	2163 ± 38 ^a	2080 ± 26 ^a	2123 ± 32 ^a	2069 ± 50 ^a	1871 ± 44 ^b
Nitrito de sódio(mg/kg)	< 5 ± 0,26 ^d	5,26 ± 0,20 ^c	6,24 ± 0,25 ^{bc}	6,60 ± 0,24 ^b	7,76 ± 0,29 ^a

Média±desvio padrão com letras sobrescritas iguais numa mesma linha não diferem significativamente ($p>0,05$). **T1:** 0,8% de dextrose sem cultura *starter*, 1,5% NaCl; **T2:** sem dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T3:** 0,4% de dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T4:** 0,8% de dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T5:** 0,8% de dextrose, com cultura *starter*, 1,1% NaCl.

Conforme a legislação brasileira (BRASIL, 2000; BRASIL, 2003), o salame deve ser obtido de carne suína ou suína (mínimo 60%) e bovina e toucinho, e apresentar atividade de água (A_w) máximo 0,92, umidade máxima 40%, gordura máxima 35%, proteína mínima 20%, carboidrato total máximo 4,0%. Desta forma, os

salames de pequeno calibre obtidos atendem aos requisitos da legislação brasileira como salame.

Na **TABELA 3** são apresentados os resultados da textura objetiva dos salames de pequeno calibre. Os tratamentos com cultura *starter* (T2, T3, T4 e T5) apresentaram valores de força de cisalhamento maiores que o tratamento sem cultura *starter* (T1), sendo verificada a mesma tendência quanto à dureza. Já a adesividade não diferiu entre os tratamentos.

TABELA 3. Resultados da textura dos salames de pequeno calibre

	T1	T2	T3	T4	T5
Força cisalhamento (kg)	3,68 ± 0,91 ^c	5,60 ± 1,09 ^b	6,22 ± 0,59 ^{ab}	6,18 ± 0,81 ^{ab}	7,25 ± 0,90 ^a
Dureza (kg)	1,49 ± 0,48 ^c	1,59 ± 0,18 ^{bc}	1,65 ± 0,30 ^{bc}	2,18 ± 0,59 ^{ab}	2,79 ± 0,62 ^a
Adesividade	-9,89 ± 4,90 ^a	-6,34 ± 6,19 ^a	-6,14 ± 9,62 ^a	-8,35 ± 9,05 ^a	-6,53 ± 4,82 ^a
Elasticidade	0,69 ± 0,07 ^b	0,74 ± 0,06 ^{ab}	0,78 ± 0,03 ^a	0,78 ± 0,06 ^a	0,79 ± 0,07 ^a
Coabilidade	0,62 ± 0,04 ^b	0,67 ± 0,02 ^{ac}	0,67 ± 0,01 ^{ac}	0,68 ± 0,02 ^a	0,65 ± 0,01 ^{bc}
Mastigabilidade (kg)	0,66 ± 0,28 ^c	0,80 ± 0,14 ^{bc}	0,86 ± 0,14 ^{bc}	1,16 ± 0,34 ^{ab}	1,45 ± 0,40 ^a

Média ± desvio padrão com letras sobrescritas iguais numa mesma linha não diferem significativamente ($p > 0,05$). **T1**: 0,8% de dextrose sem cultura *starter*, 1,5% NaCl; **T2**: sem dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T3**: 0,4% de dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T4**: 0,8% de dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T5**: 0,8% de dextrose, com cultura *starter*, 1,1% NaCl.

Observa-se na **TABELA 4** que os tratamentos de salames não apresentaram diferença quanto à luminosidade (L^*) interna e externa e vermelho (a^*) interno. Externamente o salame T5 apresentou-se mais vermelho que o salame T2 externamente.

TABELA 4: Resultados da cor objetiva do salame de pequeno calibre

	T1	T2	T3	T4	T5
L*(interno)	39,85 ± 6,40 ^a	37,35 ± 3,27 ^a	38,95 ± 5,49 ^a	38,77 ± 5,87 ^a	40,86 ± 4,44 ^a
a*(interno)	10,46 ± 2,89 ^a	12,63 ± 1,79 ^a	12,42 ± 2,94 ^a	11,41 ± 1,80 ^a	12,00 ± 2,01 ^a
b* (interno)	1,80 ± 1,40 ^{ab}	1,93 ± 1,96 ^a	-0,03 ± 1,28 ^c	0,09 ± 1,38 ^{bc}	2,29 ± 2,34 ^a
L*(externo)	33,40 ± 3,09 ^a	32,94 ± 2,30 ^a	32,24 ± 3,79 ^a	33,29 ± 4,66 ^a	33,70 ± 3,01 ^a
a* (externo)	11,95 ± 2,25 ^{ab}	11,51 ± 1,75 ^b	11,87 ± 1,85 ^{ab}	12,84 ± 3,49 ^{ab}	14,03 ± 1,99 ^a
b* (externo)	1,78 ± 2,89 ^a	1,22 ± 1,44 ^a	0,14 ± 2,79 ^a	-0,63 ± 2,18 ^b	0,31 ± 1,20 ^a

Média±desvio padrão com letras sobrescritas iguais numa mesma coluna não diferem significativamente ($p>0,05$). **T1:** 0,8% de dextrose sem cultura *starter*, 1,5% NaCl; **T2:** sem dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T3:** 0,4% de dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T4:** 0,8% de dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T5:** 0,8% de dextrose, com cultura *starter*, 1,1% NaCl.

O salame T1 nos atributos textura, acidez, aparência, sabor e odor apresentou menor aceitação (com média equivalente a nem gostei/ nem desgostei) que o tratamento T5, refletido na intenção de compra, onde o tratamento T1 apresentou a maior porcentagem de respostas negativas e o tratamento T5 a maior porcentagem de respostas positivas (TABELA 6). Os salames T4 e T5 foram os melhores avaliados de uma maneira geral.

TABELA 5: Resultados da avaliação sensorial do salame de pequeno calibre.

Parâmetros	T1	T2	T3	T4	T5
Textura	5,76 ^c	6,72 ^{ab}	6,14 ^{bc}	6,80 ^{ab}	7,12 ^a
Sabor	5,34 ^c	6,66 ^b	6,44 ^b	7,02 ^{ab}	7,54 ^a
Acidez	6,06 ^b	6,86 ^a	6,90 ^b	7,26 ^a	7,44 ^a
Aparência	4,62 ^c	7,36 ^{ab}	6,92 ^b	7,56 ^{ab}	7,84 ^a
Odor	6,18 ^b	6,62 ^{ab}	6,82 ^a	6,92 ^a	7,18 ^a

Média±desvio padrão com letras sobrescritas iguais numa mesma linha não diferem significativamente ($p>0,05$); Escala variou de 9=gostei muitíssimo a 1=desgostei muitíssimo. **T1:** 0,8% de dextrose sem cultura *starter*, 1,5% NaCl; **T2:** sem dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T3:** 0,4% de dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T4:** 0,8% de dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T5:** 0,8% de dextrose, com cultura *starter*, 1,1% NaCl.

TABELA 6: Frequência das respostas de intenção de compra dos salames.

	Respostas (%)		
	Positivas	Indecisas	Negativas
T1	12,0	26,0	62,0
T2	46,0	38,0	16,0
T3	44,0	26,0	30,0
T4	50,0	36,0	14,0
T5	78,0	18,0	4,0

*Faixas na escala de intenção de compra: respostas positivas (certamente compraria e provavelmente compraria), respostas indecisas (talvez comprasse, talvez não comprasse) e respostas negativas (provavelmente não compraria e certamente não compraria). **T1:** 0,8% de dextrose sem cultura *starter*, 1,5% NaCl; **T2:** sem dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T3:** 0,4% de dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T4:** 0,8% de dextrose com cultura *starter*, 1,5% NaCl, **T5:** 0,8% de dextrose, com cultura *starter*, 1,1% NaCl.

CONCLUSÃO

- Os diferentes níveis de dextrose, sal e de cultura *starter* influenciaram na velocidade e intensidade de variação do pH e atividade de água e nas características físicas, químicas e sensoriais dos salames.
- Foi obtido salame de pequeno calibre em planta piloto em sete dias de processo, que atende a legislação brasileira de salame e com boa aceitação.

AGRADECIMENTO

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUCKENHÜSKES, H.J. Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as cultures for various food commodities. *Microbiology Reviews*. V. 12, p. 253–272, 1993.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa nº20 de 21.07.1999. *Diário Oficial da União* de 09/09/1999, seção 1, p. 19-33.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa n.22, de 31.07.2000. *Diário Oficial da União*, DF, 03.08.2000, seção 1, p. 15-27.

BRASIL, Leis, decretos, etc. Instrução Normativa n. 55 de 7.07.2003. Instrução Normativa n. 22 de 31.07.2000. *Diário Oficial da União*, DF, 8.07.2003, seção 1, p. 28.

DOWNES, F. P.; ITO, K. (ed) 2001. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*, 4th ed. American Public Health Association, Washington, D. C.

HORWITZ, W. (ed). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Gaithersburg, AOAC International, 18th ed. 2005.

INCZE, K., Dry Fermented Sausage. *Meat Science*, Vol. 49, No. Suppl. I, 1998.