

AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE AO ARMAZENAMENTO EM DIFERENTES TEMPERATURAS DE LINGUIÇA CALABRESA

Giselle Lopes de Moraes Email: gilomo54@hotmail.com

Aline Luiza Führ Email: alineluizafuhr@gmail.com

Suelen Siqueira dos Santos Email: suelensiqueira.eng@gmail.com

Carolina Moser Paraíso Email: carolina.moser@hotmail.com

Grasiele Scaramal Madrona Email: grasiele@yahoo.com

Resumo: Este estudo teve como objetivo avaliar a estabilidade ao armazenamento de linguiça calabresa durante 30 dias em duas temperaturas (25 e 35 °C). Logo após a fabricação as linguiças (adquiridas no comércio local) foram armazenadas em BOD a 25 e 35 °C e avaliadas nos tempos 1, 15 e 30 dias quanto a parâmetros microbiológicos, físico-químicos, cor e oxidação lipídica. Como resultados, encontrou-se ausência de Salmonella e Listeria Monocytogenes em 25 g para todos os tempos e amostras avaliados. A contagem total de coliformes termotolerantes em todos os tempos foi $<1,0 \times 10^1$, indicando que durante os 30 dias de armazenamento o produto se manteve com a devida qualidade microbiológica. A cor das calabresas avaliadas em função do valor de delta E, apresentou maior variação na temperatura mais alta e a oxidação lipídica não foi diferente nas duas temperaturas avaliadas, entretanto em relação ao tempo na temperatura de 35 °C notou-se um aumento desta oxidação após 15 dias. Por fim, as amostras não apresentaram diferença significativa para teores de proteína, sal, colágeno e umidade, sendo diferente apenas no teor de gordura em relação às temperaturas de armazenamento. Portanto, as amostras avaliadas demonstraram-se estar de acordo com os padrões microbiológicos e o produto apresentou estabilidade durante os 30 dias de armazenamento, considerando a variação na temperatura.

Palavras-chave: Oxidação lipídica; análise microbiológica; linguiça.

STABILITY TEST FOR STORAGE AT DIFFERENT TEMPERATURES OF CALABRIAN SAUSAGE

Abstract: This study aimed to evaluate the storage stability of calabrian sausage for 30 days at two temperatures (25 and 35 °C). Soon after the manufacture, the sausages (purchased in local commerce) were stored in BOD at 25 and 35 °C and evaluated at the times 1, 15 and 30 days for microbiological, physical-chemical, color and lipid oxidation parameters. As results, we found absence of Salmonella and Listeria Monocytogenes in 25 g for all times and samples evaluated. The total count of thermotolerant coliforms at all times was $<1.0 \times 10^1$, indicating that during the 30 days of storage the product was maintained in due microbiological quality. The color of the calabresas evaluated as a function of the value of delta E, presented higher variation in the higher temperature and the lipid oxidation was not different in the two evaluated temperatures, however in relation to the time in the temperature of 35 °C an increase of this oxidation was noticed after 15 days. Finally, the samples did not present significant difference for protein, salt, collagen and moisture contents, being different only in the fat content in relation to storage temperatures. Therefore, the samples evaluated were found to be in accordance with microbiological standards and the product presented stability during the 30 days of storage, considering the variation in temperature.

Keywords: Lipid oxidation; microbiological analysis; sausage.

1. Introdução

Em decorrência do padrão de vida atual, o consumo de alimentos de preparo fácil e rápido se demonstra uma tendência, uma vez que os consumidores buscam praticidade e agilidade em suas refeições. Nessa perspectiva, embutidos cárneos como salsicha, salame, mortadela e linguiça, tem se demonstrado uma opção viável considerando-se

sua praticidade, palatabilidade e valor agregado (SBARDELOTTO, 2015). Por outro lado, também se apresentam como uma possibilidade desenvolvida para o processamento de carne, que garantindo produtos com características específicas e apreço cultural, especialmente em determinadas regiões do Brasil (BARROS, 2011).

O consumo da carne in natura pelos brasileiro representa 65% da ingesta, enquanto 35% é referente ao consumo de embutidos. Estes últimos produtos são submetidos a tratamentos industriais visando o alcance de características organolépticas como cor, sabor e aroma, agradáveis ao consumidor. Em contrapartida também garantam o vida de prateleira e redução da perecibilidade de alimentos cárneos (SILVA; COLOMBO; BACHINI, 2016). Mesmo assim, há que se considerar por exemplo, que estes, por serem produtos cárneos, têm como características um importante teor de umidade, proteínas, gorduras e outros nutrientes, os quais são produtos bastante suscetíveis a alterações de ordem físico-química, microbiológica e sensorial (SCHWERT, 2009).

Em relação a isso, estudos já demonstram a contaminação microbiológica de produtos de origem animal e especialmente embutidos como linguiças, de maneira mais específica, o que vem a comprometer a vida de prateleira desses produtos e a segurança para o consumo (GEORGES, 2015; PERLIN; PEREIRA; FERREIRA, BRUNA PAULA MARTINS MARTINS, 2015; ROSSI; BAMPI, 2015). Tais aspectos comprometem a segurança alimentar e saúde dos consumidores, a ponto de que produzir alimentos seguros pode se demonstrar um desafio a ser vencido (ROSSI; BAMPI, 2015). O conhecimento sobre metabólitos microbianos, microrganismos deteriorantes específicos, e outros aspectos relacionados a qualidade sensorial destes alimentos, por exemplo, podem predizer a vida útil e a sua qualidade para consumo (DIAS; RAMOS; SCHWAN, 2013).

Tratando-se da produção de linguiças, a Calabresa, apresenta peculiaridades no processo de fabricação para o aumento de sua vida útil nas prateleiras. Ademais, é obtida exclusivamente de carne suína, curada, com adição de ingredientes, devendo ter o sabor picante característico da pimenta calabresa, embutida em envoltório natural ou artificial (BRASIL, 2000).

Garantir a qualidade e inocuidade de linguiças suínas é primordial, uma vez que tratam-se dos derivados suínos de maior demanda no Brasil, mais ainda, quando considerado sua perecibilidade e a importante carga nutricional para vários microrganismos deteriorantes e patogênicos (NOBRE, 2011).

Nesse sentido, este trabalho tem o objetivo de avaliar a estabilidade ao armazenamento de linguiça calabresa submetida a duas temperaturas (25 e 35 °C) durante 30 dias de armazenamento após a sua fabricação.

2. Materiais e métodos

2.1. Amostragem

As amostras foram linguiça calabresa embaladas a vácuo de 500 g de uma mesma marca, adquiridas no comércio local da cidade de Maringá (Empresa A, lote 19/09/2017 – 1A), as quais logo após a fabricação, foram armazenadas em incubadora BOD a 25 e 35 °C e avaliadas quanto à aspectos microbiológicos e físico-químico (cor, atividade de água (aW) e de oxidação lipídica) nos tempos: 1, 15 e 30 dias após fabricação.

2.2. Análises microbiológicas

Foram realizadas análises microbiológicas para verificar a vida útil da linguiça tipo calabresa armazenada em diferentes temperaturas. As amostras foram analisadas em duplicata no Laboratório Allabor, avaliou-se a presença ou ausência de *Salmonella* spp e *Listeria monocytogenes*. Realizou-se ainda contagem de coliformes termotolerantes, *E. coli* e bactérias láticas (AOAC, 1995).

2.3. Análise físico-química, cor instrumental e de oxidação lipídica

A cor foi avaliada por meio de um colorímetro portátil Minolta® CR10, com esfera de integração e ângulo de visão de 30°, ou seja, iluminação d/3 e iluminante D65. O sistema utilizado foi o CIEL*a*b*, onde foram medidas as coordenadas: L*, representando a luminosidade em uma escala de 0 (preto) a 100 (branco); a* que representa uma escala de tonalidade variando de vermelho (0 + a) a verde (0 - a) e b* que representa uma escala de amarelo (0 + b) a azul (0 - b). Todas as determinações foram feitas em triplicata.

Os valores de diferença de cor (delta E) foram calculados de acordo com a equação 1, para estudar as alterações de cor (OBÓN et al., 2009).

$$\Delta E = [(L_{30}^* - L_0^*)^2 + (a_{30}^* - a_0^*)^2 + (b_{30}^* - b_0^*)^2]^{0.5} \quad (1)$$

Onde: L*₀, a*₀ e b*₀ são os valores das amostras no tempo zero e L*₃₀, a* e b* os valores após 30 dias de armazenamento.

A análise físico-química (proteína, gordura, sal, colágeno e umidade) foi realizada pelo NIR em duplicata, por meio de um analisador de carnes Food Scatn, FOSS, no frigorífico Palamali.

A análise de oxidação lipídica foi realizada segundo o método de Raharjo et al. (RAHARJO; SOFOS; SCHMIDT, 1992).

2.4. Análise Estatística

Realizou-se análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5 % de significância por meio do software Sisvar 5.0.

3. Resultados e discussões

3.1. Análise Microbiológica

A tabela 1 apresenta os dados obtidos nas análises microbiológicas, na qual demonstra-se ausência de *Salmonella* e *Listeria Monocytogenes* em 25 g para todos os tempos e amostras avaliados. A contagem total de coliformes termotolerantes em todos os tempos foi $<1,0 \times 10^1$, assim como a contagem de *Escherichia coli* a $35 \pm 1^\circ\text{C}$, os resultados em todos os tempos foram $<1,0 \times 10^1$.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas.

	Calabresa a 25 °C	Calabresa a 35 °C
Dia 1		
Coliformes termotolerantes (UFC/g)	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$.
<i>Listeria Monocytogenes</i> (em 25 g)	Ausência	Ausência
<i>Salmonella</i> spp (em 25 g)	Ausência	Ausência
<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$
Bactérias láticas (UFC/g)	$7,7 \times 10^3$	$8,0 \times 10$
Dia 15		
Coliformes termotolerantes (UFC/g)	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$.
<i>Listeria Monocytogenes</i> (em 25 g)	Ausência	Ausência

<i>Salmonella</i> spp (em 25 g)	Ausência	Ausência
<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	<1,0 x 10 ¹	<1,0 x 10 ¹
Bactérias lácticas (UFC/g)	<1,0 x 10 ¹	<1,0 x 10 ¹
Dia 30		
Coliformes termotolerantes (UFC/g)	<1,0 x 10 ¹	<1,0 x 10 ¹
<i>Listeria Monocytogenes</i> (em 25 g)	Ausência	Ausência
<i>Salmonella</i> spp (em 25 g)	Ausência	Ausência
<i>Escherichia coli</i> (UFC/g)	<1,0 x 10 ¹	<1,0 x 10 ¹
Bactérias lácticas (UFC/g)	1,2 x 10 ⁵	<1,0 x 10 ¹

3.2. Análise físico-química, cor instrumental e de oxidação lipídica

Pela Tabela 2, observou-se que em relação à cor as amostras apresentaram ligeiras variações, em geral a amostra armazenada em temperatura mais alta se apresentou mais escura e com maior tendência ao vermelho e amarelo.

Tabela 2. Resultados de cor e oxidação lipídica nos tempos avaliados.

Dia	Calabresa a 25 °C			Calabresa a 35 °C		
	L	A	b	L	a	B
	Cor					
1	46,77 ^a	14,97 ^a	18,13 ^a	49,79 ^b	18,11 ^b	20,44 ^b
15	49,88 ^a	19,04 ^a	22,77 ^a	49,83 ^a	20,66 ^a	24,65 ^a
30	50,83 ^a	19,55 ^a	23,15 ^a	45,84 ^b	22,15 ^b	24,96 ^b
Delta E		1,14			4,27	
Dia	TBARs (mg de malonaldeído por kg de calabresa)					
1		0,0054 ^{aA}			0,0054 ^{aA}	
15		0,0180 ^{aA}			0,0265 ^{aB}	
30		0,0215 ^{aA}			0,0190 ^{aB}	

*letras minúsculas indicam diferença entre amostras e maiúsculas entre o tempo (p<0,05)

Já a tabela 3 demonstra os resultados da análise físico-química nas duas temperaturas e tempos avaliados. Considerando o primeiro dia de armazenamento, a temperatura não apresentou alterações, ou seja, as amostras não apresentaram diferença significativa para teores de proteína, sal, colágeno e umidade, sendo diferente apenas no teor de gordura. Em todos os tempos analisados em geral, o teor de gordura da amostra armazenada a 25 graus foi inferior (Tabela 3).

No segundo tempo avaliado (15 dias) a amostra armazenada a 25 graus apresentou maiores teores de sal e umidade e menor teor de gordura. Enquanto ao final do armazenamento a mesma amostra apresentou menores teores de sal, colágeno e umidade (Tabela 3).

Tabela 3. Resultados de análise físico-química das linguças nas duas temperaturas e tempos avaliados.

Dia 1	Parâmetro/Temperatura	
	Calabresa a 25 °C	Calabresa a 35 °C
Proteína	18,61 ^a	17,93 ^a
Gordura	24,44 ^a	25,86 ^b
Sal	3,71 ^a	3,59 ^a
Colágeno	5,33 ^a	4,78 ^a
Umidade	46,82 ^a	46,28 ^a
Dia 15		
Proteína	18,04 ^a	18,21 ^a

Gordura	25,33 ^a	25,94 ^b
Sal	3,44 ^b	3,31 ^a
Colágeno	4,78 ^a	4,79 ^a
Umidade	47,25 ^b	46,00 ^a
Dia 30		
Proteína	17,38 ^a	18,23 ^a
Gordura	24,14 ^a	24,46 ^b
Sal	3,16 ^b	3,38 ^a
Colágeno	4,83 ^b	5,50 ^a
Umidade	48,05 ^b	45,45 ^a

*letras minúsculas indicam diferença entre amostras ($p < 0,05$)

4. Discussões

4.1 Análise Microbiológica

Sabe-se que Coliformes, *Escherichia coli*, *Enterococos*, *Campylobacter*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* podem estar presentes na carne fresca, já que o processo de abate não apresenta nenhuma etapa bactericida (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992). Ademais, tais microrganismos apresentam maior adaptabilidade a alimentos com alta carga de nutrientes e atividade água favorável, como é o caso de derivados cárneos, por exemplo (ROSSI; BAMPI, 2015). A frequência e o nível dessas bactérias no animal recém abatido variam, dependendo das condições climáticas, criação, transporte, repouso e condições de processo. Em geral, todas elas, com exceção da *Salmonella*, *Campylobacter* e *L. monocytogenes* podem estar presentes em nível de 101 a 102 UFC/g. Já a *Salmonella*, quando presente, não pode exceder o valor de uma célula por 25 g na carne fresca (VANDERZANT; SPLITTSTOESSER, 1992).

Assim como nesse estudo, a análise microbiológica de linguiça suína colonial de Estrela no Rio Grande do Sul, demonstrou produtos com qualidade microbiológica de acordo com os padrões recomendados por legislação (BARROS, 2011).

Já outro trabalho avaliando produtos de origem animal produzidos no oeste de Santa Catarina, por exemplo, encontrou 20,4% das amostras de derivados de carne e 6,2% de amostras de carne in natura, impróprias, de acordo com a legislação vigente (ROSSI; BAMPI, 2015).

Em estudo que buscou comparar as condições higiênico-sanitárias de salames industrializados com relação a salames produzidos artesanalmente no sudoeste do Paraná, observou-se que os produtos industrializados apresentaram-se de acordo com a legislação brasileira para parâmetros físico-químico-microbiológicos, enquanto os artesanais estiveram contaminados por Coliformes a 45°C e por *Salmonella* ssp. Ainda, no mesmo estudo os autores também demonstram a presença de salames artesanais contaminados em outras regiões do país (OLIVEIRA et al., 2014).

Também, díspar aos resultados encontrados no trabalho em questão, outro estudo analisando linguiças toscana comercializadas no Município de Mossoró, verificou que de 28 amostras pesquisadas, 17,85% apresentou contaminação por *Salmonella* spp. em 25 g. Em contrapartida, assim como verificado no estudo em questão, todas as amostras estavam dentro do padrão vigente que estabelece um limite máximo de 5×10^3 NMP/g-1 para coliformes termotolerantes conforme a ANVISA (BEZERRA et al., 2012).

É importante frisar que a adequada qualidade microbiológica destes alimentos é primordial, considerando-se o mercado de comensais existentes, e os riscos decorrentes da contaminação inadequada, tanto para a qualidade sensorial esperada para o alimento, quanto para a saúde dos consumidores (OLIVEIRA et al., 2014; ROSSI; BAMPI, 2015).

Em relação a bactérias lácticas, a análise aqui realizada para linguiça calabresa, demonstrou um aumento de $7,7 \times 10^3$ para $1,2 \times 10^5$ ao final de 30 dias de armazenamento, na temperatura de 25 graus (Tabela 1). Em outro estudo no qual (RIBEIRO, 2006) inoculou-se bactérias lácticas entre 6,00 e 8,00 log UFC/g, em linguiças toscana armazenadas a 5 e 15°C durante 12 dias, por exemplo, obteve-se um número de colônias de bactérias próximo a 9,00 log UFC/g. Demonstrando que as bactérias lácticas se multiplicam a 5°C e próximo a 20°C.

Já, outro estudo visando identificar comunidades bacterianas deteriorantes em linguiças suínas armazenadas a 4°C nos tempos 0, 14, 28 e 42 dias, verificou que as bactérias do ácido láctico e mesófilas aumentaram linearmente ao longo do tempo analisado. Quanto a isso, os autores ressaltam que a presença de quantidades importantes destes microrganismos em alimentos pode vir a repercutir na alteração de características sensoriais dos alimentos, por meio de rancidez oxidativa, descoloração, produção de gás, formação de limo, entre outros aspectos (DIAS; RAMOS; SCHWAN, 2013).

4.2 Análise físico-química, cor instrumental e de oxidação lipídica

Considerando o tempo de armazenamento avaliado neste caso em função da variação de cor, ou seja, do valor de delta E, a maior variação ocorreu na temperatura mais alta avaliada, entretanto (OBÓN et al., 2009) variações significativas de cor são encontradas em valores de delta E maiores que 5,0, o que não foi observado neste caso de estudo. Cabe ressaltar que para um produto cárneo, a tonalidade de cor é um indicativo da sua condição, permitindo a avaliação, de forma direta, da sua condição de frescor, influenciando na sua aquisição e no seu consumo (OLIVO, 2006).

A oxidação lipídica não foi diferente nas duas temperaturas avaliadas, entretanto em relação ao tempo, na temperatura de 35 °C notou-se um aumento desta oxidação após 15 dias (Tabela 2). Em trabalho avaliando hambúrguer tipo calabresa com reduzidos teores de nitrito, os autores referem o aumento significativo de TBARs conforme aumento do tempo, sendo observado de maneira mais significativa após 30 dias de estocagem em congelamento (ARISSETO, 2003). Já outro estudo que avaliou linguiças calabresas defumadas com fumaça líquida, encontrou valores de oxidação lipídica superiores, em média 0,444 mg de malonaldeído /kg de amostra no tempo 28 dias de armazenamento o que também foi correlacionado com sabor rancificado (oxidado) por análise sensorial. Quanto a isso, o autor cita que o limite para o índice de TBARs que caracteriza o aparecimento de odor desagradável e luminosidade característicos de deterioração é de 0,5 a 1,0 mg malonaldeído/Kg (SCHWERT, 2009).

Ainda nos resultados obtidos no estudo em questão, cabe ressaltar que todas as amostras encontraram-se dentro dos requisitos da legislação vigente, ou seja, umidade máxima de 60%, gordura máxima de 35% e proteína de no mínimo 14% (BRASIL, 2000).

Em estudo que avaliou e comparou as diferenças físico-químicas e microbiológicas entre as linguiças coloniais suína e suína Light em 1, 8, 15, 22 e 30 dias de fabricação, o autor, assim como aqui, conclui que as linguiças não apresentaram alterações físico-químicas e microbiológicas deteriorantes, estando de acordo com os padrões físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente. Ainda, muito semelhante ao encontrado no estudo em questão, a umidade decresceu conforme aumento do tempo de armazenamento, o que também se demonstrou dentro dos padrões recomendados.

5. Considerações finais

Conclui-se que durante os 30 dias de armazenamento o produto se manteve com a devida qualidade microbiológica e ainda todas as amostras encontram-se dentro dos requisitos da legislação vigente para parâmetros físico-químicos. Assim, nas temperaturas avaliadas o produto apresentou estabilidade durante os 30 dias de armazenamento.

Referências

- AOAC.** *Official Method 991.14* for Coliform and Escherichia coli Counts in Foods.
- ARISSETO, A. P.** *Avaliação da qualidade global do hambúrguer tipo calabresa com reduzidos teores de nitrato*. [s.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2003.
- BARROS, F. DE.** *Avaliações Bromatológicas e Microbiológicas de Linguiça Colonial suína e Light*. [s.l.] Centro Universitário Univates, 2011.
- BEZERRA, M. V. P.** et al. *Avaliação microbiológica e físico-química de linguiça toscana no município de Mossoró-RN*. Arq. Inst. Biol, v. 79, n. 2, p. 297–300, 2012.
- BRASIL.** Ministério da Agricultura. Secretaria da defesa Agropecuária. *Instrução Normativa nº.4, de 31 de Março de 2000*. Regulamento Técnico de identidade e qualidade de Linguiça. Disponível em: <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-4-de-31-03-2000,662.html>>. Acesso em: 22 ago. 2018.
- DIAS, F. S.; RAMOS, C. L.; SCHWAN, R. F.** *Characterization of spoilage bacteria in pork sausage by PCR-DGGE analysis*. Food Science and Technology, v. 33, n. 3, p. 468–474, 2013.
- GEORGES, S. O.** *Qualidade microbiológica de linguiças do tipo frescal e caracterização de isolados de Escherichia coli*. [s.l.] Universidade Federal de Goiás, 2015.
- NOBRE, F. S. D.** *Identificação de microrganismos patogênicos, deteriorantes e bactérias lácticas em linguiças suínas e avaliação do potencial efeito probiótico*. [s.l.] Universidade Federal de Lavras, 2011.
- OBÓN, J. M.** et al. *Production of a red-purple food colorant from Opuntia stricta fruits by spray drying and its application in food model systems*. Journal of Food Engineering, v. 90, n. 4, p. 471–479, 2009.
- OLIVEIRA, D. F. DE** et al. *Condições higiênico-sanitárias e composição nutricional de salames artesanais e industrializados: uma comparação*. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, v. 18, n. 3, p. 151–156, 2014.
- OLIVO, R.** O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango. do Autor ed. Criciúma: [s.n.].
- PERLIN, G. O.; PEREIRA, L. F.; FERREIRA, BRUNA PAULA MARTINS MARTINS, L. DE A.** Pesquisa de Staphylococcus aureus e Salmonella spp. em embutidos cárneos registrados em serviço de inspeção municipal - SIM em 2012 de três municípios do estado do Paraná. Acta Veterinaria Brasilica, v. 9, n. 1, p. 43–49, 2015.
- RAHARJO, S.; SOFOS, J. N.; SCHMIDT, G. R.** *Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid-C18 method for measuring lipid peroxidation in beef*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 40, n. 11, p. 2182–2185, nov. 1992.
- RIBEIRO, C. B. A.** *Isolamento, seleção e aplicação de cultivos iniciadores para melhoramento da qualidade da linguiça tipo toscana não defumada*. [s.l.] Universidade Federal do Paraná, 2006.
- ROSSI, P.; BAMPI, G. B.** *Qualidade microbiológica de produtos de origem animal produzidos e comercializados no Oeste Catarinense*. Segurança Alimentar e Nutricional, v. 22, n. 2, p. 748–757, 2015.
- SBARDELOTTO, P. R. R.** *Desenvolvimento de linguiça colonial com redução de sódio*. [s.l.] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

SCHWERT, R. *Uso de fumaça líquida em linguiça tipo calabresa cozida e defumada.* [s.l.] Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, 2009.

SILVA, J. M.; COLOMBO, S. G.; BACHINI, T. V. *Modelo de gestão para otimização do rendimento de envoltórios naturais na fabricação de linguiça suína tipo frescal.* Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção, v. 4, n. 5, p. 124–139, 2016.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods.* 3. ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 1992.