

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇA À BASE DE RÃ-TOURO (*Lithobates catesbeianus*)¹

PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF BULFROG-BASED SAUSAGE (*Lithobates catesbeianus*)

Tiago Oliveira de Aguiar²

Alexandre Cristiano Santos Júnior³

RESUMO: A população deseja alimentos que sejam saudáveis do ponto de vista nutricional, higiênico-sanitário, de alta qualidade sensorial e de preferência de fácil e rápido preparo, e as carnes de rã podem ser uma boa alternativa no desenvolvimento desses alimentos. O presente trabalho visa desenvolver linguiças utilizando carnes de rã-touro, avaliar as características físico-químicas e microbiológicas das distintas formulações de linguiças elaboradas com carne de rã-touro. De forma a cumprir esse objetivo, foram realizadas duas formulações, para formulação 1 (F1), com 36,23% de carne de rã-touro, 15,85% de carne suína, 45,29% de toucinho, e formulação 2 (F2), com 64,00% de carne de rã-touro, 16,19% de carne suína e 16,19% de toucinho, conclui-se que as linguiças de carne de rã, elaboradas e analisadas no presente estudo, se enquadram nos padrões da legislação vigente, apresentando características tecnológicas adequadas, demonstrando sua viabilidade comercial.

Palavras-chave: Análise de Alimentos; Linguiças; Rã-Touro.

ABSTRACT: The population wants foods that are healthy from a nutritional, hygienic-sanitary point of view, with high sensory quality and preferably easy and quick to prepare, and frog meat can be a good alternative in the development of these foods. The present work aims to develop sausages using bullfrog meat, to evaluate the physicochemical and microbiological characteristics of different formulations of sausages made with bullfrog meat. In order to fulfill this objective, two formulations were made, for formulation 1 (F1), with 36.23% bullfrog meat, 15.85% pork meat, 45.29% backfat, and formulation 2 (F2), with 64.00% bullfrog meat, 16.19% pork meat and 16.19% bacon, it is concluded that the frog meat sausages, elaborated and analyzed in the present study, fit in the standards of current legislation, presenting adequate technological characteristics, demonstrating its commercial viability.

Keywords: Bullfrog; Food Analysis; Sausages.

¹ Trabalho Final de Curso de Graduação em Bacharelado em Engenharia de Aquicultura do Ifes Campus de Alegre.

² Bacharelado em Engenharia de Aquicultura, Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, tiagoaguilar.eaqui@gmail.com.

³ Alexandre Cristiano Santos Júnior; Doutor em Ciência Animal, Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, acsjunior@ifes.edu.br.

³ Bacharelado em Engenharia de Aquicultura, Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, tiagoaguilar.eaqui@gmail.com.

³ Professor orientador; Doutor em Ciência Animal, Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, acsjunior@ifes.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

As mudanças dos hábitos alimentares da população nas últimas décadas têm contribuído para o agravamento de problemas relacionados à saúde humana. Atualmente grande parte da população consome uma dieta de alto valor energético, contendo alimentos com alta quantidade de gorduras e açúcares, a qual aliada à diminuição progressiva da atividade física convergem para o aumento no número de casos da obesidade e doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), essas doenças são responsáveis por cerca de 70% dos óbitos no mundo, sendo de 41 milhões de óbitos, no Brasil em 2019, correspondeu a cerca de 74% do total de óbitos, sendo 975.400 óbitos. (MALTA *et al.*, 2022; MARCHIONI; DE CARVALHO; VILLAR, 2021).

Assim o desenvolvimento de novos produtos alimentícios com ingredientes alternativos e substâncias funcionais têm sido necessários. Os produtos cárneos e seus derivados não são exceções neste contexto, sendo essenciais estudos de investigação da possibilidade de desenvolvimento de tecnologias que diminuam o teor de gorduras e a substituição o sal comum (NaCl), sem perder acima de tudo qualidade sensorial. Estes estudos tem o intuito de contribuir com a saúde do consumidor, tentando também não comprometer a qualidade sensorial e a aceitação destes produtos, tornando possíveis posteriormente a apresentação destes produtos em escalas comerciais (IGNÁCIO *et al.*, 2013)

Em geral, a população deseja alimentos que sejam saudáveis do ponto de vista nutricional, seguros do ponto de vista higiênico-sanitário, de alta qualidade sensorial e de preferência de fácil e rápido preparo (VIDAL *et al.*, 2012).

A carne de rã-touro tem sido muito procurada nas últimas décadas para o consumo, por ser uma carne considerada exótica, além de apresentar qualidade nutritiva, apresenta um sabor suave e intermediário, entre alguma das outras carnes brancas, como: frango e o peixe. A carne de rã possui baixo teor de colesterol e baixa quantidade de gorduras saturadas, e alto teor de cálcio e proteínas, como se observa na tabela 1, o que é recomendado para tratamento de doenças (LOPES *et al.*, 2020; NASCIMENTO *et al.*, 2019; GONÇALVES e OTTA; 2008).

Tabela 1 – Composição nutricional da carne de rã-touro (amostra de 100g)

Fonte\Valor nutricional	Calorias (kcal)	Proteínas (g)	Lipídios (g)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)	Sódio (mg)	Potássio (mg)
Rã-touro	69	16,6	0,3	49,19	0,61	80,07	252,34

Fonte: Adaptado de Franco (1986).

De acordo com Gonçalves e Otta (2008), a rã-touro (*Lithobates catesbeianus*) é uma espécie nativa da América do Norte e foi inserida no Brasil no ano de 1935. O cultivo dessa espécie vem cada vez mais se estabilizando como uma atividade praticável e de grande potencial. Os fatores que determinaram essa espécie para o cultivo são: possuir alta fecundidade, rápido crescimento, e habilidade para aclimação a uma variedade de regimes climáticos, e no Brasil o clima é favorável para o rápido desenvolvimento dessas espécies (SCHLOEGEL *et al.*, 2010; NOLL; LINDAU, 1987). Hoje se encontra em diversos países, sendo a espécie de rã mais cultivada no mundo (FICETOLA; THUILLER; MIAUD, 2007).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2009), o Brasil está entre os dois maiores produtores de Rã-touro no mundo, perdendo apenas para o Taiwan, a evolução da rancultura no Brasil tem sido significativa, além da criação de unidades de processamento. Dados do IBGE (2006) demonstraram que no Brasil, existem 170 estabelecimentos que processam rã touro e 05 estabelecimentos que processam sua pele.

As carnes de rã podem ser uma boa alternativa no desenvolvimento de embutidos mais saudáveis, com a finalidade de minimizar e combater problemas como o colesterol, a obesidade, e hipertensão arterial, sendo uma carne que apresenta baixo teor de gorduras e alto teor de proteínas, principalmente quando comparada com outras carnes que a população está habituada em se alimentar, como se observa na tabela 2. A carne de rã-touro é considerada de boa qualidade, podendo ser utilizada em substituição às carnes suínas, bovinas ou até mesmo de frango, sendo potencial na viabilidade para fabricação de diversos tipos de embutidos e devido sua qualidade nutricional e sensorial (LOPES *et al.*, 2020; NOLL; LINDAU, 1987).

Tabela 2 – Composição nutricional de diferentes carnes (amostra de 100g)

Fonte/Valor nutricional	Calorias (kcal)	Proteínas (g)	Lipídios (g)
Rã-touro	69	16,6	0,3
Lombo suíno	136	20,0	5,4
Costela suína	282	16,1	23,5
Sob. Coxa de frango	211	17,2	15,2
Contra filé bovino	243	19,0	17,9

Fonte: Adaptado de Sarcinelli, Venturini e Silva (2007) e Franco (1986).

O presente trabalho visa desenvolver linguiças utilizando carnes de rã-touro, avaliar as características físico-químicas e microbiológicas das distintas formulações de linguiças elaboradas com carne de rã-touro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 FORMULAÇÃO DA LINGUIÇA À BASE RÃ-TOURO

A carcaça de rã-touro inteira foi adquirida por meio da compra do produto, do Ranário Binoti, localizado no Município de Jerônimo Monteiro/ES já limpa, eviscerada e congelada. E em seguida foi levada para o Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), localizado no Município de Alegre/ES, onde foi estocada em câmaras frigoríficas a -18°C . Antes do preparo das amostras, a carne de rã-touro foi descongelada lentamente sob refrigeração em temperatura controlada de 2°C a 4°C , para posterior utilização. Os demais ingredientes utilizados na formulação são provenientes do setor de agroindústria do Ifes Campus de Alegre.

Para o desenvolvimento das linguiças com carne de rã-touro, a carcaça foi moída inteira em um moedor de carne elétrico, somando com toucinho e carne suína, cedida pela agroindústria do Ifes - Campus de Alegre, em seguida foi realizado a mistura das carnes, juntamente com os demais ingredientes, como mostra a tabela 3, para o embutimento, que foi realizado em uma ensacadeira manual, seguindo para a embalagem e estocagem do produto já processado, conforme o fluxograma apresentado na figura 1 e fotos do processo na figura 2.

Tabela 3 – Resultados das formulações ou tratamentos das linguiças de carne de rã-touro

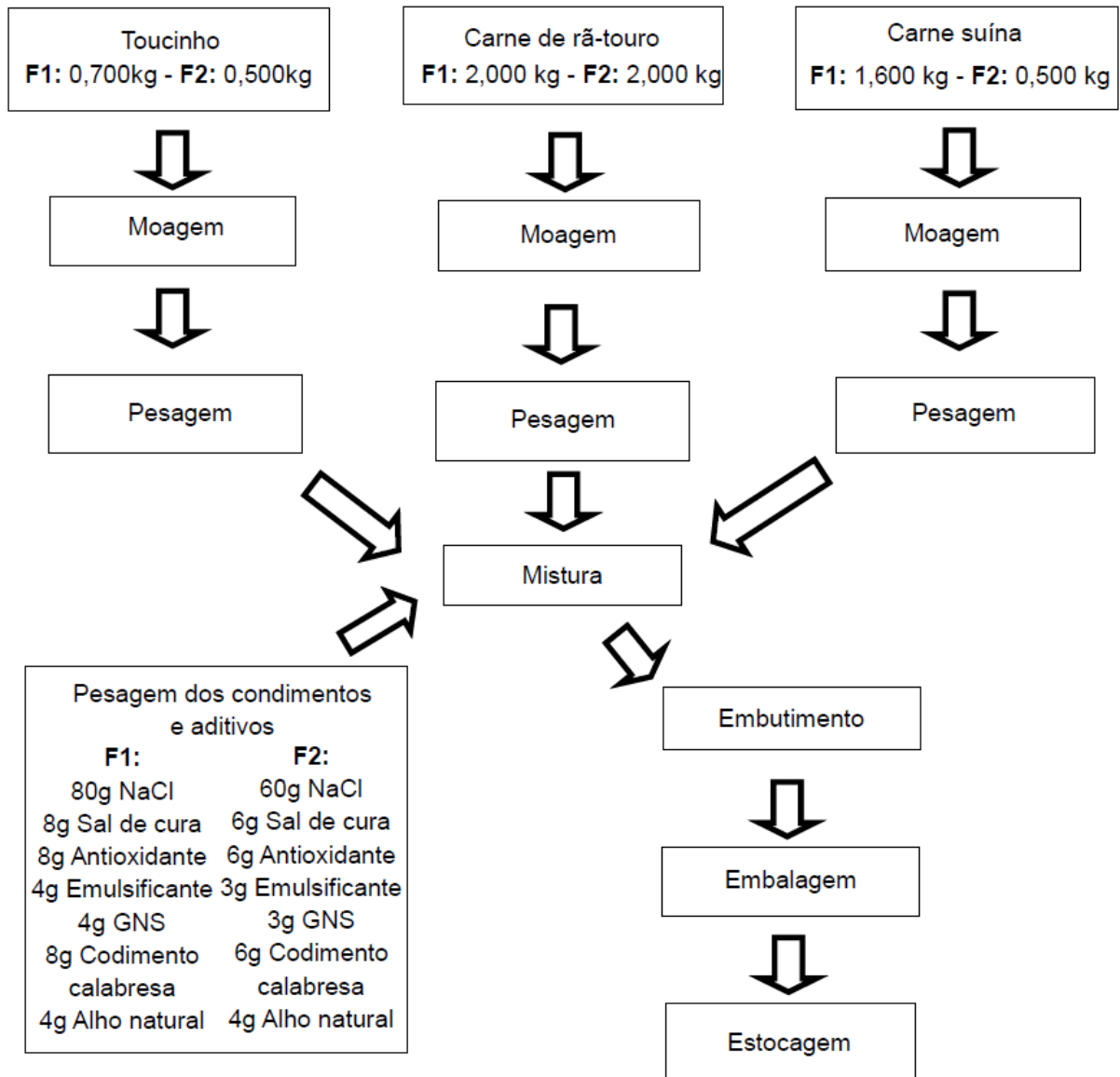
Matéria Prima	F1	F2
Carne de rã	36,23%	64,00%
Carne suína	15,85%	16,19%
Toucinho	45,29%	16,19%
NaCl	1,81%	1,94%
Sal de cura	0,18%	0,19%
Antioxidante	0,18%	0,19%
Emulsificante	0,09%	0,10%
GNS	0,09%	0,10%
Codimento calabresa	0,18%	0,19%
Alho natural	0,09%	0,13%

F1: Formulação 1; F2: Formulação 2; NaCl: Cloreto de sódio; GNS: Glutamato monossódico.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As diferenças entre as formulações estão no toucinho e na carne suína, em relação ao toucinho, gera maciez e deixa a linguiça mais suculenta, agrega sabor, por outro lado não é tão bom para a saúde, já a carne suína, é para dar mais sabor ao embutido, por isso foi realizado mais de uma formulação.

Figura 1 – Fluxograma de preparo das linguiças de carne de rã-touro



F1: Formulação 1; F2: Formulação 2; NaCl: Cloreto de sódio; GNS: Glutamato monossódico.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 2 – Fotos do processamento de linguiças de carne de rã-touro



1: Matéria prima, carne de rã-touro; 2: Mistura da carne de rã-touro com carne suína e toucinho; 3: Moagem; 4: Carne moída e pesagem; 5: Embutimento; 6: Embalagem.

Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Química Aplicada no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, foram realizadas as seguintes análises: umidade (secagem direta em estufa a 105°C), cinzas (resíduo por incineração em mufla a 550°C), proteínas (Método de Kjeldahl clássico), lipídios (extração direta em Soxhlet). As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata no 14º dia após processamento, segundo a metodologia descrita por Lanara (1981) e Cecchi (1999). Os resultados foram comparados com a Instrução Normativa nº 04 da ANVISA (BRASIL, 2000).

2.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas das amostras das distintas formulações de linguiças foram realizadas segundo os protocolos “Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal” adotados pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento (BRASIL, 2003), bem como os protocolos proposto por Silva et al. (2007), sendo os resultados comparados com os padrões aceitáveis pela RDC12 (BRASIL, 2001) para coliformes termotolerantes a 45°C,

Staphylococcus coagulase positiva, *Salmonella* sp. e *Clostridium* sulfito redutor a 46°C, conforme mostra a tabela 4.

Tabela 4 – Padrões microbiológicos para linguiça

Microrganismo	Tolerância
Coliformes a 45°C	10 ³ (NMP/g)
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	10 ³ (UFC/g)
<i>Clostridium</i> sulfito redutor a 46°C	5 x 10 ² (UFC/g)
<i>Salmonella</i> sp	Ausente/25g (UFC/25g)

NMP/g: Número mais provável por grama; UFC/g: Unidades formadoras de colônias por grama.

Fonte: Anvisa – RDC 12/2001.

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância, teste F ($p < 0,05$), as médias diferentes foram comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$) e expressa como média \pm desvio padrão, calculada pelos pacotes biblioteca ExpDes, programa R, versão 4.1.0 (R Core Team, 2021).

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.5.1 LINGUIÇA À BASE RÃ-TOURO

A carne de rã-touro apresentou eficiência no desenvolvimento de linguiças, indicando que pode ser utilizada para fabricação de outros embutidos como: salsicha, salame, apresuntado, hambúrguer, steaks, nuggets e mortadela, sempre visando agregação de valor a carne de rã.

Considerada como carne exótica, assim como a carne de jacaré, capivara, javali, avestruz e outro animais selvagens, a carne de rã apresenta características especiais, as carnes exóticas como descrito por Sfaciote *et al.* (2015) é considerada alternativas para a substituição da carne para consumo, sendo aceitável pela população, apresentando viabilidade comercial, existem Estados no Estados Unidos, que a grande parte de carne consumida são carnes exóticas.

Mesmo sendo uma carne exótica, apresenta qualidade nutritiva que atende o desejo da população, que procura por alimentos de qualidade, principalmente no ponto de vista da saúde, segundo Terçariol *et al.* (2020) “a busca por uma alimentação saborosa e benéfica à saúde humana está cada vez maior”. O que

provoca pesquisas e estudos por esses alimentos que influenciam positivamente na vida do ser humano.

2.5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados das análises físico-químicas realizadas em linguiça de carne de rã-touro, estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados das análises físico-químicas das formulações ou tratamentos da linguiça de carne de rã-touro.

Composição (%)	F1	F2
Umidade	60,1 ± 0,02 ^A	60,3 ± 0,01 ^A
Proteínas	17,6 ± 0,00 ^A	18,2 ± 0,02 ^A
Lipídios	17,5 ± 0,00 ^A	16,5 ± 0,00 ^B
Cinzas	4,8 ± 0,00 ^A	5,0 ± 0,01 ^A

F1: Formulação 1; F2: Formulação 2; Médias seguidas por letras iguais na linha, não diferem entre si, a que apresentou diferença foi realizado o teste de Tukey a 5%.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quanto aos teores de umidade, proteína e cinzas, as formulações não apresentaram diferença significativa entre si, já o teor de lipídios, apresentou diferença entre as formulações, devido a presença de uma concentração maior de toucinho na formulação 1, do que na formulação 2, mesmo assim se encontraram dentro dos padrões estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, e de Linguiça e de Salsicha, sendo para umidade (máx): 70%, lipídios (máx): 30% e proteínas (mín): 12% (BRASIL, 2000).

Os resultados encontrados para umidade, na formulação 1, quanto na formulação 2, foram muito próximos, sendo respectivamente: 60,1% e 60,3%. Da Silva *et al.* (2013) obteve resultados próximos, sendo de 65,5% o teor de umidade em linguiça fresca mista de carne suína e caprina. Sendo assim, podemos considerar que as linguiças formuladas, são classificadas como alimentos de alta umidade, por estarem acima de 40% de teor de umidade, vale salientar que, a velocidade do crescimento de microrganismos em alimentos está intimamente relacionada a atividade da água (MELO FILHO; VASCONCELOS, 2016).

Em relação a proteínas, resultados foram de 17,6% na formulação 1 e 18,2% na formulação 2, apesar de pouca diferença, a formulação 2 teve maior

concentração de carne de rã-touro. Da Silva *et al.* (2013) encontrou resultado de 16,8% de proteínas em linguiça frescal mista de carne suína e caprina. Mesmo sendo próximos, mostra que a presença da carne de rã-touro, pode influenciar na composição e aumentar o teor de proteínas nos embutidos cárneos.

Os resultados encontrados para o teor de lipídios foram de 17,5% na formulação 1 e 16,5% na formulação 2. Barbosa *et al.* (2015) encontrou resultado de para o teor de lipídios 20,54%, em linguiça frescal de peixe barbado. A formulação 2 mostra teor de 16,5% devido a presença de uma maior concentração de carne de rã-touro, que mesmo com a presença de toucinho, é possível notar que o teor de lipídios é quase a metade do que o permitido pelo Regulamentos Técnicos de Identidade e qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, e de Linguiça e de Salsicha (BRASIL, 2000), indicando que a carne de rã-touro de fato possui baixo teor de gordura.

Quanto a cinzas, ou resíduo mineral fixo, resultados encontrados nas diferentes formulações, foram de 4,8% para formulação 1 e 5,0% para formulação 2, que se dar pelo fato, de não ter realizado a desossa da rã-touro. Sipp, Marchi e Tonial (2017) obtiveram resultados semelhantes ao analisarem teor de cinzas em linguiça colonial (suína) cujos valores de cinzas obtidos variaram entre 3,60% e 5,38%.

2.5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os dados das análises microbiológicas dos tratamentos estão expressos na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados das análises microbiológicas das formulações ou tratamentos da linguiça de carne de rã-touro.

Tratamentos	CT45°C	<i>C. perfringens</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella spp</i>
	NMP/g	UFC/g	UFC/g	UFC/25g
F1	<3	< 5x10 ²	< 10 ³	Ausência
F2	<3	< 5x10 ²	< 10 ³	Ausência
Padrão*	<3,00	5x10 ²	<10 ⁵	Ausência

CT45°C: Coliformes termotolerantes/g (45° C); F1: Formulação 1; F2: Formulação 2; NMP/g: Número mais provável por grama; UFC/g: Unidades formadoras de colônias por grama. * IN nº 46/2007 e RDC nº12, da ANVISA de 02/01/2001.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para coliformes termotolerantes (CT45°C), os valores de 100% dos tratamentos analisados encontravam-se dentro do padrão vigente. Resultados semelhantes foram obtidos por Bezerra et al. (2012) quando analisou coliformes termotolerantes para linguiça toscana (carne suína), e por Souza (2014) que analisou para linguiça suína frescal. Os dois resultados também estão dentro do padrão vigente (BRASIL, 2001), dentre os microrganismos relacionados as infecções alimentares, pertencentes ao grupo de coliformes, temos a *Escherichia coli*, sendo uma das bactérias mais preocupante, indicadora de contaminação fecal, e o excesso de contaminação de coliformes indicam péssimas de condições higiênicos e sanitários do ambiente e de quem manipula o processamento desses alimentos (MOURA *et al.*, 2022; MACHADO; DE OLIVEIRA VALOTO; BAGATIN, 2022)

Para a contagem de *Clostridium perfringens*, todos os tratamentos tiveram ausência de UFC/mL, ou seja ocorrência de 0%, por legislação é permitido o número máximo de 5x10² UFC/g. Resultados semelhantes foram encontrados por Souza (2014) que analisou para linguiça suína frescal, diferente de Poty (2015) que analisou a presença de *C. perfringens* em carnes bovinas embaladas a vácuo, que das 54 amostras analisadas em sua pesquisa, apenas 1 amostra observou-se crescimento de microrganismos, tendo assim a ocorrência de 1,85%, que mesmo sendo uma porcentagem baixa, mostra contaminação, divergindo dos resultados obtidos neste estudo. O *C. perfringens* é uma bactéria, capaz de causar doenças através de toxinas, e pela invasão de tecidos, usando a ingestão de alimentos contaminados e ferimentos na pele como porta de entrada. A principal doença causada pela contaminação de *C. perfringens*, é a clostridiose alimentar, que causa dores abdominais, e em 90% dos casos, também causa diarreia (POTY, 2015; SIMONE *et al.*, 2014).

Em relação a contaminação por *Staphylococcus aureus*, nenhuma das amostras apresentaram contaminação. Resultados semelhantes foram obtidos por Marques et al. (2012), em linguças de tilápia do Nilo, e por Souza (2014) que analisou características microbiológicas em linguça suína tipo frescal, sendo condizentes com os limites previstos pela RDC nº 12 do Ministério da Saúde, na qual estipula como menor 3×10^3 como parâmetro máximo. Logo mostra que os procedimentos sanitários e higiênicos foram corretamente seguidos, já que a presença dessa bactéria tem sido considerada como indicador de condições higiene e manipulação da matéria prima ou do produto final (MARQUES *et al.*, 2012).

Quanto ao isolamento e identificação de *Salmonella* spp. nas linguças, não foi detectado contaminação em nenhuma das amostras, resultados semelhantes foram obtidos por Sleder (2015), que em seu estudo com linguça a base de tambaqui, também não encontrou contaminação em suas amostras, e por Melo (2018) que analisou a presença de *Salmonella* spp em linguça frescal elaborada com carne de avestruz, e o resultado também foi de ausência nas amostras. A presença de *Salmonella* spp. em alimentos pode provocar a salmonelose, doença conhecida no mundo inteiro, como causadora de infecções de origem alimentar, causando febre, dores abdominais, diarreia e náuseas (MOURA *et al.*, 2022).

Todos os tratamentos encontram-se de acordo com a legislação vigente nos parâmetros microbiológicos, verificando-se a qualidade da linguça de carne de rã-touro.

3 CONCLUSÃO

Conclui-se que das formulações de linguças à base de rã-touro, elaboradas e analisadas no presente estudo, se enquadra nos padrões da legislação vigente, apresentando características tecnológicas adequadas.

São necessários estudos sobre a análise sensorial da carne de rã e seus derivados, condição importante para a aceitação do produto no mercado.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. D.; RIBEIRO, K. P.; PINTO, D. M.; CASSOL, L. A. Desenvolvimento de linguça frescal de peixe barbado com adição farinha de aveia: características físico-química e sensorial. **CONNECTION LINE-REVISTA ELETRÔNICA DO UNIVAG**, n. 12, 2015.

BEZERRA, M. V. P.; ABRANTES, M. R.; SILVESTRE, M. K. S.; SOUSA, E. S.; ROCHA, M. O. C.; FAUSTINO, J. G. SILVA, J. B. A. Avaliação microbiológica e físico-química de linguiça toscana no município de Mossoró, RN. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, p. 297-300, 2012.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos**. Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001, 2001.

BRASIL. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de carne mecanicamente separada, de mortadela, de linguiça e de salsicha (Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2000.

BRASIL; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62, DE 26/08/2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. 2003. CECHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas, SP. Editora da Unicamp. 1999. 212p.

DA SILVA, D. P.; SILVA, T. S; SILVA, A. D. P.; JÚNIOR, A. F. C.; SCHEIDT, G. N. Análise físico-química e sensorial de linguiça frescal mista de carne suína e caprina. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 39, 2013.

DA SILVA, Diogo Pereira et al. Análise físico-química e sensorial de linguiça frescal mista de carne suína e caprina. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 39, 2013.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura Alimentar. Departamento de Pesca e Aquicultura FAO. Organização das Nações Unidas para o Agricultura e Alimentos. **À expressão**. 2009. Roma. Disponível em: www.fao.org. Acesso em 04 de dez. 2022.

FICETOLA, G. F.; THUILLER, W.; MIAUD, C. Previsão e validação da distribuição global potencial de uma espécie invasora alienígena problemática - a rã-touro americana. **Diversidade e distribuições**, v. 13, n. 4, pág. 476-485, 2007.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 7º ed. São Paulo: Artheneu, 1996. p. 145.

GONÇALVES, A. A.; OTTA, M. C. M. Aproveitamento da carne da carcaça de rã-touro gigante no desenvolvimento de hambúrguer. **Rev. Bras. Eng. Pesca**, v. 3, n. 2, jul., 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. 2006. Brasil, Grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, 777p.

IGNÁCIO, A. K. F.; RODRIGUES, J. T. D.; NIIZU, P. Y.; CHANG, Y. K. Efeito da substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio em pão francês. **Brazilian Journal of food technology**, v. 16, p. 01-11, 2013.

LANARA. LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA ANIMAL. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes – Métodos físico-químicos**. Brasília, 1981.

LOPES, R. S.; SEIXAS FILHO, J. T.; MELLO, S. C. R. P.; RODRIGUES, E.; LUQUEZ, L. R. Nutrição inovadora: carne de rã-touro liofilizada e pulverizada para utilização como suplemento alimentar. **Research Society and Development**, v. 9, n. 10, 2020.

MACHADO, G. H.; DE OLIVEIRA VALOTO, A. L.; BAGATIN, M. C. Determinação de coliformes em carne suína in natura comercializada em Campo Mourão-PR. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 17, p. 1-5, 2022.

MALTA, D. C.; SILVA, A. G.; GOMES, C. S.; STOPA, S. R.; OLIVEIRA, M. M.; SARDINHA, L. M. V.; CAIXETA, R. B.; PEREIRA, C. A.; RIOS-NETO, E. L. G. Monitoramento das metas dos planos de enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013 e 2019. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, 2022.

MARCHIONI, D. M.; DE CARVALHO, A. M.; VILLAR, B. S. Dietas sustentáveis e sistemas alimentares: novos desafios da nutrição em saúde pública. **Revista USP**, n. 128, p. 61-76, 2021.

MARQUES, L. F.; NUNES, J. S.; CASTRO, D. S.; ARAÚJO, L. K.; SALES, M. L. S. Avaliação da qualidade de linguça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Semiárido de Visu**, v. 2, n. 1, p. 202-209, 2012.

MELO FILHO, A. B.; VASCONCELOS, M. A. S. Química dos alimentos. 2016.

MELO, A. E. C. S. Linguça frescal elaborada com carne de avestruz (*struthio camelus*). 2018.

MOURA, A. P. B. L.; PINHEIRO JUNIOR, J. W.; OLIVEIRA, R. B. A.; DUARTE, D. A. M.; RIBEIRO, A. R.; REIS, E. M. F. Pesquisa de coliformes termotolerantes, totais e *Salmonella* spp. em carnes caprinas comercializadas na cidade do Recife, Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, p. 293-299, 2022.

NASCIMENTO, L. S.; DIAS, G. E. A.; SEIXAS FILHO, J. T.; MELLO, S. C. R. P.; RIBEIRO FILHO, O. P.; PEREIRA, M. M. Rendimento de carcaça de machos e fêmeas da rá-touro em diferentes sistemas de recria e em fase reprodutiva. **Revista Brasileira da Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 3, p. 102-109, set., 2019.

NOLL, I. B.; LINDAU, C. F. Aspectos da composição em nutrientes da carne de rã touro-gigante (*Rana catesbiana*). **Caderno de farmácia**. Porto Alegre, RS. Vol. 3, n. 1/2 (jan./dez. 1987), p. 29-36, 1987.

POTY, I. O. Pesquisa de *Clostridium perfringens* em carnes bovinas embaladas a vácuo comercializadas na região Distrito Federal e Entorno. 2015.

R: Development Core Team, 2021. A Language and Environment for Statistical Computing. Version 4.1.0 (2021-10-12). The R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. Características da carne suína. **Espírito Santo**, 2007.

SCHLOEGEL, L. M.; FERREIRA, C. M.; JAMES, T. Y.; HIPOLITO, M.; LONGCORE, J. E.; HYATT, A. D.; YABSLEY, M.; MARTINS, A. M. C. R. P. F.; MAZZONI, R.; DAVIES, A. J.; DASZAK, P. The North American bullfrog as a reservoir for the spread of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Brazil. **Animal Conservation**, v. 13, p. 53-61, 2010.

SFACIOTTE, R. A. P.; VIGNOTO, V. K. C.; CARDOZO, R. M.; MUNHOZ, P. M.; PINTO, A. A.; WOSIACKI, S. R.; FERRARO, G. C.; BARBOSA, M. J. B. Avaliação da qualidade microbiológica e nutritiva de carnes exóticas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 839-847, 2015.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. p. 536.

SIMONE, B.; ATCHISON, C.; RUIZ, B.; GREENOP, P.; DAVE, J.; READY, D.; MAGUIRE, H.; WALSH, B.; ANDERSON, S. Investigating an outbreak of *Clostridium perfringens* gastroenteritis in a school using smartphone technology, London, March 2013. **Euro Surveillance**. V.15, n.19,. 2014.

SIPP, M. D.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Características químicas, físico-químicas e qualidade microbiológica de linguiça colonial produzida e comercializada na microrregião do município de Itapejara d'Oeste/PR. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 8, n. 1, p. 142-155, 2017.

SLEDER, F. Desenvolvimento e caracterização da linguiça frescal de Tambaqui (*Colossoma macropomum*). 2015.

SOUZA, S. A. Avaliação dos efeitos de diferentes temperaturas de congelamento e armazenamento sobre as características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais de linguiça suína tipo frescal. 2014. Tese de Doutorado. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões.

TERÇARIOL, F.; BITENCOURT, P.; DE MARINS, A. R.; MATIUCCI, M. A.; GOMES, R. G.; FEIHRMANN, A. C. Embutido cárneo fermentado tipo copa com utilização de probiótico e submetido à alta pressão. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 38878-38889, 2020.

VIDAL, A. M. A.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R. M. S.; CORREIA, M. G. S. A ingestão de alimentos funcionais e

sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-SERGIPE**, v. 1, n. 1, p. 43-52, 2012.

TIAGO OLIVEIRA DE AGUILAR

**AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LINGUIÇA À BASE
DE RÃ-TOURO (*Lithobates catesbeianus*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Bacharelado em Engenharia de Aquicultura do Instituto Federal do Espírito Santo, campus de Alegre, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura.

Aprovado em 30 de novembro de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Alexandre Cristiano Santos Júnior
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre
Orientador

Prof. Dr. Jéferson Luiz Ferrari
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre

Prof. Me. Thiago Bernardo de Souza
Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre

ALEGRE-ES

2022



Emitido em 05/12/2022

FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC Nº 2/2022 - ALE (11.02.15)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 06/12/2022 07:42)
ALEXANDRE CRISTIANO SANTOS JUNIOR
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
ALE-CTAI (11.02.15.01.08.02.03.02)
Matrícula: 1582155

(Assinado digitalmente em 05/12/2022 15:32)
JEFERSON LUIZ FERRARI
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
ALE-CCTC (11.02.15.01.08.02.03.06)
Matrícula: 54827

(Assinado digitalmente em 05/12/2022 15:36)
THIAGO BERNARDO DE SOUZA
PROFESSOR DO ENSINO BASICO TECNICO E TECNOLOGICO
ALE-CCEA (11.02.15.01.08.02.03.05)
Matrícula: 1845136

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ifes.edu.br/documentos/> informando seu número: **2**, ano: **2022**, tipo: **FOLHA DE APROVAÇÃO-TCC**, data de emissão: **05/12/2022** e o código de verificação: **da6eeab731**