

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE LINGUIÇAS TIPO FRESCAL
PROCESSADAS COM CARNE DE FÊMEAS SUÍNAS NULÍPARAS E
FÊMEAS SUÍNAS MULTÍPARAS COM 7 PARIÇÕES**

ISABELLA DA LUZ DE SOUZA

Jaboticabal – SP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE LINGUIÇAS TIPO FRESCAL
PROCESSADAS COM CARNE DE FÊMEAS SUÍNAS NULÍPARAS E
FÊMEAS SUÍNAS MULTÍPARAS COM 7 PARIÇÕES**

Isabella da Luz de Souza

**Orientadora: Profa. Dra. Hirasilva Borba
Coorientadores: Dr. Mateus Roberto Pereira
MSc. Ana Veronica Lino Dias**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal,
como parte das exigências para graduação em
Zootecnia.

Jaboticabal - SP
1º semestre/2024

S729q Souza, Isabella da Luz de
Qualidade físico-química de linguiças tipo frescal processadas com carne de fêmeas suínas nuíparas e fêmeas suínas múltiparas com 7 parições / Isabella da Luz de Souza. -- Jaboticabal, 2024
38 p. : tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal
Orientadora: Hirasilva Borba
Coorientador: Mateus Roberto Pereira

1. Suinocultura. 2. Embutidos. 3. Qualidade de Carne. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA****CÂMPUS DE JABOTICABAL****DEPARTAMENTO:** Departamento de Biotecnologia Agropecuária e Ambiental**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**TÍTULO:** QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE LINGUIÇAS TIPO FRESCAL
PROCESSADAS COM CARNE DE FÊMEAS SUÍNAS NULÍPARAS E FÊMEAS
SUÍNAS MULTÍPARAS COM 7 PARIÇÕES**ACADÊMICO:** ISABELLA DA LUZ DE SOUZA**CURSO:** ZOOTECNIA**ORIENTADOR (ES):** Profª Drª HIRASILVA BORBA**COORDENADOR (ES):** Msc. ANA VERONICA LINO DIAS
Dr. MATEUS ROBERTO PEREIRA

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

BANCA EXAMINADORA:**Presidente** DR. MATEUS ROBERTO PEREIRA**Membro** Dr. ERICK ALONSO VILLEGAS CAYLLAHUA**Membro** Dr. DANIEL RODRIGUES DUTRA Documento assinado digitalmente
MATEUS ROBERTO PEREIRA
Data: 08/07/2024 20:02:53-0300
Verifique em <https://validar.idi.gov.br> Documento assinado digitalmente
DANIEL RODRIGUES DUTRA
Data: 08/07/2024 19:57:33-0300
Verifique em <https://validar.idi.gov.br>

Jaboticabal 19 / 04 / 2024

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: 10 / 07 / 2024



Chefe do Departamento

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e a Nossa Senhora Aparecida, pelo dom da vida e proteção. Aos meus pais, José e Lucimara, por serem meus exemplos de caráter, honestidade e determinação, que não mediram esforços para que eu realizasse meu sonho. Aos meus irmãos, Caroline e Pedro, por todo amor e paciência que tiveram, principalmente durante minha graduação. Ao meu sobrinho e afilhado Caetano, por me mostrar que o amor cura!

As minhas primas, Anna Laura, Jenniffer e Maria, que mesmo de longe, estiveram comigo durante minha caminhada.

Ao Padre Juliano Gomes, pelos conselhos, por se preocupar e estar em oração para que tudo ocorresse bem durante minha graduação.

A todas as Coyotes, que desde 2018 conviveram comigo e foram minhas irmãs quando precisei, me apoiando, ajudando e dando broncas. Aos meus amigos de turma, Fernanda (Cross-Fer), Laura (Matilha), Lucas, Rebecca, Thamiris e Vitória (Namaria), por alegrar meus dias e que direta ou indiretamente me ajudaram chegar até aqui.

Aos meus coorientadores Ana Veronica e Mateus Roberto, que acreditaram em minha capacidade, que me ensinaram e conduziram com muita calma e paciência, contribuindo com minha formação profissional.

À minha orientadora Prof.^a Dra. Hirasilva Borba, pelos ensinamentos e incentivo durante o experimento e pela oportunidade de ser monitora na disciplina ministrada por ela.

À toda equipe do Laboratório de Análise de Alimento de Origem Animal - LaOra, pela dedicação, contribuição e todos os ensinamentos a mim passados.

À Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campos de Jaboticabal, pela minha formação.

A todos professores que auxiliaram com minha formação profissional e, por fim, à todas as pessoas que direta ou indiretamente, contribuíram para essa etapa da minha vida.

OBRIGADA!

SUMÁRIO

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1. O suíno e a suinocultura de corte	11
2.2. Produção Global de Suínos	13
2.3. Principais raças de matrizes o Brasil	14
2.4. Animais jovens x Animais mais velhos	16
2.5. Qualidade da carne	17
2.6. Produtos cárneos	19
2.6.1. Produção de linguiças	20
2.6.1.1. Linguiças tipo Frescal	21
3. OBJETIVO	21
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.1. Local, período e amostras	21
4.2. Produção de linguiças tipo Frescal	22
4.3. Análises realizadas	22
4.3.1. Composição química	22
4.3.1.1. Proteína	22
4.3.1.2. Cinzas	23
4.3.1.3. Umidade	23
4.3.2. Potencial hidrogeniônico (pH)	23
4.3.3. Perda de Peso por Cocção (PPC)	24
4.3.4. Força de Cisalhamento (maciez)	24
4.3.5. Cor	24
4.3.6. Oxidação Lipídica	25
4.3.7. Análise Estatística	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6. CONCLUSÕES	30
7. RESUMO	31
8. ABSTRACT	32
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

LISTA DE ABREVIATURAS

a*	Intensidade de vermelho
b*	Intensidade de amarelo
L*	Luminosidade
CRA	Capacidade de retenção de água
FC	Força de cisalhamento
pH	Potencial hidrogeniônico
PPC	Perda de peso por cocção
TBARS	Substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico
PSA	Peste suína africana
ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
FAO	Food and Agriculture Organization
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
N	Nitrogênio
GPD	Ganho de Peso Diário
ETRS	Estação de Teste de Reprodutores Suínos

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Formulação utilizada na elaboração das linguiças.....	22
Tabela 2. Médias estimadas para análises físicas de linguiças tipo frescal elaboradas com carne provenientes de fêmeas suínas nulíparas e de fêmeas suínas múltíparas com 7 partições.....	27
Tabela 3. Médias estimadas para características químicas de linguiças tipo frescal elaboradas com carne provenientes de fêmeas suínas nulíparas e de fêmeas suínas múltíparas com 7 partições.....	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Raça Landrace	15
Figura 2: Raça Large White.....	16
Figura 3: Análise de pH	24
Figura 4: Análise de Cor	25
Figura 5: Análise TBARS.....	26

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Mercado Mundial da Carne Suína.....	12
Gráfico 2: Resumo Mundial da Carne.....	13
Gráfico 3: Exportações e importações da carne suína.....	14

1. INTRODUÇÃO

A carne suína possui inúmeros nutrientes essenciais, como ácidos graxos monoinsaturados e vitaminas do complexo B. É a proteína de origem animal mais consumida no mundo, mesmo com restrições em alguns lugares do mundo por motivos culturais (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007; ROLOFF, 2020).

Além de possuir nutrientes essenciais e uma alta digestibilidade, possui um grande teor de minerais e aminoácidos, quando comparada com outras carnes, como por exemplo a carne de frango e a bovina (NUNES *et al.*, 2022). Em estudos sobre o consumo da carne, realizados por McAfee *et al.*, (2010) e Bertol (2019), foi relatado que ela contribui também para a redução de níveis de pressão arterial e colesterol, pois é rica em ácidos graxos ômega-3 e ácido linoleico, que neutraliza efeitos da gordura saturada, fazendo-se bom complemento para dietas de várias idades.

No mercado, além da carne *in natura*, existe uma variedade de produtos e subprodutos advindos de carne suína, como semiprontos, pré-cozidos, defumados e embutidos, com diferentes marcas, preços e qualidades, para que se atinja consumidores de várias classes socioeconômicas (SOUZA *et al.*, 2021). O consumo destes derivados em relação à carne *in natura*, tem relação com a facilidade de conservação, preparo e baixo custo (SILVA; SILVA, 2010).

Dentre os derivados, encontram-se as linguiças, que são os principais representantes do grupo (ZINNAU, 2011), destacando as linguiças tipo frescal, que possui sabor característico, tornando-se bem aceita comercialmente (NASCIMENTO *et al.*, 2012). A produção de linguiças tipo frescal não exige o uso de grandes equipamentos e tecnologias, assim, seu processamento pode ser realizado por grandes empresas ou pequenos produtores e açougues, o que as tornam mais acessíveis. São produzidas com sua matéria-prima básica, a carne, adequada ao consumo, moída, acrescida de gordura e insumos, os quais podem conter aditivos, sal, especiarias e possuem um envoltório, seja ele artificial ou natural, obtido a partir do aparelho digestivo do animal (KURI *et al.*, 1995; SABIONI; MAIA; LEAL, 1999).

No ano de 2022, o plantel brasileiro de matrizes suínas foi estimado em 2 milhões (ABPA 2023). Sabe-se que em granjas comerciais, a produtividade é um fator economicamente importante ao observar fêmeas menos produtivas, elas são descartadas. O descarte pode ocorrer de forma planejada, devido a idade avançada ou baixa produtividade, ou não planejado, devido a enfermidades ou problemas reprodutivos ou locomotivos (ENGBLOM *et al.*, 2007). Em

fêmeas mais jovens, a maior parte do descarte ocorre por falhas reprodutivas, já em fêmeas mais velhas, a causa mais comum é a queda no desempenho reprodutivo em função da idade (MIELE; MACHADO, 2010). Assim, para um melhor aproveitamento das fêmeas descartadas, as carnes podem ser utilizadas para a produção de embutidos, agregando valor e melhorando a maciez e o sabor (DIAS, 2017).

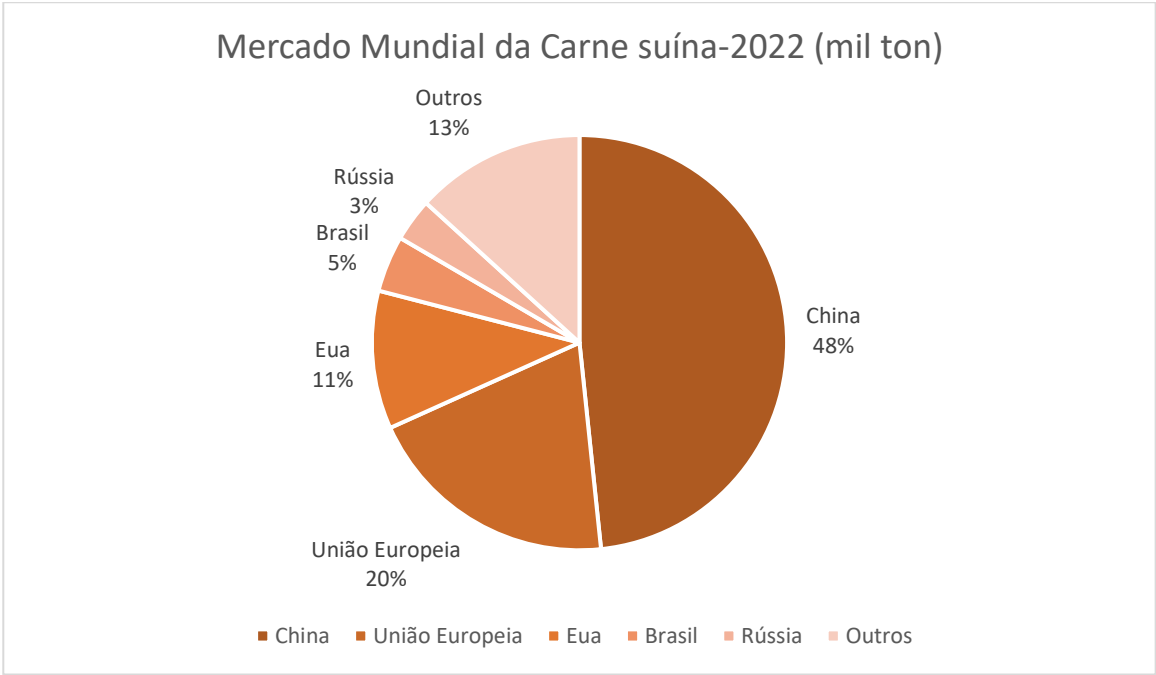
2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O suíno e a suinocultura de corte

Os suínos têm sua descendência do javali selvagem que habitava a Europa, o *Sus scrofa* (ANJOS; GOIS; PEREIRA, 2018). Trazidos em 1494 até a América do Norte, transportados até a América do Sul, chegando ao Brasil por volta de 1532 (ANJOS; GOIS; PEREIRA, 2018). Até o final dos anos 70, tinha-se preferência por carcaças tipo banha, as quais possuíam proteína (carne) e energia (banha), com conformação corporal de 50% de dianteiro e 50% de traseiro, e o abate dos suínos sendo realizado aos seis meses de idade. As criações eram feitas em zona rural com baixo controle sanitário. Nesse período, a população começou a ter maior preocupação com a saúde e como a falta de higiene da criação poderia influenciar na qualidade da carne, assim, ao final dos anos 70, houve uma melhoria genética, resultando em animais do tipo "carne", com 30% dianteiro e 70% traseiro e maior controle na sanidade no sistema de criação (NUNES *et al.*, 2022).

Segundo dados recentes da ABPA, no ano de 2022, a produção mundial de carne suína atingiu cerca de 113.775 mil toneladas, tendo como seus maiores produtores a China (55.000 mil toneladas), União Europeia (22.670 mil toneladas), EUA (12.252 mil toneladas) e em 4º lugar o Brasil (4.983 mil toneladas), seguido de Rússia (3800 mil toneladas) e outros países. (Gráfico 1).

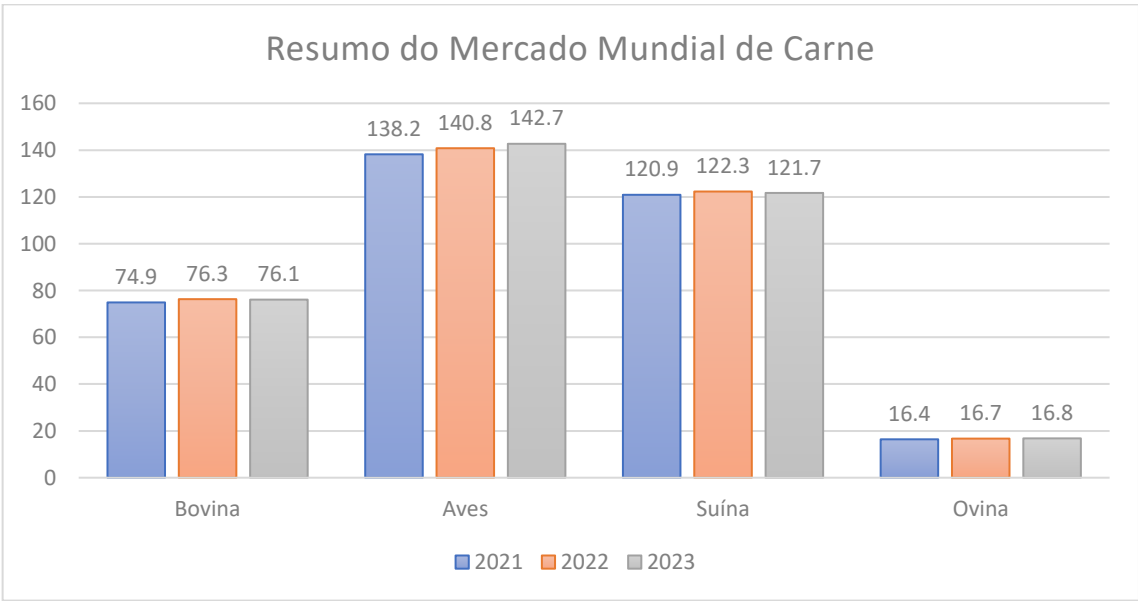
Gráfico 1 – Mercado Mundial da carne suína



Fonte: Dados adaptados do Relatório Anual da ABPA (2023)

A FAO (Food and Agriculture Organization) espera que a partir de 2023, a produção de carne suína caia ligeiramente, devido à queda da produção na Europa, a qual foi impactada pelo vírus da peste suína Africana (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Resumo Mundial da Carne

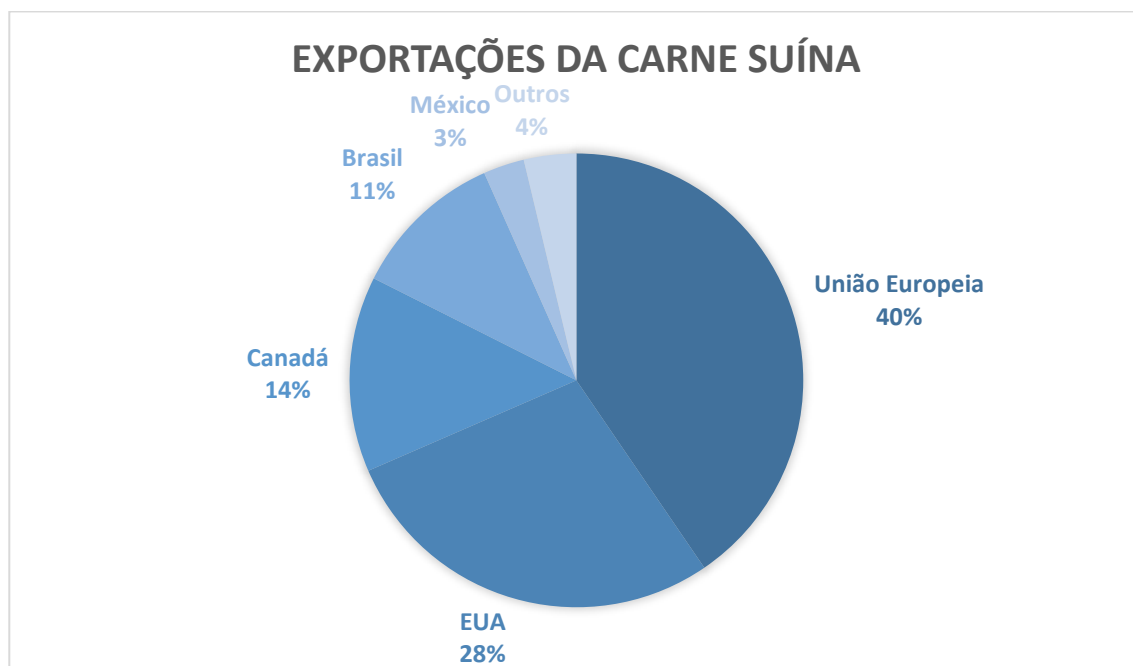


Fonte: Dados adaptados do Meat and meat products FAO (2023)

2.2. Produção global de suínos

A produção de carne suína teve um aumento de 5,73% de 2021 a 2022, tendo a China como maior produtor, chegando a produzir até 55.000 mil toneladas. Os maiores exportadores foram a União Europeia, seguido dos EUA, Canadá e o Brasil ficando em quarto lugar no ranking mundial, seguido do México. O líder de importadores também foi a China, seguido do Japão, México, Reino Unido e Coreia do Sul (ABPA, 2023) (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Exportações e Importações da carne suína



Fonte: Adaptado do Relatório Anual ABPA (2023)

No Brasil, a produção de carne suína teve um avanço de 6% do ano de 2021 ao ano de 2022, marcando 4,701 milhões de toneladas em 2021 e 4,983 milhões de toneladas em 2022. Dentre essa produção, uma parte é destinada à exportação, principalmente à China e o restante ao mercado interno o qual alcançou 77,52% no ano de 2022. O consumo per capita dessa carne teve bom crescimento de 2021 a 2022, chegando a 18,0 kg per capita. Ainda no Brasil, a região Sul possui maior produção e abate de suínos, sendo maior em Santa Catarina, seguido do Rio Grande do Sul e Paraná. As unidades de alojamento de matrizes tiveram uma queda ao longo dos anos, com pequeno aumento em 2021, onde seu número foi 2.015.000 e alcançando no ano de 2022, 2.067.749 cabeças. (ABPA, 2023).

2.3. Principais raças de matrizes no Brasil

Em fêmeas suínas, a produtividade é medida a partir de diversos fatores, como a prolificidade, habilidade materna ou até mesmo tamanho ou peso da leitegada (FERRAZ; DUARTE, 1981). Portanto, é de importante valor, o conhecimento de parâmetros genéticos de uma população para que seja realizado melhoramento genético (FERRAZ; DUARTE, 1991). Vale ressaltar que para ser considerada matriz, o animal deve possuir aptidão materna, apresentando boa capacidade de produção e alta prolificidade. Além disso, sua espessura de toucinho deve ser pequena e deve apresentar boa conversão alimentar. Atualmente, as principais raças de matrizes são Large White e Landrace (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007).

A raça Landrace é de origem dinamarquesa e foi introduzida no Brasil através dos suecos. Possui conformação perfeita para a produção de carne, com espessura e largura uniforme em todo o corpo (ROLOFF, 2020). Apresenta uma precocidade e prolificidade, podendo ser utilizada na linha macho, porém, devido a habilidade materna é preferivelmente usada na linha fêmea (IRGANG, 2014). É uma raça que possui conversão alimentar e rendimento de carcaça. Em resultado de ETRS (Estação de Teste de Reprodutores Suínos), apresentou GPD (entre 30-100 Kg) de 1.031g, conversão alimentar de 1:2,34 e espessura de toucinho de 13,36 mm (ABCS, 2003).

Figura 1 – Raça Landrace



Fonte: NEPSUI/ UFMG

A raça Large White, é de origem inglesa. Possui bom temperamento e rusticidade, e consequentemente, boa adaptabilidade. Além de apresentar uma carcaça de qualidade, apresenta aptidão materna (ROLOFF, 2020). Nas ETRS, apresentou um GPD (entre 30-100 Kg) de 1.158g, conversão alimentar de 1:2,19 e uma espessura de toucinho de 11,83mm (ABCS, 2003).

Figura 2 – Raça Large White



Fonte: NEPSUI/ UFMG

Estudos indicam que fêmeas da raça Landrace apresentam menor taxa de mortalidade (18,5%) quando comparadas com fêmeas de raça Large White (25,5%), também apresentam menor tempo de gestação, sendo aproximadamente 113 dias para a raça Landrace e 115 dias para a raça Large White. Fêmeas da raça Landrace também apresentam uma maior leitegada (aproximadamente 10 animais) quando comparadas com as de raça Large White (aproximadamente 6 animais) (JACOBINA *et al.*, 2016).

2.4. Animais jovens x Animais mais velhos

Em animais destinados ao corte, o foco da produção é a carcaça, visto que nela se encontra a porção comestível (MENEZES *et al.*, 2015). A idade influencia a qualidade da carcaça de acordo com os fatores avaliados, como cor, pH, maciez, além de desejos do consumidor (MAGNO, 2014). Os tecidos possuem velocidades diferentes de crescimento, com a gordura tendo um crescimento tardio, o músculo intermediário e osso precoce (ROSA *et al.*, 2002).

Acredita-se que o peso corporal diminui conforme a maturidade se aproxima, assim, a relação músculo: osso pode alcançar 60% do peso vivo (OSÓRIO *et al.*, 2012). Os animais apresentam menor porcentagem de tecido adiposo quando envelhecem (VAZ *et al.*, 2002).

Considera-se que os animais em idade de descarte, que são animais mais velhos, possuem uma certa dureza em sua carne (Menezes *et al.*, 2015). Rodrigues (2009) julga que o envelhecimento reduz a qualidade e a quantidade de colágeno, além de aumentar o nível de metaloproteinases, gerando um aumento em sua rigidez e perda de elasticidade, assim, reduzindo a maciez da carne. Em estudo realizado por Filho e Bertol (2018), após 45 minutos de abate, o pH do lombo aumentou e a perda por cocção diminuiu. Neste mesmo estudo, foi descoberto que o escore de cor aumentou linearmente e o valor de L* (luminosidade) reduziu com o aumento o peso de abate. O marmoreio também aumentou com o aumento do peso. Logo, conclui-se que há melhorias na qualidade se considerar o marmoreio, cor e perda por cocção.

Grande parte das matrizes são substituídas ou descartadas anualmente em consequência da perda de produção ou envelhecimento (ULGUIM *et al.*, 2013). Assim, o destino desses animais é o abate para o consumo humano (HOA *et al.*, 2020). Devido sua coloração acentuada e seu menor teor de umidade, é proposto que as carnes advindas de animais de descarte, sejam utilizadas na produção de embutidos (SILVEIRA; ANDRADE, 1991). A formulação desses produtos é uma opção de processamento viável, tendo em vista que são produtos estáveis em certas temperaturas, facilitando a comercialização (FRANÇOIS *et al.*, 2009).

2.5. Qualidade da Carne

Para que os consumidores julguem a qualidade da carne, talvez a maciez seja o fator mais importante. Além disso, os consumidores julgam a suculência, aparência, resistência à mastigação, aroma e sabor (VARGAS; SCHWAN, 2018). Tem-se como probabilidade que, se a experiência no consumo for aprovada pelo consumidor, eles repetirão a compra e porventura se tornarão clientes fiéis (GRUNERT, 2002). Porém, se o consumo não for satisfatório, a partir da insatisfação do consumidor, haverá reclamações para vendedores e outros consumidores (SZYMANSKI; HENARD, 2001).

A qualidade pode ser afetada por fatores intrínsecos (linhagem, sexo, nutrição e idade e genética) e extrínsecos (condições do abate). A qualidade da carne pode ser julgada a partir de análises físico-químicas, como pH, perda de peso por cocção, força de cisalhamento, cor, capacidade de retenção de água, atividade de água, composição centesimal, oxidação lipídica e ainda impacto da produção no meio ambiente, bem-estar animal e segurança alimentar (DALLE ZOTTE, 2002).

O pH possui grande impacto na qualidade da carne, pois sua variação após a morte no animal pode influenciar outras variáveis, como cor, capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção, entre outras. (RAMOS; GOMIDE, 2017). O glicogênio que se encontra nas fibras musculares é metabolizado na conversão muscular em carne, e por conta da genética de alguns suínos, o pH cai gradativamente devido ao acúmulo intramuscular de ácido lático, o que influencia nas características físico-químicas da carne (MOURA *et al.*, 2015). Além disso, o pH final da carne pode ser influenciado pelo músculo, sexo, raça, categoria, idade, nutrição, resfriamento, estresse e tempo de jejum (SAÑUDO; SANCHEZ; TEIXEIRA, 2000).

A Perda de Peso por Cocção (PPC) é uma variável importante. Quando apresenta altos valores, o valor nutricional da carne tem uma diminuição devido à menor capacidade de retenção de água durante o cozimento, o que influencia a suculência e maciez da carne (CRUZ *et al.*, 2020). A PPC é influenciada por alguns fatores, tais como, a temperatura interna da carne e o método de transferência de calor, visto que a expulsão dos fluidos da carne e desnaturação de proteínas musculares fazem com que o encolhimento do tecido conectivo seja afetado (GOIS *et al.*, 2017).

Força de cisalhamento (FC) é a intensidade essencial aplicada pela mandíbula em uma amostra de carne, a fim de romper miofibrilas até atingir o ponto de deglutição. Ela determina a maciez, ou seja, uma maior força usada no cisalhamento aponta uma maior dureza. Essa maciez pode ser medida através de testes sensoriais com pessoas, treinadas ou não, ou por aparelhos, tal como o texturômetro, que possui uma lâmina de aço com um orifício no meio em uma esquadria na qual desliza a amostra pela lâmina (MOURA *et al.*, 2015). Autores apontaram como fatores que influenciam na maciez, sendo eles, o uso de estimulação elétrica, a dieta do animal, a raça e a idade, o condicionamento e tipos de suspensão da carcaça, taxa de resfriamento, assim como maneira e temperatura de cocção (VARGAS; SCHWAN, 2018). Da mesma forma, acredita-se que a maciez se relaciona com a quantidade de colágeno e seu estado de maturação (LAWRIE, 1967; JUDGE *et al.*, 1989).

A cor estabelece um dos primeiros impactos do consumidor em relação à carne, assim, despertando a vontade de consumir tal produto (RAMOS; GOMIDE, 2017). Pode indicar o teor de mioglobina, que pode variar de acordo com características do animal. (CORNFORTH, 1994). Além de indicar o teor de mioglobina, também pode indicar seu estado químico, podendo ser encontrada em baixa pressão de oxigênio (metamioglobina), presença de oxigênio (oximioglobina) e ausência de oxigênio (deoximioglobina) (BERTOL, 2019). A Colorimetria se baseia em alguns componentes que refletem ou absorvem a luz e normalmente são avaliadas

a partir do sistema CIELAB (recomendado para avaliação de uma pequena diferença de cor), mensurando os estímulos luminosos de refletância ou transmitância (L^*), intensidade de amarelo (b^*) e intensidade de vermelho (a^*) (VARGAS; SCHWAN, 2018).

A água representa em média 75% da carne, sendo seu maior constituinte. Considerado um fator de qualidade tecnológica, a capacidade de retenção de água (CRA) é caracterizada como a água constituinte da carne, retida durante aplicação de forças externas, como aquecimento, moagem e corte (RAMOS; GOMIDE, 2017). A CRA se relaciona com a qualidade da carne, perda de peso pós abate e rendimento dos produtos (HAUTRIVE *et al.*, 2008).

A oxidação lipídica acontece de imediato após o abate do animal e sua importância depende de fatores presentes no animal, que implica na deterioração de características da carne, como sabor, odor, cor ou até mesmo na produção de compostos possivelmente tóxicos (NAKYINSIGE *et al.*, 2015). Em produtos *in natura*, a taxa de oxidação pode ter relação com a idade do animal, já que os mais velhos apresentam menor teor de ácidos graxos poli-insaturados devido seu crescimento, logo, são menos passíveis a uma oxidação lipídica (NÜRNBERG; WEGNER; ENDER, 1998).

2.6. Produtos cárneos

São definidos como produtos cárneos os quais algumas características como cor, aroma e sabor se diferem da carne fresca através de tratamentos físicos e/ou químicos. Tal processamento tem por objetivo a criação de novos produtos e prolongamento sua vida de prateleira (ROMANELLI, 2002).

Da mesma maneira, o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), em seu artigo 288, define embutido como um produto elaborado com carne ou órgãos comestíveis, condimentados, curados ou não, cozidos ou não, defumados e dessecados ou não, portando como envoltório tripa, bexiga ou outra membrana do animal. É permitido que se usem películas artificiais no preparo dos mesmos, desde que aprovadas pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) (BRASIL, 2017).

Os embutidos foram descritos desde o século IX antes de Cristo, sendo considerados umas das formas mais antigas de alimentos preparados, e é muito consumido até os dias atuais (TEIXEIRA, 2000). Um estudo realizado por Poletto *et al.*, (2001) mostrou que a preferência

por produtos de carne suína varia com a região e em São Paulo, por exemplo, a preferência é por bacon e linguiça. Em Lavras, MG, a população amostrada tem preferência por presunto, bacon e linguiça (TAFFAREL *et al.*, 2013). Mais recentemente, em estudo realizados em Juiz de Fora, MG, a linguiça foi o produto favorito dos consumidores (SOUZA *et al.*, 2021)

2.6.1. Produção de linguiças

Linguiça é uma alternativa para que se aproveite cortes menos nobres devido ao baixo custo de produção e grande aceitabilidade no mercado consumidor (Ramundo *et al.*, 2005).

De acordo com a Instrução normativa SDA-4, de 31/03/2000 (MAPA) a linguiça pode ser classificada como um produto cárneo industrializado, com tecidos adiposos adicionados ou não, embutidos em envoltório natural ou artificial, submetido ao processo tecnológico adequado, podendo ter sua classificação de acordo com a tecnologia de fabricação. Sua produção é considerada simples e como matérias primas, obrigatoriamente devem ser utilizados carnes dos mais variados animais, dentre eles os suínos, proteínas animais ou vegetais, açúcares, sais, água e aditivos. Como ingredientes adicionais podem ser incluídos condimentos, especiarias e aromas naturais (BRASIL, 2000).

Quando se trata de carnes utilizadas na produção de linguiças, pode-se destacar a carne suína (GEORGES *et al.*, 2019). A carne suína é a carne mais consumida no mundo e o consumidor busca por praticidade, logo, favorece a elaboração e comercialização de linguiças (SARCINELLI; SILVA; VENTURINI, 2007).

De acordo com a instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000, sua produção é regulamentada no Brasil pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o qual estabelece normas de higiene e qualidade a fim de garantir aos consumidores uma segurança alimentar. A utilização de matérias-primas de qualidade, identificação de suas origens, controle de temperatura e boas práticas de higiene estão incluídas nas normas (Brasil, 2000). Requisitos exigidos, quanto à qualidade, estado sanitário e valor nutritivo, devem ser preenchidos quando as matérias-primas são destinadas ao consumo humano (EVANGELISTA, 2001).

2.6.1.1. Linguiças tipo frescal

A linguiça tipo frescal se destaca por sua aceitabilidade. Pode ser agrupada como um produto cárneo curado, ou seja, é adicionado de sais de nitrato ou nitrito e outros aditivos para a melhora de sua conservação. Isso acontece devido seu não processamento térmico ou dessecação e porque as mesmas apresentam alta atividade de água (GEORGES et al., 2019).

Como características físico-químicas, as linguiças tipo frescal devem apresentar porcentagens máximas recomendadas de 70% de umidade, 30% de gordura, 0,1% de cálcio (base seca) e mínima de 12% de proteína e para realização das análises são utilizados os métodos descritos na instrução normativa nº 20 de 21 de julho de 99, publicada no DOU de 09.09.99 (BRASIL, 1999). Vale ressaltar que em linguiças tipo frescas (cruas e dessecadas) o uso de CMS (carne mecanicamente separada) é proibido (BRASIL, 2000).

Na produção das mesmas, os ingredientes não cárneos são usados a fim de redução de custo e uma melhor qualidade, aumentando seu valor nutricional e aceitabilidade do consumidor (CHIAMBI, 2014).

3. OBJETIVO

Produzir linguiças do tipo frescal elaboradas a partir de carne de fêmeas nulíparas de abate e múltíparas suínas de 7 partições e verificar se há influência da idade sobre os parâmetros físico-químicos do produto elaborado.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local, período e amostras

Para as análises foram utilizadas amostras do músculo *Longissimus thoracis et lumborum* de 30 fêmeas suínas, sendo 15 fêmeas de múltíparas e 15 de fêmeas nulíparas de abate. As amostras foram adquiridas em um frigorífico no estado de São Paulo, fiscalizado pelo Serviço de Inspeção Estadual (SISP) e as análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos de Origem Animal pertencente ao Departamento de Biotecnologia Agropecuária e Ambiental da FCAV/UNESP em Jaboticabal. A partir das amostras foram produzidas as linguiças tipo frescal, sendo o tratamento 1 composto por 15 linguiças produzidas a partir de um pool das carnes das suínas nulíparas e o tratamento 2 composto por 15 linguiças produzidas a partir de um pool das carnes de fêmeas suínas múltíparas de 7 partições. Os animais utilizados

para as amostras foram criados nas mesmas condições ambientais, nutricionais e sanitárias e ambas eram de linhagens das raças landrace e large White.

4.2. Produção de Linguiças tipo frescal

Os produtos cárneos foram moídos em um moedor de carne elétrico com disco de 4mm, incorporados ao restante dos ingredientes e batidos até que se obteve uma massa homogênea (Tabela 1). A mesma, foi embutida em envoltório natural suíno em gomos de aproximadamente 15 cm, realizadas as análises físicas e TBars, depois foram armazenados a -18°C, liofilizadas e moídas para o restante das análises.

Tabela 1 – Formulação utilizada na elaboração das linguças (em %).

Ingredientes	Linguixa tipo Frescal (%)
Carne suína	87,000
Toucinho	10,000
Sal	1,500
Alho em pó	0,500
Pimenta do reino branca moída	0,150
Ácido cítrico	0,360
Nitrito	0,015
Cebola em pó	0,475
Total	100,000

4.3. Análises realizadas

4.3.1. Composição química

Para determinar a composição química dos produtos foram usados os procedimentos da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2011) : percentuais de umidade (método 950.46), proteína (método 977.14) e matéria mineral (método 920.153); assim como os teores de lipídios totais pela metodologia descrita por Bligh e Dyer (1959).

4.3.1.1. Proteína

A determinação de proteínas se baseia na determinação de nitrogênio, o qual foi feito pelo método de Kjeldahl, desenvolvido em 1883. Seus passos são: digestão, destilação e titulação. Na digestão, a matéria orgânica da amostra foi decomposta com ajuda de ácido

sulfúrico e catalisador, transformando o nitrogênio em sal amoniacal. No processo de destilação, a partir da reação com hidróxido, a amônia foi liberada do sal amoniacal e adicionada em uma solução ácida com volume e concentrações conhecidas. No processo de titulação, foi determinado a quantidade de nitrogênio na amostra titulando-se o excesso de ácido utilizado na destilação com hidróxido. Após isso, foi realizado uma conversão do teor de N total para o teor de proteína.

4.3.1.2. Cinzas

A determinação de cinzas consiste em verificar a adição de materiais inorgânicos nas amostras. A amostra triturada foi submetida a incineração e pesagem, então a diferença entre o peso original e o peso obtido mostra a quantidade de cinzas presentes na amostra.

4.3.1.3. Umidade

Para determinas a umidade foi calculada a perda de massa da amostra em condições em que as substâncias voláteis e a água foram removidas por evaporação em estufa de secagem.

4.3.1.4. Lipídios totais

Utilizando o método de Bligh-Dyer (1959), obtivemos os lipídios totais, que a partir da adição de clorofórmio água destilada e metanol, se formaram duas fases, assim, os lipídios ficam na fase do clorofórmio, que foi extraída, filtrada e deixada em repouso para a evaporação e posteriormente pesada.

4.3.2. Potencial hidrogeniônico (pH)

Para determinar o pH, foi utilizado o peagâmetro digital Testo 205, Testo Inc., Sparta, NJ, EUA, munido de eletrodo e foi avaliado em duplicata em cada produto (Figura 4).

Figura 3 – Análise de pH



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2022)

4.3.3. Perda de Peso por Cocção (PPC)

Para esta análise, as linguiças tipo frescal foram pesadas cruas em balança analítica e cozidas em grill (George Foreman GBZ80) pré-aquecido por 10 minutos, para que sua temperatura atingisse 85°C em seu centro geométrico (a mesma foi controlada com termopares inseridos individualmente em cada amostra). Posteriormente, as linguiças, então cozidas, foram pesadas novamente em temperatura ambiente. Assim, a perda foi estabelecida pela diferença entre o peso inicial e o final.

4.3.4. Força de cisalhamento (maciez):

Na avaliação de força de cisalhamento foram utilizadas as mesmas amostras usadas na análise de PPC, cortadas em diâmetro conhecido, e submetidas ao corte pelo dispositivo “Warner-Bratzler” acoplado ao Texture Analyser TA-XT2i. Foi utilizada a metodologia descrita por Wheeler *et al.* (2005) e a força para cisalhar as amostras foi expressa em Newton.

4.3.5. Cor

Na análise de cor foi utilizado o colorímetro Minolta Chrome Meter modelo CR-300, que emprega o sistema CIELAB (L^* , a^* e b^*) (Figura 5). As análises foram feitas em duplicata na parte interna e externa das linguiças.

Figura 4 – Análise de cor



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2022)

4.3.6. Oxidação lipídica

Foi determinado em amostras seguindo o teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBarS), através da metodologia descrita por Vyncke (1970). Para a extração com ácido tricloroacético, foi utilizada 5 gramas da amostra moída e subsequente a reação de coloração sob aquecimento com ácido tiobarbitúrico. A leitura foi feita no comprimento de onda 532 nm e seu resultado foi expresso em mg malonaldeído por quilograma de amostra.

Figura 5 – Análise TBARS



Fonte: elaborado pelo próprio autor (2022).

4.3.7. Análise estatística

O experimento foi moldado utilizando um delineamento inteiramente casualizado (DIC) considerando as idades (fêmeas nulíparas e múltiparas) com 15 repetições em cada tratamento. Os dados foram analisados pelo programa “Statistical Analysis System” (SAS Institute Inc, Cary, NC) e os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey com significância definida em $p < 0,05$.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas tabelas 2 e 3, encontram-se as médias obtidas para as diferentes variáveis físico-químicas: pH, luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*), intensidade de amarelo (b^*), força de cisalhamento (FC), perda de peso por cocção (PPC), oxidação lipídica (TBARS), proteína, lipídios, umidade e matéria mineral de linguiças tipo frescal elaboradas com carne de fêmeas suínas múltiparas com 7 parições e fêmeas nulíparas, ambas de mesma linhagem.

Tabela 2 – Médias estimadas para análises físicas de linguças tipo frescal elaboradas com carne proveniente de fêmeas suínas nulíparas de fêmeas suínas múltíparas com 7 parições.

Variáveis	Animais		P-Valor	EPM
	Nulíparas	Múltíparas		
pH	5,05 ^b	5,22 ^a	< 0,0001	0,0055
L* (interna)	69,1640 ^a	54,8143 ^b	< 0,0001	0,3477
a* (interna)	8,1733 ^b	13,5900 ^a	< 0,0001	0,1875
b* (interna)	10,7347 ^a	10,6287 ^a	0,7041	0,1954
L* (externa)	70,5867 ^a	58,7267 ^b	< 0,0001	0,3876
a* (externa)	7,2513 ^b	10,9560 ^a	< 0,0001	0,2032
b* (externa)	9,7273 ^a	6,3940 ^b	< 0,0001	0,2855
Tbars (mgMDA/kg)	0,6011 ^a	0,3611 ^b	< 0,0001	0,0273
PPC (%)	31,7933 ^a	33,3600 ^a	0,1372	0,7239
FC (N)	12,33 ^b	17,50 ^a	< 0,0001	0,0052

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

EPM: erro padrão da média.

L*: Luminosidade.

a*: Teor de vermelho.

b*: Teor de amarelo.

PPC: Perda por cocção.

FC: Força de cisalhamento.

Os resultados encontrados no pH indicam que houve diferença ($p < 0,0001$) na comparação das linguças, onde a nulíparas obtiveram um pH de 5,05 e a múltíparas 5,22. Tal fato pode ocorrer devido ao maior peso das múltíparas, apresentando assim, maior reserva de glicogênio muscular, obtendo maior concentração de ATP e ácido láctico (DALLE ZOTTE; OUHAYOUN, 1996).

Mesmo com os valores fora do considerado normal por Montovani *et al.* (2011), que são entre 5,4 e 6,2 para produtos cárneos, os valores são próximos ao obtido por Catharino *et al.* (2021), sendo ele de 5,01 de pH.

Para a coloração das linguças tipo frescal processadas a partir da carne de nulíparas jovens e múltíparas, não foram verificadas diferenças significativas no teor de amarelo (b*) interno, porém, foram verificadas diferenças significativas na luminosidade (L*) interna e

externa, intensidade de vermelho (a^*) interna e externa e na intensidade de amarelo (b^*) externa ($p < 0,0001$). A linguiça das nulíparas apresenta maior luminosidade e maior intensidade de amarelo, já as de múltíparas, apresenta maior intensidade de vermelho; isso porque com um pH mais elevado, a carne apresenta uma coloração mais escura e, quando oxigenada, tende a um tom mais avermelhado (RAMOS; GOMIDE, 2017).

No que se refere à oxidação lipídica, foi observado que as linguiças elaboradas com carne de múltíparas suína atingiram menor taxa de oxidação (0,3611 mg MDA/kg) quando comparada com a de nulípara (0,6011 mg MDA/kg). Os resultados corroboram com o estudo realizado por Oliveira *et al.*, (2021), que mostram, também, que linguiças elaboradas com carne de múltíparas suína apresentam menor taxa de oxidação lipídica e, assim, possivelmente tem maior vida útil. Tais taxas podem estar relacionadas a alterações de ácidos graxos, considerando que, em carne *in natura* a idade pode ser um fator de influência na oxidação, tendo em vista que os animais mais velhos apresentam menor teor de ácidos graxos poli-insaturados quando comparados com carne de animais jovens, tornando a carne de animais mais velhos menos susceptíveis à oxidação (NÜRNBERG; WEGNER; ENDER, (1998); MELLO, 2016).

Não houve diferença significativa para a perda de peso por cocção (PPC).

Em relação à força de cisalhamento (FC), observou-se que as linguiças processadas com carne de múltíparas apresentaram-se mais duras quando comparadas às linguiças elaboradas com fêmeas nulíparas ($p < 0,0001$), diferença que pode ser relacionada à idade do animal (GULART *et al.*, 2000). O aumento da idade do animal influencia o aumento de ligações cruzadas, conferindo maior estabilidade em sua rede, reduzindo sua solubilidade e, conseqüentemente, aumentando a dureza da carne (MONTEIRO; SHIMOKOMAKI, 2000).

Oliveira *et al.* (2021) obtiveram resultados com mesma tendência, em que linguiças do tipo frescal elaboradas com carne de múltíparas suínas requerem maior força de cisalhamento às linguiças processadas a partir de nulíparas suínas, atestando que as características dos produtos derivados podem ser influenciadas por características intrínsecas da categoria animal.

Tabela 3. Médias estimadas para características químicas de linguiças tipo frescal elaboradas com carne proveniente fêmeas suínas nulíparas de fêmeas suínas múltíparas com 7 parições.

Variáveis	Animais		P-Valor	EPM
	Nulíparas	Múltíparas		
Proteína (%)	22,2800 ^a	22,1867 ^a	0,7415	0,1981
Lipídios (%)	16,8933 ^a	12,1800 ^b	< 0,0001	0,5165
Umidade (%)	60,4000 ^b	63,3000 ^a	< 0,0001	0,1984
Matéria Mineral (%)	2,2207 ^b	2,3093 ^a	0,0069	0,0215

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

EPM: erro padrão da média.

No que diz respeito à proteína, não foi identificado diferença significativa e é possível observar que sua concentração está dentro do permitido pela legislação (BRASIL,2000).

Quanto aos teores de lipídios, pode-se considerar que linguiças de nulíparas apresentam maior porcentagem (16,89%) em relação às linguiças de múltíparas de 7 parições (12,18%). Em estudo realizado por Abularach, Rocha e Felício (1998), observou-se que nas fases estudadas não existe influência da idade do animal sobre os teores de lipídios.

No que concerne à umidade, as linguiças preparadas com carne de múltíparas apresentaram maior umidade (63,3%) que as linguiças com carne de nulíparas (60,4%). Valores esses que diferem da literatura, pois Pacheco *et al.* (2012) apresentaram um valor de 71,81% em linguiças frescas de fêmeas suínas. Oliveira *et al.* (2021) também apresenta valores divergentes em seu estudo, pois o teor de umidade diminuiu conforme a idade do animal aumenta. Na legislação, o valor máximo de umidade permitido é de 70%, logo, os valores encontrados neste estudo ainda estão dentro do esperado e permitido.

Acerca de matéria mineral, pode-se perceber um aumento de acordo com o avançar da idade, com valores de 2,2207 para nulíparas e 2,3093 para múltíparas, assemelhando-se com resultados encontrados por Oliveira *et al.* (2021) com valores de 2,41 e 2,84 para linguiças elaboradas com carne suína comercial e carne suína de fêmea de descarte, respectivamente. Okrouhlá *et al.*, (2006) acreditam que o teor matéria mineral tem relação com a idade e peso do

animal, tendo em vista que seus resultados apresentaram um maior teor em animais com maior peso e idade.

6. CONCLUSÕES

A idade exerce influência na qualidade de linguiças frescas elaboradas com carne de multíparas suínas de 7 parições na coloração e força de cisalhamento, apresentando coloração mais avermelhada e menor maciez e comparadas com as linguiças processadas com fêmeas sem parições. As linguiças de multíparas apresentaram maior teor de matéria mineral e de umidade que as linguiças de nulíparas.

7. RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar as características físico-químicas de linguiças tipo frescais processadas com carne de fêmeas suínas nulíparas e fêmeas suínas múltíparas com 7 parições. Foram utilizadas amostras do músculo *Longissimus thoracis et lumborum* de 15 múltíparas e 15 nulíparas. As linguiças foram embutidas em envoltório natural suíno, realizado as análises físicas, sendo, pH, perda por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC), cor e oxidação lipídica, depois foram armazenados a -18°C , liofilizadas e moídas para realização do restante das análises, sendo, proteína, cinzas, umidade e lipídios totais. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) e os dados foram analisados pelo programa “Statistical Analysis System” (SAS Institute Inc, Cary, NC), os resultados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey com significância definida em $p < 0,005$. As linguiças elaboradas com carne de nulíparas apresentaram maior ($p < 0,0001$) luminosidade (L^*) e intensidade de amarelo (b^*), enquanto as linguiças elaboradas com múltíparas tiveram uma maior intensidade de vermelho (a^*). Já a força de cisalhamento nestes animais foi maior ($p < 0,0001$) do que nas linguiças de fêmeas nulíparas. As linguiças feitas com múltíparas também tiveram um maior teor de matéria mineral ($p = 0,0069$) e umidade ($p < 0,0001$). Na oxidação lipídica, as linguiças de nulíparas mostraram maiores taxas ($p < 0,0001$). Assim, conclui-se que linguiças tipo frescal elaboradas com carne de fêmeas suínas nulíparas são mais macias e menos estáveis do que linguiças tipo frescal elaboradas com múltíparas após 7 parições, que por sua vez, apresentam coloração mais avermelhada, mais umidade e estabilidade que linguiças elaboradas com carne de fêmeas nulíparas.

Palavras Chave: suinocultura, embutidos, qualidade da carne.

8. ABSTRACT

The present study aimed to analyze the physical-chemical characteristics of fresh sausages processed with meat from the female pigs and male pigs nulliparous and female multiparous pigs with 7 parities. *Longissimus thoracis et lumborum* muscle samples from 15 multiparas and 15 nulliparous were used. The sausages were embedded in natural pork casing and carried out physical analyzes, including pH, cooking loss, shear force, color and lipid oxidation, they were then stored at -18°C , freeze-dried and ground to perform the rest of the analyses, including protein, ash, moisture and lipids totals. A completely randomized design was adopted and the data were analyzed using the “Statistical Analysis System” program (SAS Institute Inc, Cary, NC), the results subjected to analysis of variance and the means compared by Tukey test with significance defined at $p < 0,005$. Sausages made with nulliparous meat showed greater ($p < 0,0001$) brightness (L^*) and yellow intensity (b^*), while sausages made with multiparous had a greater red intensity (a^*). The shear force in these animals was greater ($p < 0,0001$) than in nulliparous females. Sausages made with multiparous also had a higher content of mineral matter ($p = 0,0069$) and moisture ($p < 0,0001$). In lipid oxidation, sausages from nulliparous showed higher levels ($p < 0,0001$). Thus, it can be concluded that fresh-type sausages made with meat from female pigs nulliparous are softer and less stable than fresh-type sausages made with female multiparous pigs with 7 parities, which in turn, have a redder color, more moisture and are more stable.

Keywords: embedded, swine production, meat quality.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCS. Relatório de registro genealógico e de provas zootécnicas, **Associação Brasileira de Criadores de Suínos**. 43 p. 2003.

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **RELATORIO ANUAL DA SUINOCULTURA 2023**. Acessado em Ago 2023. Online. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>

ABULARACH, Maria Lourdes S.; ROCHA, Carlos E.; DE FELÍCIO, P. E. Características de qualidade do contrafilé (m. L. dorsi) de touros jovens da raça Nelore. **Food Science and Technology**, v. 18, p. 205-210, 1998.

ANJOS, Cláudia Moreira; GOIS, Franz Dias; PEREIRA, Cinthia Maria Carlos. Desmistificando a carne suína. **Pubvet**, v. 12, p. 136, 2018

BERTOL, Teresinha Marisa. Estratégias nutricionais para melhoria da qualidade da carne suína. **Embrapa Suínos e Aves-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2019.

BERTOL, Teresinha Marisa; DE OLIVEIRA, E. A.; DOS SANTOS FILHO, J. I. **Composição e aspectos de qualidade da carne suína**. 2019.

BLIGH, E.G.; DYER, W.K. A rapid method of total lipid extraction and purification . Can. J. **Biochem. Physiol.**, v.37, n.8, p. 911- 917, 1959.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 4, de 31/03/2000. Regulamentos Técnicos de Identidade e 31 qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, e de Linguiça e de Salsicha. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.6-10, 2000

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Métodos Analíticos Físico-químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura - SDA. Instrução Normativa nº 20, de 21/07/99, publicada no **Diário Oficial da União**, de 09/09/99. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem animal. RIISPOA. Decreto Nº 9,013 de 29 de março de 2017. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 29 de março de 2017.

CATHARINO, Luiz Eduardo Manfrin et al. Linguiça frescal a base de carne suína e bovina.2021.

CHIAMBI, A. M. **Development Of Fermented Rabbit Sausage Product**. 2014. Tese de Doutorado. University of Nairobi.

CORNFORTH, D. Colour meat – its basis and importance. In Pearson, A.M. & DUTSON. T.R. (ed) – Quality attributes and their measurement in meat, poultry and fish product – **Advances in meat research series**, vol.9, Black Academic & Professional, cap.2, p. 34 –78, 1994.

COSTA, Claudio N.; FÁVERO, Jerônimo Antônio; LEITÃO, Geísa Ribeiro. **Evolução nas características medidas em teste de desempenho de machos de pedigree no estado de Santa Catarina**. 1984.

CRUZ, Gabriel Ferreira et al. Características de carcaça e qualidade da carne de coelhos da raça Lionhead. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 9, pág. e736997887-e736997887, 2020.

DALLE ZOTTE, Antonella; OUHAYOUN, J. Post-weaning evolution of muscle energy metabolism and related physico-chemical traits in the rabbit. **Meat science**, v. 39, n. 3, p. 395-401, 1995.

DALLE ZOTTE, A. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. **Livestock Production Science**, v.75, n.1, p.11-32, 2002.

DIAS, Victor Hugo L. **Charque suíno elaborado com carne de matrizes de descarte**. 2017.

ENGBLOM, Linda et al. **Sow removal in Swedish commercial herds**. **Livestock Science**, v. 106, n. 1, p. 76-86, 2007.

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de alimentos**, 2.ed, São Paulo: Ed. Atheneu, 2001. 652p.

FERRAZ, José Bento Sterman; DUARTE, Francisco Alberto de Moura. Parametros geneticos e ambientais de caracteristicas ligadas a produtividade de porcas large white e proposicao de indices de selecao. 1981.

FERRAZ, José Bento Sterman; DUARTE, Francisco A. de Moura. Parâmetros genéticos de características ligadas à produtividade de porcas Large White. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 8, p. 1255-1265, 1991.

FILHO, Jonas Irineu; BERTOL, Teresinha Marisa. **QUESTÕES TÉCNICAS DO PESO DE ABATE EM SUÍNOS**. 2018

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATIONS OF THE UNITED NATIONS – **FAO MEAT AND MEAT PRODUCTS**. Disponível em: https://www.fao.org/3/cc3020en/cc3020en_meat.pdf. Acesso realizado em 05 de outubro de 2023.

FRANÇOIS, Poliana et al. Propriedades físico-químicas e sensoriais de embutidos fermentados formulados com diferentes proporções de carne suína e de ovelhas de descarte. **Ciência Rural**, v. 39, p. 2584-2589, 2009.

GAVA, D. et al. Peste Suína Clássica e Peste Suína Africana: entendendo as doenças e os riscos para o Brasil. 2019.

GEORGES, Samira Obeid et al. Ecofisiologia microbiana e micro-organismos contaminantes de linguiça suína e de frango do tipo frescal. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 36, n. 1, 2019.

GOIS, G. C. et al. Qualidade da carne de ovinos terminados em confinamento com dietas com silagens de diferentes cultivares de sorgo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, p. 1653-1659, 2017.

GRUNERT, Klaus G. Current issues in the understanding of consumer food choice. **Trends in Food Science & Technology**, v. 13, n. 8, p. 275-285, 2002.

GULARTE, M. A.; TREPTOW, R. D. O.; POUEY, J. L. F.; OSÓRIO, J. C. Idade e sexo na maciez da carne de ovinos da raça Corriedale. **Ciência rural**, v. 30, p. 485-488. 2000.

HAUTRIVE Tiffany Prokopp et al. Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 95-101, 2008.

HOA VB, CHO SH, SEONG PN, KANG SM, KIM YS, MOON SS, CHOI YM, KIM JH, SEOK KH. Quality characteristics, fatty acid profiles, flavor compounds and eating quality of cull sow meat in comparison with commercial pork. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**. Vol. 33, No. 4:640-650, 2020.

JACOBINA, Flaviane Rodrigues et al. Desempenho reprodutivo de fêmeas suínas criadas em clima quente no sul do Piauí. **Ciênc. anim**, p. 49-51, 2016.

KAMBLE, V.J., BONDE, H.S., KULKARNI, K.D. & KULKARNI, D.N. Quality aspect of Osmanabadi goat meat. **J. Fd. Sci. Technol.**, v.26, p. 99-101, 1989.

KURI, Victor; MADDEN, Robert H.; COLLINS, Martin A. Qualidade higiênica de carne de porco crua e chouriço (linguiça de porco crua) à venda no varejo na Cidade do México. *Revista de Proteção Alimentar*, v. 59, n. 2, pág. 141-145, 1996.

IRGANG, Renato. Melhoramento genético aplicado à produção de suínos. In: ABCS. **Produção de Suínos: Teoria e Prática**. Brasília, DF, 2014, 908p.

LANFERDINI, E.; LOVATTO, P.A.; MELCHIOR, R.; KLEIN, C.C.; BROCH, J.; GARCIA, G.G. Características de carcaça e da carne de suínos machos castrados e imunocastrados alimentados com diferentes níveis nutricionais. **Ciência Rural, Santa Maria**, v. 42, n. 11, p.2071-2077, nov. 2012.

LAWRIE, R. A. Ciência de la carne. Zaragoza: Acribia, 1967. 380 p. JUDGE, M. D. et al. **Principles of meat science**. 2. ed. Kendall: Hunt Publishing Company, 1989. 351 p.

MAGNO, Leonardo Lopes. Fatores de influência na qualidade de carne ovina. 2014. 40 f. TCC (Graduação) - **Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás**, Goiânia, 2014. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/66/o/9_FATORES_DE_INFLU%C3%8ANCIA_NA_QUALIDADE_DE_CARNE_OVINA.pdf. Acesso em: 23 dez. 2022.

MANTOVANI, D.; CORAZZA, M. L.; CARDOZO FILHO, L.; COSTA, S. C. Avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo frescal após inspeção sanitária realizada por órgãos federal, estadual e municipal na região noroeste do Paraná. **Revista Saúde e Pesquisa**, v.4, n.3, p.357-362, 2011.

MARTÍNEZ, Jorge; ACCENSI, Francesc. Peste suína africana, uma epidemia que percorre a Europa. **Albéitar**, v. 2, p. 4-7, 2019.

MCAFEE, Alison J. et al. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. **Meat science**, v. 84, n. 1, p. 1-13, 2010.

MELLO, J. L. M. Caracterização física e química da carne de peito de aves de diferentes idades submetida à maturação. 2016. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

MENEZES, Bruna Biava; BENAGLIA, Bruno Benjamin; DOS SANTOS LIMA, Fernanda Cupertino. **RELAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E IDADE DE BOVINOS E OVINOS**. 2015.

MIELE, M.; MARTINS, F. M. **Panorama da Suinocultura**. 2021.

MIELE, M; MACHADO J.S. **Panorama da carne suína brasileira**. Agroanalysis, v. 30, n. 1, p. 36-42, 2010.

MONTEIRO, Eliane Manos, SHIMOKOMAKI, Massami. Inter-relação da estrutura da muscular e textura da carne. 2000.

MOURA, José Wellington Fontinele et al. Fatores influenciadores na qualidade da carne suína. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 17, n. 1, p. 18-29, 2015.

NAKYINSIGE, K. et al. Desenvolvimento de deterioração microbiana e oxidação lipídica e proteica em carne de coelho. **Ciência da carne**, v. 108, p. 125-131, 2015.

NUNES, Françoyse Carvalho et al. Consumo de carne suína e seus derivados na mesorregião sudeste do Pará no período da pandemia do Covid-19. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 11, n. 6, pág. e11511628937-e11511628937, 2022.

NÜRNBERG, K.; WEGNER, J.; ENDER, K. Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. **Livestock Production Science**, v. 56, n. 2, p. 145-156, 1998.

OKROUHLÁ, M. et al. Amino acid composition of pig meat in relation to live weight and sex. **Czech journal of Animal Science**, v. 51, n. 12, p. 529, 2006.

OLIVEIRA, M. I. V. et al. Physico Chemical Properties of Fresh Sausage Formulated with Different Proportions of Commercial Meat Pork and Cull Sow. Research & Reviews. **Journal of Food Science & Technology**, v. 11, n. 1, p. 37-46p, 2021.

OSÓRIO, JC da S. et al. Critérios para abate do animal e a qualidade da carne. **Agrarian**, v. 5, n. 18, p. 433-443, 2012.

PACHECO, Graziela Drociunas et al. Utilização do farelo de gérmen de milho desengordurado, como fonte de fitato, associado à fitase em rações de suínos: efeitos sobre a qualidade da carne e da linguiça tipo frescal. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 819-828, 2012.

PANDORFI, Héilton; ALMEIDA, Gledson Luiz Pontes; GUISELINI, Cristiane. Zootecnia de precisão: princípios básicos e atualidades na suinocultura. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 558-568, 2012.

Peste Suína Africana. Embrapa suínos e aves, 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/psa>>. Acesso em: 10 de mar. de 2023.

POLETTTO, André Ricardo; SANTOS FILHO, I. J.; BARNI, Euclides João. Avaliação do potencial de mercado dos produtos industrializados derivados de suínos. In: **CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DA CARNE SUÍNA**. 2001.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa: Editora UFV, p. 472, 2017.

RAMUNDO, A.; COUTO, S.M.; LANZILLOTTI, H.S. **Elaboração e análise sensorial de linguiças caseiras**. **Higiene Alimentar**, v.19, n.128, p.70-77, 2005

RODRIGUES, Vergimari. Análise dos efeitos do colágeno bovino e derivados na proliferação celular e biossíntese de colágeno em fibroblastos humanos. 2009. 133p. 2009. **Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia)**–Universidade de São Paulo, São Paulo.

- ROLOFF, C. **Apostila de suinocultura**, Rio Grande do Sul, 2020. (Apostila).
- ROMANELLI, P. F.; CASERI, R.; LOPES FILHO, J. F. Processamento da Carne de Jacaré do Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). 2002. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 70-5, 2002.
- ROSA, Gilberto Teixeira et al. Composição tecidual da carcaça e de seus cortes e crescimento alométrico do osso, músculo e gordura da carcaça de cordeiros da raça texel. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 24, p. 1107-1111, 2002.
- SABIONI, José Geraldo; MAIA, Alessandro Rodrigo Pedrosa; LEAL, José Adalberto. Avaliação microbiológica de linguiça frescal comercializada na cidade do Ouro Preto, MG. **Hig. aliment**, p. 110-3, 1999.
- SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SÁNCHEZ, A.; DELFA, R.; TEIXEIRA, A. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. **Meat science**, v. 56, n. 1, p. 89-94, 2000
- SARCINELLI, Miryelle Freire; VENTURINI, Katiani Silva; SILVA, LC da. Características da carne suína. **Espírito Santos**, 2007.
- SILVA, Jobson Paulo; DA SILVA, Ludmila da Paz Gomes. Estudo e avaliação do consumidor de carne suína “in natura” e industrializada na microrregião de Guarabira-PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 5, n. 1, p. 57-61, 2010.
- SILVEIRA, E. T. F.; ANDRADE, J. Aspectos tecnológicos de processamento e qualidade de embutidos fermentados. Campinas: **FEA/UNICAMP**, 1991.
- SOBRINHO, A. G. S. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 425-446, 2001.
- SOUZA, Myriam Cristiane Moraes et al. Consumo de carne suína e derivados pela população de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 3, p. 4436-4449, 2021.
- SZYMANSKI, David M.; HENARD, David H. Customer satisfaction: A meta-analysis of the empirical evidence. **Journal of the academy of marketing science**, v. 29, n. 1, p. 16-35, 2001.
- TAFFAREL, R. T. et al. Mercado consumidor de carne suína e derivados no município de Lavras, Minas Gerais. **Revista Eletrônica de Pesquisa Animal**, v. 1, n. 01, p. 51-61, 2013.
- TEIXEIRA, C. T. Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de salsicha de carne de ave com diferentes teores de água e proteína isolada de soja em substituição a gordura. 80p. **Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Faculdade de Veterinária, UFF, Niterói**, 2000.
- ULGUIM RR, BIANCHI I, LUCIA JÚNIOR T (2013). Fatores associados ao descarte e à longevidade produtiva de fêmeas suínas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v.37, n.4, p.339-343.
- VARGAS, Larissa de; SCHWAN, Rosemere. **Avaliação das características físico-químicas em carcaças e carne de suíno macho imunocastrado**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

VAZ, Fabiano Nunes et al. Suplementação energética sobre a qualidade da carcaça e da carne de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 173-182, 2002.

Vyncke, B. W. Direct determination of the thiobarbituric acid value in trichloroacetic acid extracts of fish as a measure of oxidative rancidity. **Fette, Seifen, Anstrichmittel**, Leinfelden, v.72, n.12, p.1084-1087, 1970.

WHEELER, T.L.; KOOMARIE, M.; SHALCKELFORD, S.D. Standardized WarnerBratzler shear force procedures for meat tenderness measurement, 2005. Disponível em:<<http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/54380530/protocols/ShearForceProcedures.pdf>>.

ZINNAU, Estelita Rejane. Desenvolvimento de linguiças frescas de filé de frango com queijo e com azeitona. 2011. 49f. Relatório de Pesquisa (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) – Instituto.