



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS - *CAMPUS* BAMBUÍ**

Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos

**DESENVOLVIMENTO DE LOMBOS COZIDOS DEFUMADOS DE DIFERENTES
ESPÉCIES ANIMAIS**

AMANDA DOS REIS ALVARENGA

BAMBUÍ-MG

2019

AMANDA DOS REIS ALVARENGA

**DESENVOLVIMENTO DE LOMBOS COZIDOS DEFUMADOS DE DIFERENTES
ESPÉCIES ANIMAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* Bambuí, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheira de Alimentos.

Orientadora: Prof^ª. Ma. Márcia Teixeira Bittencourt.
Coorientadora: Prof^ª.Dra. Jéssica Ferreira Rodrigues

**BAMBUÍ-MG
2019**

A473d
2019

Alvarenga, Amanda dos Reis.

Desenvolvimento de lombos cozidos defumados de diferentes espécies animais. / Amanda dos Reis Alvarenga. - Bambuí, 2019. 47 f. : il., color.

Orientadora: Márcia Teixeira Bittencourt.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Campus Bambuí.

1. Lombo cozido defumado. I. Bittencourt, Márcia Teixeira (orientadora). II. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Bambuí. III. Título.

CDD: 664.9

AMANDA DOS REIS ALVARENGA

**DESENVOLVIMENTO DE LOMBOS COZIDOS DEFUMADOS DE DIFERENTES
ESPÉCIES ANIMAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* Bambuí – MG, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Aprovado em: ____ / ____ / _____

Prof. Ma. Márcia Teixeira Bittencourt - IFMG Bambuí (Orientadora: Professora IFMG Bambuí)

Prof. Dr. Marcos Rogério Vieira Cardoso - IFMG Bambuí (Professor IFMG Bambuí)

Prof. Dra. Rafaela Côrrea Pereira- IFMG Bambuí (Professora IFMG Bambuí)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelos dons que me deu nesta existência; dons que serviram na realização deste projeto.

Sou grata à minha mãe, aos meus avós e a toda minha família por sempre me incentivarem e acreditarem que eu seria capaz de superar os obstáculos que a vida me apresentou e que acima de tudo sempre estiveram ao meu lado.

Agradeço à minha orientadora, Márcia, por sempre estar presente para indicar a direção correta que o trabalho deveria tomar; e que, além de orientadora, tornou-se uma grande amiga.

Agradeço à minha coorientadora, Jéssica, que, com toda sua sabedoria e seu conhecimento, enriqueceu nosso trabalho.

Agradeço ao IFMG – *campus* Bambuí e a todos os funcionários, que contribuíram direta e indiretamente para a conclusão deste trabalho.

Também agradeço à minha grande amiga Aline Prata que sempre me ajudou com sua experiência e sempre esteve ao meu lado desde o início deste projeto.

RESUMO

ALVARENGA, Amanda dos Reis. **Desenvolvimento de lombos cozidos defumados de diferentes espécies animais.** Bambuí: IFMG *Campus* Bambuí, 2019. 47 p.

Com o aumento da concorrência, o aumento da variedade de produtos, a diminuição do ciclo de vida e a maior exigência dos consumidores quanto à qualidade, as indústrias vêm investindo na área de desenvolvimento de produtos, identificada como importante fonte de vantagem competitiva. Paralelamente, as carnes de animais não convencionais ganham expressão entre nichos de consumidores específicos que procuram por produtos com sabores e aromas exóticos, associados a rápido preparo e prontos para consumo. Assim, o presente trabalho objetivou desenvolver lombos cozidos defumados de coelho, ovino e vitelo e caracterizá-los por meio de análises físico-químicas e sensoriais e compará-los com o produto tradicional de suíno. O trabalho foi realizado no IFMG *Campus* Bambuí, em parceria com a UFLA. Como matéria-prima foi utilizado o corte cárneo *in natura* lombo, de coelho, suíno, ovino e vitelo, para a produção de lombos cozidos defumados. Os animais foram abatidos e as carcaças foram armazenadas sob refrigeração por 24 horas. Após esse período, realizou-se a desossa e as análises de qualidade das matérias-primas, sendo os cortes armazenados sob congelamento (-18°C) até o processamento. Foram realizados testes para encontrar a formulação padrão utilizada no processamento dos lombos. As matérias-primas empregadas na elaboração dos lombos cozidos defumados, apresentaram qualidade adequada em relação aos valores de pH_{24h} e capacidade de retenção de água (CRA), estando de acordo com os valores encontrados na literatura. Os produtos renderam entre 74 e 79%, sendo o lombo cozido suíno o produto de maior rendimento (79%). Os teores de umidade, cinzas e proteínas apresentaram comportamentos estatisticamente iguais tanto para o padrão quanto para os três novos lombos defumados, sendo todos eles considerados de alto valor proteico (>20%). Os lombos cozidos defumados de coelho e vitelo apresentaram teores reduzidos de gordura e quilocalorias, em relação ao produto tradicional de carne suína. Quanto aos atributos de cor e textura, o lombo cozido defumado de coelho foi semelhante ao produto tradicional de suíno, enquanto que os lombos de ovino e vitelo apresentaram coloração e textura distintas em relação ao produto tradicional, sendo caracterizados como escuros, intensos, avermelhados e coesos. Os diversos atributos sensoriais observados no presente estudo para os três novos lombos cozidos defumados, podem ser vistos como um ponto positivo no que se refere a sabores exóticos e diferenciados. Todas as amostras foram classificadas como produtos que os consumidores provavelmente comprariam. No entanto no teste de aceitação, o produto de vitelo e o tradicional foram preferidos em relação aos demais. Por fim, de acordo com todas as análises, resultados e discussões apresentados, conclui-se que o uso das carnes de coelho e vitelo foram viáveis para o desenvolvimento lombos cozidos defumados. O produto com maior potencial de produção foi o lombo cozido defumado de vitelo.

Palavras-chave: Novos produtos. Diferentes espécies animais. Lombo cozido defumado.

ABSTRACT

ALVARENGA, Amanda dos Reis. **Development of smoked cooked loins of different animal species.** Bambuí: IFMG Campus Bambuí, 2019. 47 p.

With increasing competition, increasing product variety, shortening the life cycle and increasing consumer demands for quality, industries are investing in the area of product development, identified as a major source of competitive advantage. At the same time, unconventional meat meats are gaining ground among niche consumers looking for products with exotic flavors and aromas, associated with quick preparation and ready for consumption. Thus, the present work aimed to develop smoked cooked loins of rabbit, sheep and calf and to characterize them through physicochemical and sensory analysis and to compare them with the traditional pork product. The Project was carried out at IFMG Campus Bambuí, in partnership with UFLA. The raw material used was the fresh meat loin, rabbit, pork, sheep and calf for the production of smoked cooked loins. The animals were slaughtered and the carcasses were stored refrigerated for 24 hours. After this period, deboning and quality analysis of the raw materials were performed, with the cuts stored under freezing (-18°C) until processing. Tests were performed to find the standard formulation used in the processing of the loins. The raw materials used in the preparation of smoked cooked loins presented adequate quality in relation to the values of pH_{24h} and water holding capacity (WHC), in accordance with the values found in the literature. The products yielded between 74 and 79%, with pork cooked loin the highest yielding product (79%). Moisture, ash and protein contents were statistically similar for both the standard and the three new smoked loins, all of them considered to be of high protein value (> 20%). Cooked smoked loin of rabbit and calf presented reduced fat and kilocalories in relation to the traditional pork meat product. Regarding the color and texture attributes, the cooked smoked rabbit loin was similar to the traditional pork product, while the sheep and calf loins presented a different color and texture in relation to the traditional product, being characterized as dark, intense, reddish and brown. Cohesive. The various sensory attributes observed in the present study for the three new smoked cooked loins can be seen as a plus for exotic and differentiated flavors. All samples were classified as products that consumers would likely buy. However in the acceptance test, the calf product and the traditional one were preferred over the others. Finally, according to all analyzes, results and discussions presented, it is concluded that the use of rabbit and veal meat were viable for the development of smoked cooked loins. The product with the highest production potential was boiled smoked calf tenderloin.

Keywords: New products. Different animal species. Cooked smoked loin.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Determinação de pH das matérias-primas.....	25
FIGURA 2- Determinação de CRA das matérias-primas.....	26
FIGURA 3- Fluxograma de processamento dos lombos cozidos defumados.....	28
FIGURA 4- Lombos cozidos defumados embutidos e defumados.....	29
FIGURA 5- Análise de cor instrumental dos lombos cozidos defumados.....	31
FIGURA 6- Análise do perfil de textura dos lombos cozidos defumados.....	32
FIGURA 7- Mapas de preferência internos obtidos através das análises de aceitação (Figura 7A) e intenção de compra (Figura 7B) respectivamente, dos lombos cozidos defumados de diferentes espécies animais.....	40
FIGURA 8- Gráfico de frequência da impressão global (aceitação) dos lombos cozidos defumados de coelho, ovino, suíno e vitelo, respectivamente.....	41
FIGURA 9- Gráfico de frequência da intenção de compra dos lombos cozidos defumados de coelho, ovino, suíno e vitelo, respectivamente.....	42
FIGURA 10- Análise de componentes principais aplicada aos dados obtidos através da metodologia CATA para a caracterização sensorial dos lombos cozidos defumados de diferentes espécies animais.....	43

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Formulação do lombo cozido defumado.....	27
TABELA 2- Valores médios de pH e CRA das matéria-primas.....	34
TABELA 3- Valores médios de pH dos lombos cozidos defumados.....	35
TABELA 4- Valores de rendimento dos lombos cozidos defumados.....	36
TABELA 5- Composição centesimal dos lombos cozidos defumados.....	36
TABELA 6- Valor calórico dos lombos cozidos defumados de coelho e vitelo, comparados com o produto tradicional de suíno.....	37
TABELA 7- Valores médios de L^*, C^* e h dos lombos cozidos defumados.....	38
TABELA 8- Resultado da análise do perfil de textura dos lombos cozidos defumados.....	39
TABELA 9- Atributos da caracterização sensorial dos lombos cozidos defumados.....	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivo Específico	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	Desenvolvimento de novos produtos	16
3.2	Tendências de mercado de carnes	188
3.3	As quatro espécies animais	19
3.3.1	<i>Coelho</i>	19
3.3.2	<i>Ovino</i>	20
3.3.3	<i>Suíno</i>	21
3.3.4	<i>Vitelo</i>	22
3.4	O produto: Lombo cozido defumado	23
3.5	Análise Sensorial	24
4	METODOLOGIA	24
4.1	Obtenção da matéria prima	24
4.2	Análises da matéria prima	25
4.2.1	<i>Determinação de pH</i>	25
4.2.2	<i>Capacidade de retenção de água (CRA)</i>	26
4.3	Processamento dos lombos cozidos defumados	27
4.4	Análises realizadas nos produtos	29
4.4.1	<i>Determinação de pH</i>	29
4.4.2	<i>Perda de peso por cozimento (Rendimento)</i>	29
4.4.3	<i>Composição centesimal</i>	30
4.4.4	<i>Determinação de cor instrumental</i>	30
4.4.5	<i>Análise de perfil de textura</i>	31
4.4.6	<i>Análise sensorial</i>	32
4.4.7	<i>Análise estatística</i>	33
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5.1	Análises da matéria prima	33
5.1.1	<i>Determinação de pH e CRA</i>	33
5.2	Análises realizadas nos produtos	35
5.2.1	<i>Determinação de pH</i>	35
5.2.2	<i>Perda de peso por cozimento (Rendimento)</i>	36
5.2.3	<i>Composição centesimal</i>	36
5.2.4	<i>Determinação de cor instrumental</i>	38
5.2.5	<i>Análise de perfil de textura</i>	39
5.2.6	<i>Análise sensorial</i>	40
6	CONCLUSÃO	45
7	REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
8	APÊNDICES	51
8.1	Apêndice A – Ficha para avaliação de análise sensorial	51

1 INTRODUÇÃO

A partir do aumento da concorrência, do aumento da variedade de produtos, da diminuição do ciclo de vida e da maior exigência dos consumidores quanto à qualidade, as indústrias vêm investindo na área de desenvolvimento de produtos, identificada como importante fonte de vantagem competitiva, tanto para a melhoria dos produtos já existentes, quanto para criação de novos (LUZ, 2016). Neste contexto, as empresas alimentícias descobriram a importância de agregar valor ao produto por meio de fatores nutricionais, da variedade, da economia e da qualidade. Em consequência deste fator, os consumidores esperam que estes produtos mantenham a qualidade no período entre a compra e o consumo final. Essas expectativas são resultantes não apenas da demanda por produtos seguros, mas também da necessidade de minimizar alterações indesejáveis em suas qualidades (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Neste sentido, torna-se cada vez mais urgente a necessidade de realização de trabalhos científicos que subsidiem este processo de desenvolvimento e forneçam informações confiáveis sobre os novos produtos ofertados.

As carnes de diferentes espécies animais, despontam como uma alternativa alimentar e ganham expressão entre os alimentos de alta qualidade obtidos de animais exóticos ou não convencionais (SOARES, 2018). O desenvolvimento de produtos utilizando carnes exóticas pode conferir características sensoriais e nutricionais atrativas aos novos produtos. Paralelamente, os consumidores se interessam por produtos que sejam de rápido preparo ou prontos para o consumo.

Embora o Brasil esteja bem classificado no ranking mundial de produção e exportação de carnes de aves, bovinos e suínos (ABPA 2018), a produção e o consumo nacional de carnes de coelho e ovino ainda são reduzidos. Segundo Santos (2010), o principal motivo do baixo consumo dessas carnes pelos brasileiros pode ser atribuído ao desconhecimento do produto, ao alto preço, a questões culturais e também pode ser associado à baixa disponibilidade de produtos processados prontos para o consumo. Nestas circunstâncias, desenvolver produtos de diferentes espécies animais apresenta uma alta potencialidade para as indústrias de processados cárneos.

O lombo cozido é o produto obtido do corte denominado lombo, inteiro ou em pedaços, adicionado de ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, e submetido ao processo tecnológico adequado de cozimento, defumado ou não e pode ser consumido puro, como recheio de pizzas e em lanches rápidos aliados a outros alimentos ou sem acompanhamentos (BRASIL, 2000). Sendo, portanto, um produto cárneo com potencial para o desenvolvimento de produtos diferenciados.

Ao desenvolver um novo produto alimentício é importante realizar análises para a caracterização físico-química e sensorial da matéria prima e do produto final, com o intuito de assegurar a qualidade e garantir o atendimento aos anseios dos consumidores. A partir destas análises, também é possível avaliar e comparar o interesse de mercado pelo produto desenvolvido em relação aos demais já disponíveis (SOARES, 2018).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver lombos cozidos defumados de coelho, suíno, ovino e vitelo e caracterizá-los por meio de análises físico-químicas e sensoriais e compará-los com o produto tradicional de suíno.

2.2 Objetivo Específico

- Analisar e caracterizar a matéria-prima com relação à capacidade de retenção de água (CRA) e o pH, para verificar a qualidade;
- Testar diferentes formulações e definir àquela que será utilizada como formulação padrão no experimento;
- Elaborar os produtos denominados lombos cozidos defumados de coelho, suíno, ovino e vitelo de acordo com a formulação pré-estabelecida;
- Avaliar os lombos cozidos defumados em relação às características físico-químicas: pH, perda de peso por cozimento, composição centesimal, cor instrumental e análise de perfil de textura;
- Realizar análise e caracterização sensorial dos produtos;
- Comparar os atributos de qualidade física, química e sensorial dos produtos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Desenvolvimento de novos produtos

Desenvolver novos produtos, melhorar processos e aperfeiçoar os existentes é um fator indiscutível diante das exigências impostas pelo mercado (ABREU, 2012). Além de se manter

em vantagem competitiva frente à concorrência, possibilitando a rotatividade de produtos e agregando alto valor as indústrias.

O processo de desenvolvimento de novos produtos se inicia com a geração de ideias. Os principais elementos de geração de ideias para o desenvolvimento de produtos são os consumidores, funcionários da própria empresa, fornecedores, distribuidores, atacadistas, varejistas, publicações de universidades e centros de pesquisa, monitoramento da concorrência e análise das tendências de mercado (CARNEIRO E GONÇALVES, 2013).

De acordo com Nantes *et al.* (2006), citado por Abreu (2012), “desenvolver novos produtos é considerado um instrumento fundamental para a adversidade das empresas, cujos benefícios possam ser interpretados em maiores taxas de retorno financeiro e ampliação da participação no mercado”.

O desenvolvimento e o lançamento de novos produtos alimentares vem crescendo consideravelmente nas indústrias alimentícias, por motivos como a globalização, aumento das exigências e da valorização por parte dos consumidores (ABREU, 2012). Assim, a população brasileira tem substituído o consumo de produtos *in natura*, por alimentos processados (MANFIO E LACERDA, 2015).

Segundo Font-i-Furnols e Guerrero (2014, *apud* MINUZZI *et al.*, 2016), “durante o desenvolvimento de novos produtos é necessário avaliar as percepções dos consumidores através de pesquisas de mercado, pois satisfazer as expectativas dos consumidores é o objetivo final da cadeia produtiva de qualquer produto. Logo, é importante conhecer os aspectos psicológicos, sensoriais e de marketing que podem influenciar as tendências de consumo como a escolha do produto, a intenção de compra e o valor que o consumidor está disposto a pagar pelo produto”.

Porém, o índice de sucesso de novos produtos lançados é baixo. Quando as empresas falham no desenvolvimento de novos produtos estarão se expondo a um grande risco. Isso ocorre devido a vulnerabilidade às mudanças que o produto é submetido, às novas tecnologias, aos ciclos mais curtos de vida dos produtos e ao aumento da concorrência doméstica e estrangeira. Assim, o sucesso financeiro a longo prazo e a sustentabilidade das empresas alimentícias estão diretamente relacionados à efetividade e à eficiência com que as estas empresas podem reconhecer e atender às necessidades dos consumidores por meio de novos produtos (CARNEIRO E GONÇALVES, 2013).

3.2 Tendências de mercado de carnes

A indústria de carnes é uma das principais no setor de alimentos, quanto ao ponto de vista econômico, sendo a maior em termos de geração de empregos e volume de recursos, a carne é um produto tão nobre e importante para a economia de um país, que, ao elevar seu status social e/ou econômico, as pessoas buscam consumir uma maior quantidade de produtos cárneos e passam a exigir produtos de melhor qualidade. Devido a este fator, à medida que uma nação se industrializa e aumenta seu posicionamento socioeconômico, o consumo de carnes aumenta (GOMIDE *et al.*, 2013).

A produção brasileira de carnes é em torno de 9900 toneladas de carne bovina, 11992 toneladas de carne suína e 13375 toneladas de carne de aves, ou seja, a produção de carne é muito relevante no país (USDA, 2019) e o consumo de carnes pelos brasileiros também é alto, perfazendo um total de 91,3 kg/habitante/ano somando-se as carnes bovinas, suínas e aves (CONAB, 2019) e este consumo coloca o país entre os dez maiores consumidores mundiais.

A importância de se conhecer as características de qualidade da carne está associada à garantia de que estas subsidiam para a obtenção de produtos de melhor qualidade tecnológica, *in natura* ou processados, e com bom valor de mercado, que satisfazem o desejo de compra, preparo e consumo de carnes pelo consumidor (ROSA *et al.*, 2008). As características de retenção de água, cor, textura, sabor e aroma são importantes para garantir a qualidade da carne (GOMIDE *et al.*, 2013).

Em relação à concepção do consumidor atual, um alimento deve ser seguro, conveniente no preparo, nutritivo e saboroso. Neste contexto, a produção de carnes é um procedimento muito complexo, que depende não somente da demanda, baseada no preço e na renda, mas também de fatores socioeconômicos e biológicos (GOMIDE *et al.*, 2013).

A inovação de produtos cárneos tornou-se uma necessidade global, devido as previsões do consumo futuro de carne. Nos países desenvolvidos, os consumidores de carne são muito exigentes no que esperam do produto, exigindo boa qualidade organoléptica, segurança alimentar suficiente, controles de rastreabilidade e que o produto proporcione maior valor agregado (CHAMORRO *et al.*, 2012).

As inovações de produtos no setor agroindustrial de carne têm crescido e são direcionadas à solução de questões sobre sabor, textura, cor, rapidez e conveniência do consumo, qualidades nutricionais, possibilidades de conservação e facilidade na distribuição (SEREIA *et al.*, 2015).

Segundo Grunert (2006 *apud* CHAMORRO *et al.*, 2012) “o estudo sobre as tendências

do consumo de carne identifica o setor de carnes processadas como o futuro mais promissor, devido, à demanda dos consumidores por produtos fáceis e rápidos de preparar”.

A demanda por carnes de animais exóticos contribui para o aumento da pecuária dessas espécies, pois grande parte dos consumidores estão cientes que essas carnes apresentam um ótimo valor nutricional em comparação com as carnes convencionais. Outro fator para o consumo desses tipos de carnes não convencionais é impulsionado por um consumidor mais instruído e mais jovem que deseja experimentar novos alimentos como parte da experiência organoléptica. Há tendência de um aumento no consumo de carnes exóticas, favorecendo o mercado de carnes (HOFFMAN e CAWTHORN, 2013).

A carne possui características organolépticas excepcionais que, associadas ao seu valor nutritivo, convertem-na em um dos alimentos de origem animal mais valorizado pelo consumidor (ORDÓÑEZ *et al.*, 2005).

3.3 Carnes das quatro espécies animais

3.3.1 Coelho

No mundo, a comercialização da carne de coelho possui um mercado com grande potencial para a indústria de carnes, uma vez que esta oferece ótimas propriedades dietéticas, contendo elevado teor proteico (20%), com altos níveis de aminoácidos essenciais, baixo teor de gordura, entre 3 e 9% e com elevada proporção de ácidos graxos poli-insaturados (33,4%) (DALLE ZOTTE, 2002; DALLE ZOTTE e SZENDRŐ, 2011; NISTOR *et al.*, 2013; PETRACCI e CAVANI, 2013). Segundo Vieira (2012 *apud* COTRIM, 2015, p.16), “a carne de coelho pode ser considerada como sofisticada por satisfazer as necessidades e o paladar dos consumidores mais exigentes. Esta pode ser descrita como uma carne branca, contendo <0,5 mg de Mb/g (GOMIDE *et al.*, 2013), saborosa e macia, de gordura branca, que possui elevado teor de sais minerais, vitaminas e de fácil digestão”.

Em países europeus e do mediterrâneo, a carne de coelho é consumida rotineiramente e geralmente a produção da carne desempenha um papel importante na economia nacional. Escriba Perez *et al.* (2017) verificaram que, na Espanha, metade da população faz ingestão de carne de coelho pelo menos uma vez por mês, estando o consumo muito disseminado regionalmente. Porém, no Brasil o consumo da carne de coelho não é tão expressivo e, ao avaliar o perfil socioeconômico e a preferência do consumidor de carne de coelho, foi comprovado que a baixa disponibilidade de produtos de coelho no mercado é afetado pela limitação do

conhecimento a respeito da carne e suas propriedades nutricionais, segundo Fonseca *et al.*, (2015 *apud* SILVA *et al.*, 2017).

O consumo de carne de coelho só pode ser impulsionado pela introdução de carne de coelho como ingrediente em produtos alimentares transformados (PETRACCI e CAVANI, 2013). Assim, o processamento da carne de coelho se faz necessário para que maiores possibilidades de consumo sejam oferecidas.

Com o objetivo de estimular o consumo de carnes e produtos cárneos de coelho, o Instituto Federal de Minas Gerais Campus Bambuí em parceria com a Universidade Federal de Lavras tem desenvolvido trabalhos, entre os quais pode-se citar: o estudo dos cortes e rendimento em carne de coelhos (*oryctolagus cuniculus*) produzidos sob regime de restrição alimentar (Bittencourt, *et al.* 2018); em seguida Soares, *et al.* (2018) avaliou a composição centesimal da carne de coelho comercializada em Bambuí-MG, e a composição centesimal de presuntos de coelho, frango e suíno; paralelamente Bueno, *et al.* (2018) desenvolveu fiambres à base de carne de Coelho e, por fim, Paula, *et al.* (2019) caracterizou a carne mecanicamente separada (CMS) de coelho.

3.3.2 Ovino

A ovinocultura de corte vem atuando no mercado como uma importante atividade geradora de divisas, através da produção da carne e leite, com produtos de alto valor biológico, pele de excelente qualidade, e com o aproveitamento de outros componentes da carcaça, na confecção de embutidos e pratos preparados (GUERRA, 2010).

As carnes de ovinos apresentam 145 quilocalorias por 100 mg de carne crua, 19,5% de proteína, 71,5% de água, 7,0% de gordura e 1,5% de cinzas (ABERLE *et al.*, 2001). A concentração de mioglobina presente nas carnes de ovinos é de 6,0 mg de Mb/g, o que determina ser uma carne de cor avermelhada (GOMIDE *et al.*, 2013).

As características sensoriais importantes da carne ovina são a suculência (capacidade de retenção de água), cor, textura (dureza ou maciez), odor e sabor. Além disso, a qualidade da carne pode ser influenciada pela espécie, raça, idade, sexo, alimentação e manejo *post-mortem* (OSÓRIO *et al.*, 2009).

Segundo Rodrigues (2012), a demanda e a preferência são por carne de animais jovens, denominados “cordeiro”, caracterizada por ser mais macia, mais suculenta e possuir sabor e odor característicos menos intensos. A carne de animais adultos (ovelhas e carneiros) não tem a mesma aceitação, pois apresentam menor maciez, textura mais firme e um sabor e odor

característicos mais intenso e indesejável, de acordo com Silva (2007 *apud* RODRIGUES, 2012 p. 19).

Carnes ovinas são consumidas por milhares de pessoas ao redor do mundo, mesmo que em pequena escala (MADRUGA *et al.*, 2007). Mas seu aproveitamento tecnológico é pouco comum (MADRUGA *et al.*, 2010). Desta forma, o potencial de comercialização destas carnes só terá crescimento se forem realizados estudos e desenvolvidas tecnologias para que estes produtos sejam processados, industrializados e comercializados (MASSINGUE, 2012).

O baixo consumo de carne ovina, no Brasil, é devido à falta de hábito de consumo, à irregularidade da oferta e ao seu elevado valor comercial, o que a torna pouco acessível para consumidores de baixa renda (SILVA *et al.*, 2001).

3.3.3 Suíno

A carne suína vem atuando fortemente como matéria-prima em produtos cárneos e representa 75% da produção mundial destinada à industrialização (IOCCA *et al.*, 2015). Ela vem liderando o ranking mundial de proteína animal. Isso se deve às características peculiares da carne suína, que permitem diversificar seu processamento, oferecendo grande variedade de produtos sob diversas opções de consumo (GOMIDE *et al.*, 2013).

A qualidade da carne suína é consequência de fatores ambientais e genéticos juntos, textura, cor, maciez, suculência, sabor e aroma são características influenciadas pelo processo bioquímico que acontece durante a conversão do músculo em carne (SARCINELLI *et al.*, 2007).

A carne suína é classificada como carne vermelha com uma concentração de 2,0 mg de mioglobina por grama (GOMIDE *et al.*, 2013), com prevalência de fibras intermediárias tipo IIBA, rica em nutrientes, rica em proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos monoinsaturados, vitaminas do complexo B e diversos minerais. A composição geral da carne suína consiste de 72% de água, 20% de proteínas, 7% de gordura, 1% de minerais e menos de 1% de carboidratos. A carne suína é um alimento rico em proteínas e pobre em carboidratos, esse fator auxilia na redução calórica do produto, 100 gramas de carne possui cerca de 147 kcal (SARCINELLI *et al.*, 2007).

Segundo Gomide *et al.* (2014) a carne da qual o processo *post mortem* ocorreu de forma natural, é representada pela sigla RFN (do inglês “*Red, Firm and Normal*”), que significa uma carne de cor vermelha brilhante, textura firme e exsudação considerada normal. A carne RFN apresenta um pH final (pH_{24h}) entre 5,5 e 5,8, ideal para a comercialização de carnes frescas *in*

natura e para o processamento da maioria dos produtos cárneos.

3.3.4 Vitelo

A carne bovina é um importante produto para exportação brasileira, mas a pecuária nacional ainda busca a redução da idade de abate, visando uma maior eficiência dos sistemas de produção, um dos fatores que traz como consequência a melhoria da qualidade da carne (VAZ *et al.*, 2013).

O modelo biológico para produção de animais jovens contribui positivamente com o propósito de produção de carne de qualidade. Este sistema de produção também colabora com a padronização do produto, dando credibilidade à carne brasileira (IGARASI *et al.*, 2008).

Animais abatidos pelo sistema superprecoce mostram carne mais macia. Neste contexto, a qualidade da carne do bovino superprecoce são viáveis, independentemente de sua raça, bem como o pequeno tempo necessário para a maturação e padronização da maciez, proporciona, de um lado, segurança para a comercialização do produto; e, de outro, menores custos operacionais no frigorífico (SILVEIRA E ARRIGONI, 2005), podendo ser também aplicadas para o processamento de produtos cárneos em que a maciez seja um atributo de aceitação relevante.

A cor e a composição em ácidos graxos também são fatores que influenciam na qualidade da carne (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2011). A cor da carne é influenciada pela natureza e conteúdo do pigmento mioglobina. A variação na cor da mioglobina é intrínseca ao músculo e depende de vários fatores como espécie, idade do animal, localização anatômica do músculo e sistemas de alimentação (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2011). A concentração de mioglobina presente nas carnes bovinas é de, aproximadamente, 8,0 mg de Mb/g (GOMIDE *et al.*, 2013) e os consumidores de carne bovina associam carnes de cores mais claras com animais mais jovens (KUSS *et al.* 2010). Isto porque, a idade influencia a coloração da carne, ou seja, a medida que o animal envelhece, as eficiências dos sistemas respiratórios e circulatórios reduzem, e isso faz com que menos oxigênio chegue aos músculos, obrigando-os a armazenar mais oxigênio durante os períodos de repouso e, conseqüentemente, aumentando a síntese de mioglobina e sua concentração no músculo (GOMIDE *et al.*, 2013).

A carne de vitelo, novilho que ainda não tem um ano de idade, é identificada como boa alternativa de consumo, visto que atende à exigência de produtos saudáveis e de qualidade, pois consiste em uma carne praticamente isenta de cobertura de gordura, macia e com moderado grau de marmorização (ROMA JÚNIOR *et al.*, 2008). Uma vez que, nas fases iniciais do crescimento animal prevalece a deposição de massa magra em relação a gordura, que é

depositada mais tardiamente. A idade também promove aumento no número de ligações cruzadas entre as fibras de colágeno que compõe o tecido conectivo no músculo e afeta negativamente a maciez (GOMIDE *et al.*, 2013).

3.4 O produto: Lombo cozido defumado

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), entende-se por lombo cozido o produto obtido a partir do corte de carcaças denominado de lombo (*M. Longissimus dorsi*), inteiro ou em pedaços, adicionado de ingredientes, embutido em envoltórios naturais e/ou artificiais, e submetido ao processo tecnológico adequado de cozimento, defumado ou não (BRASIL, 2000).

As características físico-químicas do lombo cozido consistem em no máximo de 72%, 16%, 1% e 8%, para umidade, proteína, carboidratos e gorduras, respectivamente (BRASIL, 2000).

Normalmente o processo de produção de lombos cozidos defumados é submetido ao cozimento e a defumação. Os produtos cárneos desenvolvem, durante a defumação, características sensoriais desejáveis, como a coloração externa dourada, o sabor de defumado, a textura e a suculência agradável (BRESSAN *et al.*, 2010).

De acordo com Bressan *et al.* (2010), a fumaça, constituinte da defumação, tem um efeito conservante que, associado ao calor, resulta na redução da umidade, essencial no controle do desenvolvimento de microrganismos.

O uso do sal (NaCl) na matéria-prima previne o desenvolvimento dos microrganismos, desidrata e, por consequência disso, aumenta o tempo de conservação. Esse sal, associado ao uso de açúcar e outros condimentos, atuam promovendo o paladar (BRESSAN *et al.*, 2010).

Sais de cura (nitrito ou nitrato de sódio ou potássio) também podem ser utilizados em carnes e são importantes para evitar o crescimento de microrganismos em geral, responsáveis pela deterioração. O uso de nitrito ou nitrato apresentam na carne a coloração rósea que se manifesta após seu uso e durante a defumação (BRESSAN *et al.*, 2010).

No processamento cárneo, também se utilizam aditivos e eles tem o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais, durante a fabricação, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento (BRASIL, 1997). Esses compostos são utilizados quando seu uso for benéfico aos aspectos sensoriais da carne e não trouxer riscos para o consumidor (BRESSAN *et al.*, 2010).

3.5 Análise Sensorial

Os parâmetros de qualidade de um alimento podem ser avaliados por três diferentes técnicas: subjetivas (análises sensoriais), objetivas (análises instrumentais) ou ambas (subjetiva e objetiva). A indústria de alimentos tem utilizado a análise sensorial como uma “ferramenta guia” no desenvolvimento de novos produtos (RAMOS E GOMIDE, 2017).

Segundo Ramos e Gomide (2017), para avaliar produtos cárneos, são determinados mais de um fator de qualidade; dessa maneira uma única técnica não é suficiente por si só para caracterizar a qualidade de um produto.

Em análise sensorial, os testes hedônicos avaliam a aceitação do produto e sua intenção de compra, podendo ser avaliados por provadores treinados e não treinados (BUENO, 2018).

No teste de aceitação e intenção de compra, os provadores recebem fichas de avaliação sensorial para mensurar a aceitação global do produto utilizando uma escala hedônica de nove pontos, variando de 1 (“desgostei extremamente”) a 9 (“gostei extremamente”). Já para intenção de compra, é utilizada uma escala hedônica de cinco pontos, alternando de 1 (“certamente compraria”) a 5 (“certamente não compraria”) (ABNT, 2014).

A caracterização sensorial de novos produtos pode ser feita pelo método *Check-all-that-apply* (CATA), que é empregado para mensurar a percepção dos consumidores sobre os atributos sensoriais. Este método se destaca pela clareza das perguntas feitas. Os provadores assinalam em uma lista todos os atributos listados da amostra provada para caracterizarem o produto (DOOLEY, LEE e MEULLENET, 2010; BUENO, 2018).

Para a construção da ficha CATA é feito um grupo de foco, onde os avaliadores levantam as características dos produtos. De acordo com Garruti *et al.* (2013) os avaliadores e provadores não precisam ser treinados.

4 METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido pelo Departamento de Ciências Agrárias (DCA) do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), *Campus* Bambuí, e no Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

4.1 Obtenção da matéria prima

Os animais foram criados e abatidos no IFMG *campus* Bambuí. Utilizou-se como

matéria prima o corte cárneo *in natura*, lombo (*Longissimus dorsi*), de quatro espécies animais, sendo elas: coelho, suíno, ovino e vitelo. Utilizou-se um lombo de cada espécie animal, com exceção do coelho onde foi necessário empregar vários lombos. Os coelhos abatidos foram mestiços (Nova Zelândia e Botucatu), de ambos os sexos, com 65 dias de criação e aproximadamente 2,3 k. No suíno, o lombo foi retirado de um animal mestiço, macho, com 180 dias e 87 k no abate. O ovino utilizado foi um macho, mestiço (Santa Inês x Dorper), com 35,7 kg e quatro meses de idade. O vitelo abatido foi da raça Girolando, macho, com dez meses, criado semiextensivo e com peso de 270 k.

Os animais foram abatidos e as carcaças foram estocadas sob refrigeração (4°C) por 24 horas. Após este período, procedeu-se a desossa dos lombos e avaliação da matéria-prima com relação aos parâmetros físicos: pH_{24h} e capacidade de retenção de água (CRA). Posteriormente, os cortes foram armazenados sob congelamento (-18°C) até o processamento.

4.2 Análises da matéria prima

4.2.1 Determinação de pH

O potencial hidrogeniônico (pH) dos cortes lombos de coelho, suíno, ovino e vitelo foram aferidos, 24 horas após o abate, por um medidor de pH digital portátil para carnes modelo HI-99163 (Hanna Instruments), equipado com eletrodo de pH e leitura automática de temperatura (Figura 1). As análises foram feitas em três diferentes locais dos cortes e realizadas em triplicatas por região. Entre as leituras, o eletrodo foi mantido em água destilada.

Figura 1 – Determinação de pH das matérias-primas.

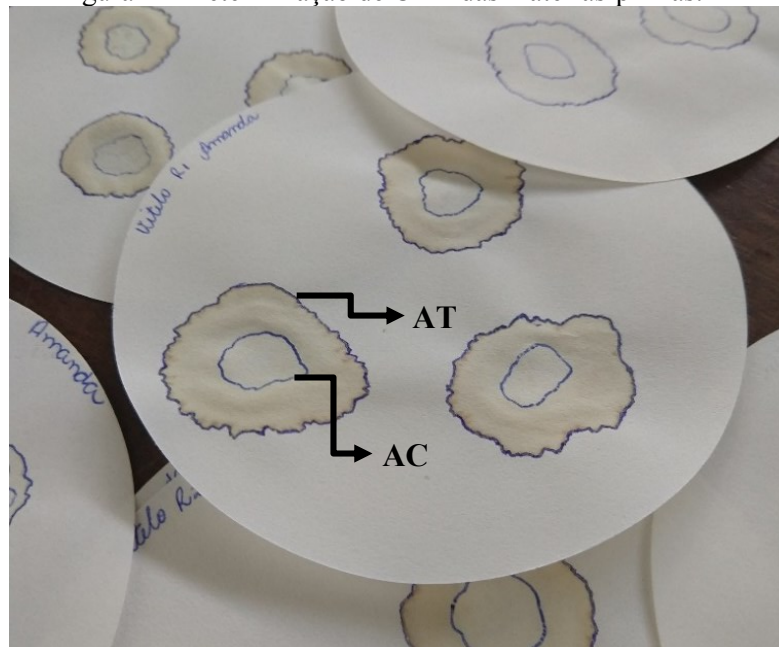


Fonte: Arquivo próprio.

4.2.2 Capacidade de retenção de água (CRA)

Amostras dos cortes lombos de coelho, suíno, ovino e vitelo foram avaliados em relação à perda de peso por exsudação utilizando o método por pressão em papel-filtro (FPPM, do inglês *Filter-Paper Press, Method*), desenvolvido por Grau e Hamm (1953) e adaptado por Ramos e Gomide (2017). As amostras, contendo cerca de 0,5 g foram colocadas sobre o papel filtro seco e prensadas com um peso de inox contendo 5 k por um período de cinco minutos. A água que saiu da carne foi absorvida pelo papel-filtro, formando duas diferentes áreas (Figura 2).

Figura 2 – Determinação de CRA das matérias-primas.



AT = Área total; AC = Área da carne.

Fonte: Arquivo próprio.

As áreas obtidas nos resultados da CRA foram calculadas através do *software* ImageJ 1.51. Em seguida, a CRA foi expressa como a razão entre a área total do exsudato e a área sob a carne prensada de acordo com a Equação 1:

$$CRA = \frac{AT}{AC} \quad (1)$$

Sendo: CRA = Capacidade de retenção de água.

AC = Área da carne prensada.

AT = Área total do exsudato.

4.3 Processamento dos lombos cozidos defumados

Foram processados três repetições de lombos cozidos defumados por espécie animal, sendo: coelho (CR1, CR2 e CR3), suíno (SR1, SR2 e SR3), ovino (OR1, OR2 e OR3) e vitelo (VR1, VR2 e VR3), resultando no total de doze amostras. Realizou-se alguns testes para definir a formulação padrão de acordo com o regulamento técnico de identidade e qualidade de lombo (IN, nº 21 de 2000, MAPA). Na Tabela 1, foram apresentadas as porcentagens dos ingredientes utilizados na formulação padrão para o processamento dos lombos cozidos defumados.

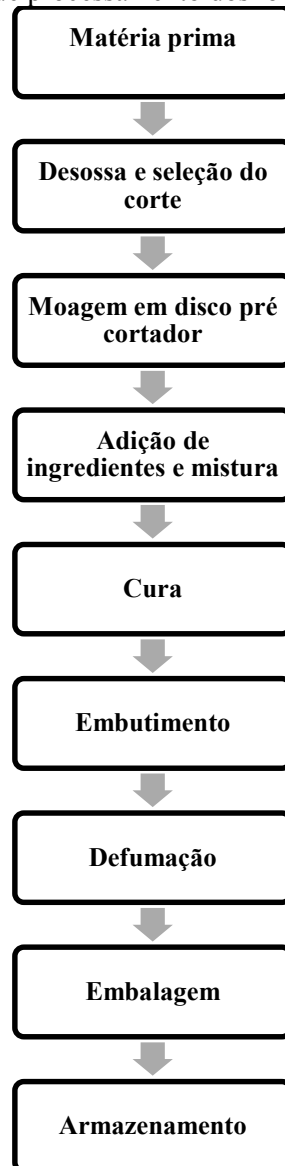
Tabela 1 – Formulação do lombo cozido defumado.

Ingredientes	%
Lombo	75,25
Água gelada	20,00
Sal de cura	0,21
Sal refinado	0,50
Condimento presunto califórnia	0,84
Pasta de alho	0,42
Pimenta do reino branca	0,08
Fumaça em pó	0,30
Cebola em pó	0,10
Glutamato monossódico	0,21
Açúcar	0,17
Trifosfato de sódio	0,25
Carragena	0,50
Malto dextrina	0,50
Corante carmim cochonilha	0,01
Vinho tinto seco	0,40
Antioxidante (Eritorbato de sódio)	0,21

Fonte: Arquivo próprio.

O processamento foi realizado de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma de processamento dos lombos cozidos defumados.



Fonte: Arquivo próprio.

Os cortes de lombos foram selecionados, removendo coágulos de sangue, nervos, peles, aponeuroses e excesso de gordura e, em seguida, foram moídos em disco pré cortador. Posteriormente realizou-se a pesagem dos ingredientes em balança analítica (SHIMADZU, ATY 224), de acordo com a formulação. Adicionou-se os ingredientes à matéria-prima, misturando-os até obter liga, por aproximadamente vinte minutos. Após este período de tempo, a massa obtida foi armazenada em câmara fria (5°C) por 12 horas para a cura. Em seguida, executou-se o embutimento, feito em tripa artificial de celulose calibre 45mm (Figura 4).

Os produtos embutidos foram levados para a estufa de cozimento e defumação (M-SIM) sendo defumados em rampa de aquecimento (1h – 60°C; 1h – 70°C e 80°C até atingir

temperatura de 72°C no centro geométrico do produto). O controle da temperatura foi executado por meio do termômetro digital (GULTERM 180), inserido no centro geométrico das peças de lombos cozidos defumados (Figura 4).

Figura 4 – Lombos cozidos defumados embutidos e defumados.



A) Produto embutido, pronto para defumação. B) Produto pronto.
Fonte: Arquivo próprio.

4.4 Análises realizadas nos produtos

4.4.1 Determinação de pH

O potencial hidrogeniônico (pH) dos lombos cozidos defumados de coelho, suíno, ovino e vitelo foram aferidos por um medidor de pH digital portátil para carnes modelo HI-99163 (Hanna Instruments), equipado com eletrodo de pH e leitura automática de temperatura. As leituras foram realizadas em triplicata em cada uma das repetições. Entre as leituras o eletrodo foi mantido em água destilada.

4.4.2 Perda de peso por cozimento (Rendimento)

Com intuito de calcular o rendimento final dos produtos, estes foram pesados antes e após a defumação. Sendo o rendimento expresso em valor percentual de acordo com a Equação 2:

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{Peso final (kg)}}{\text{Peso inicial (kg)}} \times 100 \quad (2)$$

4.4.3 Composição centesimal

Para as análises de composição centesimal foram utilizadas duas repetições de cada produto das quatro espécies animais (coelho, suíno, ovino e vitelo), sendo as análises realizadas em duplicatas. As amostras foram avaliadas quanto à composição centesimal, de acordo com a metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo umidade, pela secagem da amostra a 105°C até peso constante; extrato etéreo (gordura), pelo método de Soxhlet, utilizando éter de petróleo; proteínas, por Kjeldahl e fator e resíduo mineral fixo (cinzas), por incineração da amostra à 550°C.

4.4.4 Determinação de cor instrumental

As análises de cor instrumental e perfil de textura dos produtos foram realizadas no departamento de Ciências de Alimentos da UFLA.

As doze amostras de lombos cozidos defumados foram avaliadas em quintuplicatas quanto a cor instrumental (CIELAB), logo após o corte, utilizando a metodologia realizada por Bueno (2018) e Soares (2018) para a análise de cor em fiambres e presuntos, respectivamente. Foi utilizado um colorímetro espectrofotômetro portátil CM-700d da Kônica Minolta (Figura 5), com abertura de porta de 1 cm, iluminante D65 e ângulo de 10° para o observador, de acordo com métodos relatados por Ramos e Gomide (2017). O aparelho foi calibrado para executar a leitura 5 vezes, empregando o modo “luz especular excluída” (SCE). As cinco medições foram feitas em toda a superfície das amostras. Os índices de cor luminosidade (L*), índice de vermelho/verde (a*), onde, +a indica vermelho e –a indica verde e índice de cor amarelo/azul (b*), onde, +b indica amarelo e –b indica azul, foram obtidos e a cor expressa no sistema CIELAB. O índice de saturação C* e o ângulo de tonalidade h* foram calculados pelas equações $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$; e $h^* = \tan^{-1} (b^*/a^*)$ (RAMOS e GOMIDE, 2017).

Figura 5 – Análise de cor instrumental dos lombos cozidos defumados.

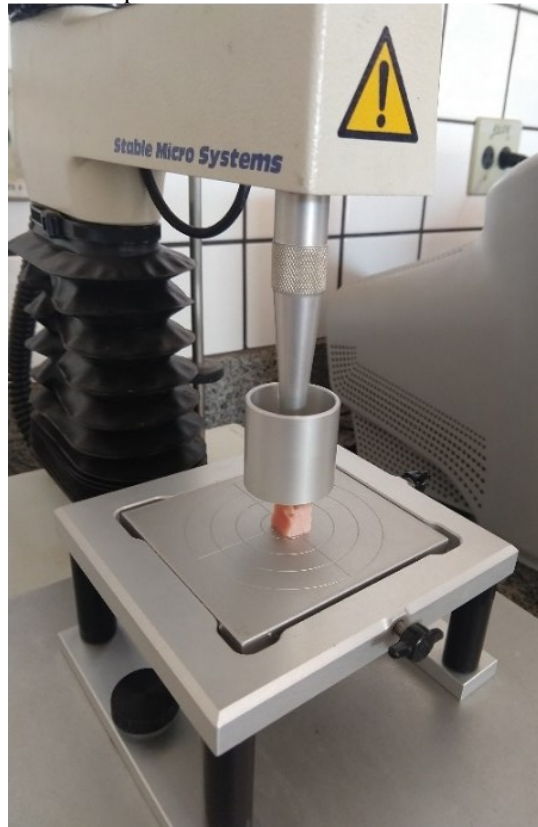


Fonte: Arquivo próprio.

4.4.5 Análise de perfil de textura

As análises do perfil de textura (APT) dos lombos cozidos defumados foram conduzidas em um texturômetro TA.XT2i (Stable Micro System Inc) apresentado na Figura 6. As amostras de lombo cozido, foram cortadas em cubos de 1 cm de arestas e comprimidas duas vezes, com um prato de compressão de 12,5 cm de diâmetro, até 75% de seu tamanho original. Não houve tempo de descanso entre os dois ciclos de compressão. A curva 24 de deformação com o tempo foi obtida a uma velocidade de compressão de 3 mm/s. A partir destas análises foram obtidas cinco características de textura: dureza (N), coesividade, adesividade (N*mm), flexibilidade (mm) e mastigabilidade (N*mm) (RAMOS e GOMIDE, 2017; BUENO, 2018; SOARES, 2018). As análises de textura foram realizadas em quintuplicatas em todas as repetições dos quatro tratamentos.

Figura 6 – Análise de perfil de textura dos lombos cozidos defumados.



Fonte: Arquivo próprio.

4.4.6 Análise sensorial

As análises sensoriais foram efetuadas no Laboratório de Análise Sensorial da do IFMG *campus* Bambuí, com 100 provadores. Os testes foram conduzidos em cabines individuais sob luz branca. Foram servidos cubos de aproximadamente 10g dos produtos, refrigerados a aproximadamente 4°C, em copos de plásticos identificados com um código de três dígitos (MACFIE et al. 1989), a ordem de exposição aos participantes foi feita de forma aleatória. Foram fornecidas água mineral aos provadores, para realização da limpeza do palato entre as avaliações.

No teste de aceitação e intenção de compra, os provadores receberam uma ficha de avaliação sensorial para mensurar a aceitação global do produto utilizando uma escala hedônica de nove pontos (ABNT, 2014), variando de 1 (“desgostei extremamente”) a 9 (“gostei extremamente”). Já para intenção de compra, foi utilizada uma escala hedônica de cinco pontos, alternando de 1 (“certamente compraria”) a 5 (“certamente não compraria”).

A caracterização sensorial dos produtos foi realizada pelo método *Check-All-That-Apply* (CATA), uma técnica que vem sendo muito utilizada para coletar informações sobre o

conhecimento dos consumidores de acordo com as características sensoriais dos produtos. Esse método concede aos consumidores escolher todos os atributos possíveis para descrever determinados produtos, a partir de uma ficha apresentada, contendo as características previamente levantadas por um grupo de foco. Para a montagem da ficha de análise sensorial utilizada neste trabalho, realizou-se um grupo de foco com dez avaliadores, onde os mesmos listaram os atributos perceptíveis em cada amostra. Em seguida, efetuou-se a média de todos atributos listados e adicionaram a ficha, juntamente com as escalas hedônicas de aceitação sensorial e intenção de compra. Seguindo a metodologia de Garruti *et al.* (2013), os avaliadores e provadores não foram treinados.

As amostras foram cortadas em cubos de aproximadamente 10g e servidas separadamente. Após a avaliação foi apresentada uma lista com os atributos indicados, os provadores foram instruídos a assinalarem todas as características que perceberam sensorialmente nas amostras provadas.

As análises de resultados foram interpretadas pelo mapa de preferência interno (MPI), gráfico de frequência e análise de componentes principais utilizando o software estatístico SensoMaker 1.8.

4.4.7 Análise estatística

As análises de resultados foram feitas através do delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Todos os dados foram submetidos ao teste de Shapiro Wilk com o objetivo de avaliar a normalidade dos erros. No caso de transformação (resultados menores que 0,05) foi utilizada a variável $\sqrt{x+1}$. Para o teste de comparação de médias foi feito o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o *software* estatístico SISVAR 5.6.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análises da matéria prima

5.1.1 Determinação de pH e CRA

Os resultados de pH_{24h} e CRA da matéria-prima estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores médios de pH_{24h} e CRA das matérias-primas.

Amostras	pH_{24h}	CRA*
Coelho¹	5,74 ^{ab}	4,76 ^a
Ovino²	5,65 ^a	4,78 ^a
Suíno³	5,51 ^c	3,40 ^b
Vitelo⁴	5,75 ^b	5,12 ^a
CV (%)	0,63	8,42
DMS	0,10	1,07

¹ Lombo de coelho; ² Lombo de ovino; ³ Lombo de suíno; ⁴ Lombo de vitelo.

*CRA=Capacidade de retenção de água.

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, difere entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Fonte: Arquivo próprio.

Os valores de pH e CRA na matéria-prima influenciam diretamente a qualidade final do produto.

Denardin *et al.* (2016), encontraram valores de pH entre 5,5 e 5,6 para carnes de coelhos de ambos os sexos, valor próximo ao obtido neste estudo (5,74). A carne do vitelo apresentou pH_{24h} de 5,75 e está de acordo com os achados de Torre e Beraquet (2005) e Costa (2013). No presente trabalho houve equivalência estatística entre os valores de pH_{24h} das espécies coelho e vitelo.

No ovino, o pH foi 5,65 e confere com o encontrado por Zapata *et al.* (2000) em seu estudo sobre ovinos da raça Santa Inês.

O pH de suíno (5,51) atende ao preconizado por Ramos e Gomide (2017), no livro sobre avaliação da qualidade de carnes, onde é citado que o pH_{24h} para a espécie deve ser inferior a 5,7.

O processo de conversão de músculo em carne é extremamente complexo, envolvendo mudanças metabólicas, físicas e estruturais, podendo influenciar as características de qualidade da carne como a maciez, cor e sabor (RAMOS e GOMIDE, 2017). Em geral, os valores de pH obtidos no presente estudo são esperados e embora tenha havido diferenças estatísticas entre eles, os resultados estão de acordo com os valores recomendados na literatura. Assim, pode-se constatar que as matérias primas empregadas na elaboração dos lombos deste trabalho, apresentam boa qualidade em relação aos valores de pH_{24h}.

Valores de pH estão estreitamente relacionados com a capacidade de retenção de água de carnes, que irão influenciar nas perdas econômicas provenientes de gotejamento excessivo durante o armazenamento, transporte e comercialização. A CRA também atua diretamente na impressão inicial e pouco duradoura da suculência de carnes (RAMOS e GOMIDE, 2017).

Quanto aos valores de CRA apresentados na Tabela 2, verificou-se que o lombo suíno apresentou menor CRA (3,40) e foi diferente estatisticamente dos lombos de coelho, ovino e

vitelo. Maiores valores de CRA em carnes implicam em maior firmeza e uniformidade de textura e perdas na CRA tornam a carne menos macia, com a consequência de mais resistência das fibras. Carnes com alto CRA indicam proteínas intactas e mais solúveis, e tem sua funcionalidade com maior eficiência, como a capacidade emulsionante (RAMOS e GOMIDE, 2017).

5.2 Análises realizadas nos produtos

5.2.1 Determinação de pH

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios de pH dos lombos cozidos defumados das quatro espécies animais.

Tabela 3 – Valores médios de pH dos lombos cozidos defumados.

Amostras	pH
Coelho¹	6,08 ^a
Ovino²	5,87 ^b
Suíno³	5,84 ^b
Vitelo⁴	6,08 ^a
CV (%)	0,14
DMS	0,01

¹ Lombo de coelho; ² Lombo de ovino; ³ Lombo de suíno; ⁴ Lombo de vitelo. Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, difere entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Fonte: Arquivo próprio.

De acordo com os valores de pH indicados, na Tabela 3, percebe-se que os produtos de ovino e suíno não apresentaram diferenças significativas entre si. No entanto, apresentam valores de pH inferiores em relação aos produtos de coelho e vitelo, que são iguais estatisticamente. Bueno (2018), em seu trabalho de caracterização física de fiambre de coelho e apresuntado suíno, encontrou valores de pH 6,17 e 6,33, respectivamente. Considerando que o pH da maioria dos produtos cárneos encontra-se próximo ao 6,0, aumentando a distância entre o ponto isoelétrico das proteínas e o pH do produto cárneo, as proteínas terão maior intensidade de carga, provocando interações eletrostáticas favoráveis à ligação da água (DESMOND, 2006).

5.2.2 Perda de peso por cozimento (Rendimento)

Os resultados da análise de perda de peso por cozimento dos lombos cozidos defumados de coelho, ovino, suíno e vitelo, respectivamente, estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Valores de rendimento dos lombos cozidos defumados.

Amostras	Rendimento (%)
Coelho¹	77
Ovino²	76
Suíno³	79
Vitelo⁴	74

¹ Lombo de coelho; ² Lombo de ovino; ³ Lombo de suíno; ⁴ Lombo de vitelo.
Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, difere entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Fonte: Arquivo próprio.

Os produtos renderam em média 76,5%, sendo o lombo cozido defumado de suíno o produto de maior rendimento (79%). Resultado inferior ao observado por Haddad *et al.*, (2018) em seu trabalho sobre lombo tipo canadense, onde o rendimento foi de aproximadamente 81%.

5.2.3 Composição centesimal

Os resultados das análises de umidade, extrato etéreo, cinzas e proteínas estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5 – Composição centesimal dos lombos cozidos defumados.

Amostras	Umidade (%)	Extrato Etéreo (%)	Cinzas (%)	Proteínas (%)
Coelho¹	66,15 ^a	2,27 ^a	0,53 ^a	25,41 ^a
Ovino²	69,23 ^a	5,36 ^{ab}	0,62 ^a	21,72 ^a
Suíno³	67,75 ^a	7,32 ^b	0,51 ^a	24,27 ^a
Vitelo⁴	68,73 ^a	2,30 ^a	0,50 ^a	22,73 ^a
CV (%)	1,35	23,66	2,99	6,94
DMS	0,542	4,92	0,18	7,88

¹ Lombo de coelho; ² Lombo de ovino; ³ Lombo de suíno; ⁴ Lombo de vitelo.
Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, difere entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Fonte: Arquivo próprio.

De acordo com a Tabela 5, observa-se que os teores de umidade, cinzas e proteínas apresentaram comportamentos estatisticamente iguais para os quatro tratamentos (coelho, suíno, ovino e vitelo), sendo todos eles considerados produtos de alto valor proteico, onde o

teor de proteína supera 20%.

Tabela 6 – Valor calórico dos lombos cozidos defumados de coelho e vitelo, comparados com o produto tradicional de suíno.

Amostras	Valor calórico em lipídeos (Kcal)	Valor calórico em proteínas (Kcal)	Valor Calórico Total	% de redução calórica em lipídeos	% de redução total de calorias
Suíno	65,88	97,08	162,96	-	-
Coelho	20,43	101,64	122,07	68,9 %	25, 1%
Vitelo	20,70	90,92	111,62	68,6 %	31,5 %

Para fins de cálculo dos valores calóricos, considerou-se 9 kcal por grama de gordura e 4 kcal por grama de proteína.

Fonte: Arquivo próprio.

Para se encontrar a porcentagem de redução de gordura (G) e de quilocalorias (Kcal) dos produtos de coelho e de vitelo, em comparação com o suíno, fez-se o seguinte cálculo, de acordo com os valores apresentados na Tabela 6:

Lombo cozido defumado de coelho:

$$65,88 - 20,43 = 45,45$$

$$65,88 \text{ ----- } 100\%$$

$$45,45 \text{ ----- } X$$

$$X = 68,9 \text{ \% de redução de gordura}$$

$$162,96 - 122,07 = 40,89$$

$$162,96 \text{ ----- } 100\%$$

$$40,89 \text{ ----- } X$$

$$X = 25,1 \text{ \% de redução de kcal.}$$

Lombo cozido defumado de vitelo:

$$65,88 - 20,70 = 45,18$$

$$65,88 \text{ ----- } 100\%$$

$$45,18 \text{ ----- } X$$

$$X = 68,6 \text{ \% de redução de gordura.}$$

$$162,96 - 111,62 = 51,34$$

$$162,96 \text{ ----- } 100\%$$

$$51,34 \text{ ----- } X$$

$$X = 31,5 \% \text{ de redução de kcal.}$$

Os lombos cozidos defumados de coelho e vitelo apresentaram teores de gordura (G) e quilocalorias (Kcal) reduzidos em relação ao produto tradicional de carne suína (Tabela 6). Quando comparados ao lombo cozido defumado de suíno, houve uma redução de 68,9% (G) e 25,1% (Kcal) no lombo cozido de coelho, e 68,6% (G) e 31,5% (Kcal) para o produto de vitelo. No estudo realizado por Soares (2018), o presunto de coelho também apresentou 49,12% de redução no teor de lipídios, comparado ao presunto tradicional de suíno. O lombo cozido de ovino apresentou valores intermediários aos lombos cozidos defumados de coelho, suíno e vitelo.

5.2.4 Determinação de cor instrumental

Na Tabela 7, são apresentados os índices de cor CIELAB dos lombos cozidos defumados de coelho, ovino, suíno e vitelo, respectivamente.

Tabela 7 – Valores médios de L*, C* e h dos lombos cozidos defumados.

Amostras	L*	C*	h
Coelho ¹	61,88 ^b	9,07 ^a	52,56 ^b
Ovino ²	49,56 ^a	16,87 ^c	38,44 ^a
Suíno ³	63,52 ^b	13,13 ^b	47,51 ^b
Vitelo ⁴	50,42 ^a	16,99 ^c	36,73 ^a
CV (%)	0,53	1,91	6,95
DMS	0,11	0,21	8,60

¹ Lombo de coelho; ² Lombo de ovino; ³ Lombo de suíno; ⁴ Lombo de vitelo.

L* = Luminosidade; C* = Saturação (intensidade de cor); h = Tonalidade

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, difere entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Fonte: Arquivo próprio.

De acordo com os valores de luminosidade (L*), saturação (C*) e tonalidade (h), apresentados na Tabela 7, observa-se que os lombos cozidos defumados de ovino e vitelo não se diferenciam estatisticamente entre si. Com relação à saturação, os mesmos apresentaram valores que os identificaram como mais saturados, coloração mais intensa, quando comparados

ao lombo de coelho e suíno. O índice de tonalidade (h), indica que, quanto mais próximo seu ângulo for de 90° , mais tons amarelados têm na amostra e, quanto mais próximo de 0° , as tonalidades vermelhas estarão presentes. Sendo assim, pode-se observar que os produtos de ovino e vitelo apresentam tons mais “avermelhados” e os produtos de coelho e suíno tons mais “alaranjados”.

A luminosidade dos produtos de coelho e suíno foi maior, assim, eles apresentaram cores mais claras (Tabela 7). Silva (2016) encontrou valor semelhante em seu experimento, onde os lombos tipo canadense apresentaram uma luminosidade média de 63,67. Os produtos de ovino e vitelo possuem uma luminosidade menor, indicando cores mais escuras.

5.2.5 Análise do perfil de textura

Os atributos de textura dos lombos cozidos defumados de coelho, suíno, ovino e vitelo estão descritos na Tabela 8.

Tabela 8 – Resultado da análise do perfil de textura dos lombos cozidos defumados.

Amostras	Dureza (N)	Coesividade	Adesividade (N*mm)	Flexibilidade (mm)	Mastigabilidade (N*mm)
Coelho¹	14,56 ^a	0,43 ^a	0,02 ^a	4,04 ^a	25,52 ^a
Ovino²	20,91 ^b	0,57 ^b	0,08 ^b	4,78 ^b	57,42 ^b
Suíno³	19,32 ^{ab}	0,46 ^a	0,01 ^a	4,62 ^b	41,78 ^{ab}
Vitelo⁴	26,08 ^c	0,62 ^b	0,08 ^b	4,94 ^b	79,54 ^c
CV (%)	8,43	4,44	36	3,73	11,69
DMS	4,82	0,07	0,05	0,48	16,86

¹ Lombo de coelho; ² Lombo de ovino; ³ Lombo de suíno; ⁴ Lombo de vitelo.

L* = Luminosidade; C* = Saturação (intensidade de cor); h = Tonalidade

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, difere entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Fonte: Arquivo próprio.

De acordo com a Tabela 8, o lombo de coelho apresentou-se tão macio e mastigável quanto o lombo suíno. Já o lombo cozido de vitelo apresentou-se mais duro, gastando um tempo maior para sua deglutição, ou seja, sua mastigabilidade foi demorada comparada com os demais produtos. Valores intermediários de dureza e mastigabilidade, foram observados no produto ovino.

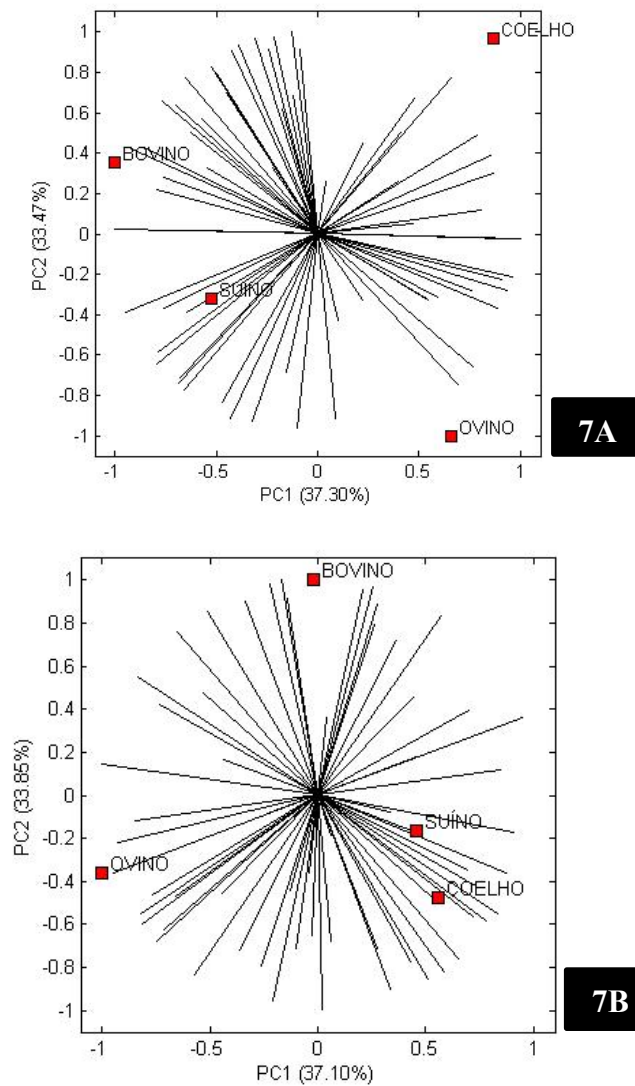
Coesividade, adesividade e flexibilidade são atributos que caracterizam os produtos quanto ao tempo gasto para a carne ser comprimida entre os dentes antes de romper, força necessária para remover a carne aderida à boca e a capacidade da carne de voltar a sua forma original depois de ser comprimida com os dentes, respectivamente. Assim sendo, pode-se

observar na Tabela 8, que os lombos cozidos defumados de coelho e suíno apresentam baixa coesividade e adesividade quando comparados aos produtos de vitelo e ovino. Já em relação a flexibilidade, o produto feito com carne de coelho é menos flexível que os demais.

5.2.6 Análise sensorial

Os resultados da impressão global (aceitação) e intenção de compra dos lombos cozidos defumados estão apresentados nos mapas de preferência (Figura 7A e B), respectivamente.

Figura 7 – Mapas de preferência internos obtidos através das análises de aceitação (Figura 7A) e intenção de compra (Figura 7B) respectivamente, dos lombos cozidos defumados de diferentes espécies animais.



COELHO = Lombo de coelho; OVINO = Lombo de ovino; SUÍNO = Lombo de suíno;
BOVINO = Lombo de vitelo.

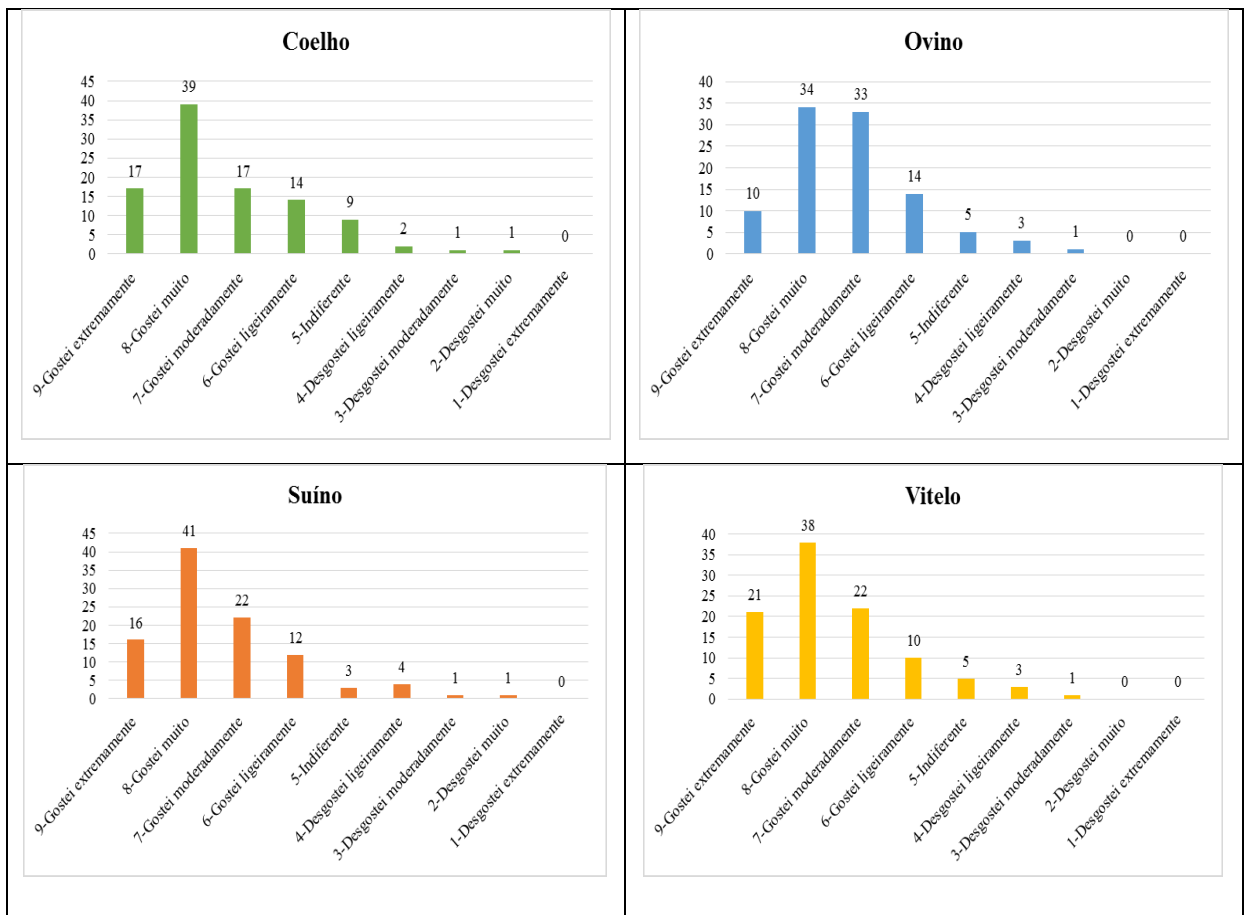
Fonte: Arquivo próprio.

Em relação a aceitação dos produtos, o lombo cozido de suíno e vitelo foram preferidos (Figura 7A) em relação aos demais. Este fato é interessante, pois representa a possibilidade de introdução de carne bovina como matéria prima na elaboração de lombos cozidos defumados.

Pode-se observar, na Figura 7B, que não houve diferença expressiva na intenção de compra entre os quatro produtos, sendo classificados entre “provavelmente compraria” e “talvez comprasse, talvez não comprasse”, apresentando boa intenção de compra pelos provadores.

Os dados coletados de impressão global dos produtos, estão apresentados na Figura 8.

Figura 8 – Gráfico de frequência da impressão global (aceitação) dos lombos cozidos defumados de coelho, ovino, suíno e vitelo, respectivamente.

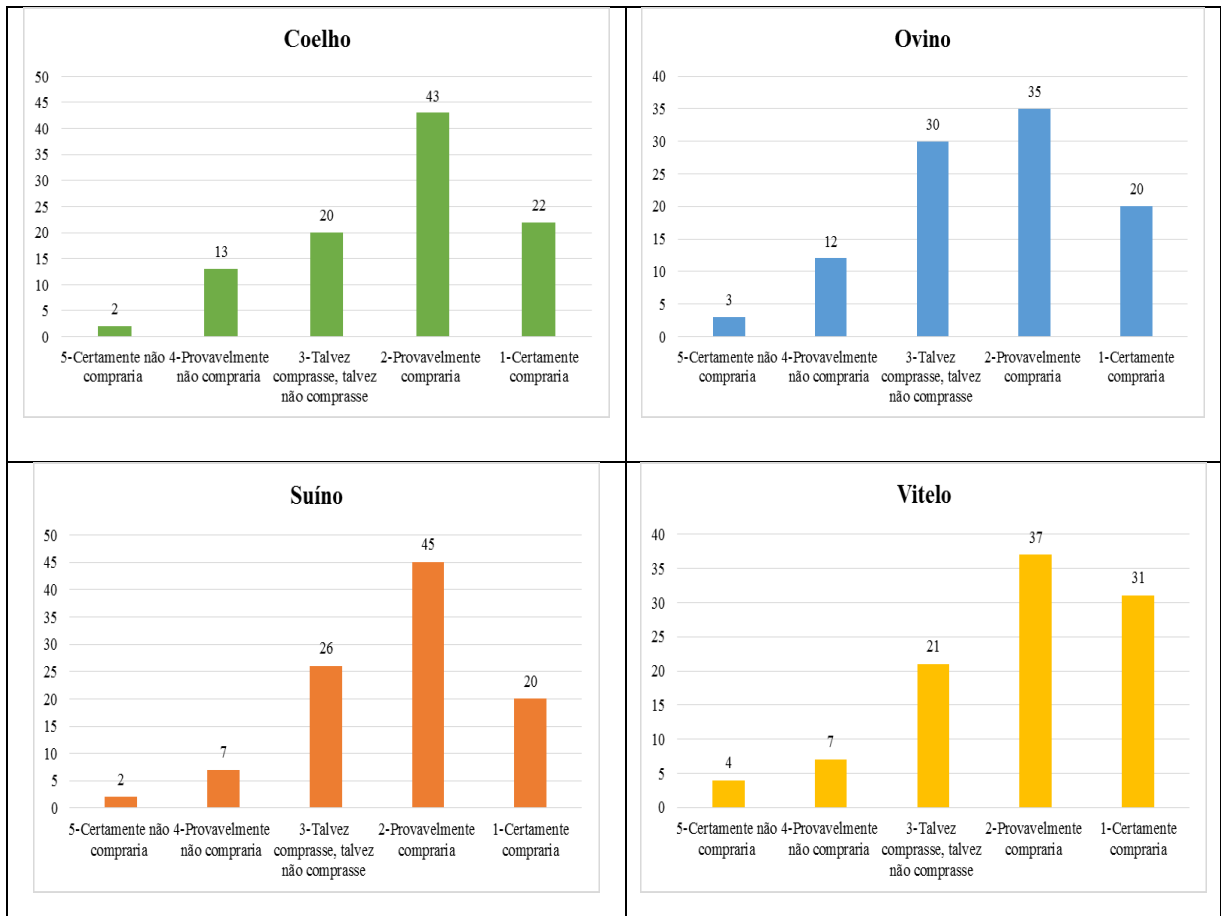


Fonte: Arquivo próprio.

Os lombos cozidos defumados foram classificados entre “gostei extremamente” e “desgostei extremamente”.

Os dados de intenção de compra dos produtos são apresentados na Figura 9.

Figura 9 – Gráfico de frequência da intenção de compra dos lombos cozidos defumados de coelho, ovino, suíno e vitelo, respectivamente.

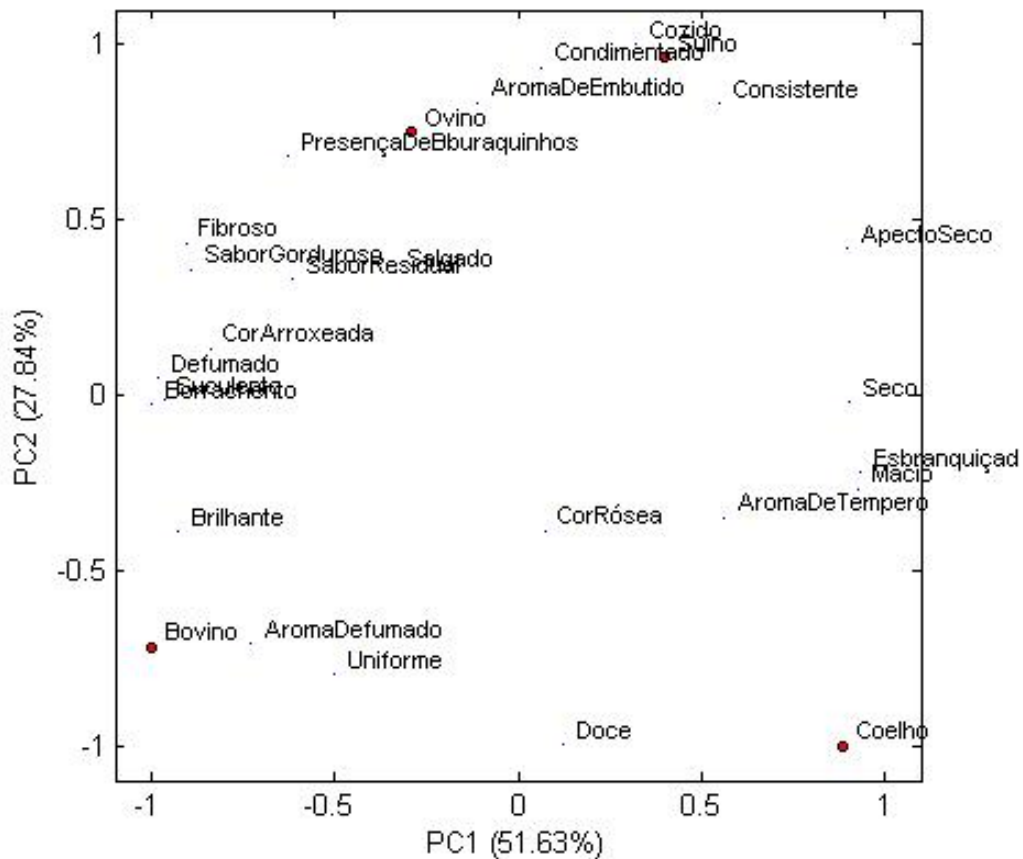


Fonte: Arquivo próprio.

Os quatro lombos cozidos defumados foram classificados como produtos que os consumidores provavelmente comprariam de acordo com a Figura 9.

A caracterização sensorial dos lombos cozidos defumados avaliados através da metodologia CATA é apresentada na Figura 10. As componentes principais PC1 e PC2 explicaram 51,63% e 27,84% da variação dos dados, respectivamente.

Figura 10 – Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos através da metodologia CATA para a caracterização sensorial dos lombos cozidos defumados de diferentes espécies animais.



COELHO = Lombo de coelho; OVINO = Lombo de ovino; SUÍNO = Lombo de suíno; BOVINO = Lombo de vitelo.

Fonte: Arquivo próprio.

A Tabela 9 apresenta os atributos caracterizados através da análise de componentes principais (Figura 10) obtidos através da metodologia CATA para a caracterização sensorial dos produtos.

Tabela 9 – Atributos da caracterização sensorial dos lombos cozidos defumados.

Amostras	Atributos caracterizados
Coelho	Doce e esbranquiçado
Ovino	Salgado, presença de burraquinhos, fibroso, sabor residual, gorduroso e cor arroxeadada.
Suíno	Cozido, condimentado, consistente e aspecto seco.
Vitelo	Aroma de defumado, brilhante e uniforme.

Fonte: Arquivo próprio

Ao observar a Tabela 9, nota-se que o lombo cozido defumado de suíno foi caracterizado como cozido, condimentado, consistente e aspecto seco, apresentando boa aceitação e intenção de compra.

Já o lombo cozido defumado de ovino apresentou aspecto salgado, com presença de buraquinhos, fibroso, com sabor residual e gorduroso e de cor arroxeadada. A cor e o sabor gorduroso, se relacionam aos elevados valores de mioglobina e gordura característicos da espécie. A presença de buraquinhos provavelmente deve-se a defeitos no processo de embutimento. Estes fatores em conjunto, influenciaram uma menor aceitação do produto como pode ser visto na Figura 7A, pela frequência de vetores presentes no quadrante.

O lombo cozido defumado de vitelo foi caracterizado com aroma de defumado, brilhante e uniforme. Neste produto, um aspecto relevante da matéria prima a ser discutido trata-se da idade de abate do animal, que foi inferior a doze meses, sendo sua carne mais macia e com reduzido teor de gordura, características do vitelo. Desta forma, foi possível produzir um lombo cozido bovino mais uniforme e sem acentuado sabor gorduroso, favorecendo sua aceitação sensorial (Figura 7A).

Os atributos “doce” e “esbranquiçado”, presentes no lombo cozido defumado de coelho se relacionam as características metabólicas da carne desta espécie animal, que é classificada como carne branca, rica em glicogênio e com baixo teor de mioglobina (ZOTTE, 2002; LORINHÃ, 2013).

Os diversos atributos observados no presente estudo para os quatro lombos cozidos defumados, podem ser vistos como um ponto positivo no que se refere a sabores exóticos e diferenciados.

6 CONCLUSÃO

As matérias-primas utilizadas na elaboração dos lombos cozidos defumados apresentaram qualidade adequada.

Os lombos cozidos defumados de coelho e vitelo apresentaram menor teor de gordura e calorias.

A coloração e a textura do lombo cozido defumado de coelho foram semelhantes ao produto tradicional de suíno. Paralelamente, os lombos de ovino e vitelo apresentaram coloração e textura distintas em relação ao produto tradicional, sendo caracterizados como escuros, intensos, avermelhados e coesos.

O uso das carnes de coelho e vitelo para o desenvolvimento lombos cozidos defumados foram viáveis de acordo com todas as análises, resultados e discussões apresentados.

O produto que tem maior potencial de produção é o lombo cozido defumado de vitelo.

Acredita-se que são produtos comercializáveis de acordo com os resultados obtidos na análise sensorial.

Este trabalho contribui para o aumento da literatura na área de embutidos cárneos, que atualmente é bastante escassa tanto na literatura nacional quanto internacional.

7 REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERLE, E. D., FORREST, J. C., GERRARD, D. E., MILLS, E. W. **Principles of meat Science**. 4 ed. Kendall/Hunt, Iowa, 354p. 2001.

ABREU, A. **A importância da inovação tecnológica na indústria de alimentos: um estudo de caso numa empresa de grande porte**. XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Bento Gonçalves, RS, Outubro de 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5492: 2014: Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas**. Rio de Janeiro, 25 p., 2014.

ASSOCIAÇÃO Brasileira De Proteína Animal (ABPA). **Relatório Anual 2018**. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 10 abril 2019.

BITTENCOURT, M. T., SOARES, E. R., MACHADO, L. C., RAMOS, E. M., ALVARENGA, A. R., ARAUJO, F. A. S. **Cortes e rendimento em carne de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*) produzidos sob regime de restrição alimentar**. XI Jornada Científica, XI Semana de Ciência e Tecnologia, IFMG Campus Bambuí, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 21, de 31 de julho de 2000**. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Patê, de Bacon ou Barriga Defumada e de Lombo Suíno. Diário Oficial da União, seção 1, p.12, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 28 de outubro de 1997.

BRESSAN, M. C., ODA, S. H. I., FARIA, P. B., RODRIGUES, G. H., MIGUEL, G. Z., VIEIRA, J. O., MARTINS, F. M. **Produtos cárneos curados e defumados: mais sabor e maior valor agregado**. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

BUENO, L.O. **Desenvolvimento de fiambres a base de carne de Coelho**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2018.

CARNEIRO, J. D. S., GONÇALVES, C. S. **Desenvolvimento de novos produtos**. Departamento de ciência dos alimentos do curso de engenharia de alimentos. Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG, Fevereiro de 2013.

CHAMORRO, A., MIRANDA, F. J., RUBIO, S., VALERO, V. Innovations and trends in meat consumption: An application of the Delphi method in Spain. **Meat Science**, v. 92, p. 816-822, Dec. 2012.

CONAB. **Consumo doméstico de carnes**. Companhia Nacional de Abastecimento (MAPA), Fevereiro de 2019.

COSTA, J. N. S. M. L. **Impacto do transporte e do tempo na abegoria no pH das carcaças de vitela, em condições comerciais**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) -

Universidade de Lisboa. Lisboa. 83 p. 2013.

COTRIM, E. S. **Produção de hambúrguer com carne de Coelho (*oryctolagus cuniculus*) adicionado De farinha de banana verde.** Dissertação. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

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

DALLE ZOTTE, A., SZENDRŐ, Z. The role of rabbit meat as functional food. **Meat Science**, v. 88, p. 319-331, 2011.

DENARDIN, I. T., DIONELLO N. J. L., JÚNIOR, B. S. B., MELLO, R. O., JARDIM, R. D., KLINGER, A. C. K. Qualidade da carne de coelhos oriundos de diferentes cruzamentos. **Ciência Animal**, v. 26, n. 3, p. 66-76, 2016.

DESMOND, E. Reducing salt: A challenge for the meat industry. **Meat Science**, Barking, v. 74, n. 1, p. 188-196, 2006.

DOOLEY, L.; LEE, Y.; MEULLENET, J. F. The application of check-all-thatapply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, v. 21, n. 4, p. 394-401, June 2010.

ESCRIBA-PEREZ C., BAVIERA-PUIG A., BUITAGRO-VERA J., MONTERO-VICENTE L. Consumer profile analysis for different types of meat in Spain. **Meat Science**, v. 129, p. 120-126, Julho de 2017.

GARRUTI, D. S., PINTO, N. O. F., ALVES, V. C. C., PENHA, M. F. A., TOBARUELA, E. C., ARAÚJO, Í. M. S. Volatile profile and sensory quality of new of Capsicum chinense pepper. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 33, supl. 1, Fevereiro de 2013.

GOMIDE, L. A. M., RAMOS, E. M., FONTES, P. R. **Ciência e qualidade da carne: fundamentos.** Viçosa, MG: Editora UFV. 197p, 2013.

GOMIDE, L. A. M., RAMOS, E. M., FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças.** 2. ed. Viçosa: Ufv, 336 p. 2014.

GUERRA, I. C. D. **Efeito do teor de gordura na elaboração de mortadela utilizando carne de caprinos e de ovinos de descarte.** Dissertação. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

HADDAD, G. B. S., MOURA, A. P. R., FONTESA, P. R., CUNHA, S. F. V., RAMOS, A. L. S., RAMOS, E. M. The effects of sodium chloride and PSE meat on restructured cured-smoked pork loin quality: A response surface methodology study. **Meat Science**, v. 137, p. 191-200, 2018.

HOFFMAN, L. C., CAWTHORN, D. Exotic protein sources to meet all needs. **Meat Science**, v. 95, n. 4, p. 764-771, Dec. 2013.

IGARASI, M. S., ARRIGONI, M. B., HADLICH, J. C., SILVEIRA, A. C., MARTINS, C. L., OLIVEIRA, H. N. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.3, p.520-528, Viçosa, Março de 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed, v. 1, São Paulo: IMESP, p. 98-122. 2008.

IOCCA, A. F. S., LUCAS, D. S., FAUSTO, D. A., DELGADO, E. F., PÉRTILE, S. F. N., JANZANTTI, N. S. Imunocastração e ractopamina na qualidade de lombos suínos processados com sal e tripolifosfato. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.50, n.5, p.417-425, Maio de 2015.

KUSS, F., LÓPEZ, J., RESTLE, J., BARCELLOS, J. O. J., MOLETTA, J. L., LEITE, M. C. C. P. Qualidade da carne de novilhos terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 924-931, 2010.

LIMA JÚNIOR, D. M., RANGEL, A. H. N., URBANO, S. A., MACIEL, M. V., AMARO, L. P. A. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.4, p. 351-358, 2011.

LOURINHÃ, R.F.C. **Utilização do repiso de tomate na alimentação de coelhos em crescimento e engorda**. Dissertação em Engenharia Zootécnica, Universidade de Lisboa 41p., Lisboa, Portugal, 2013.

LUZ, D. V. D., **Desenvolvimento de produtos: um estudo de caso**. Trabalho de conclusão de curso (TCC). Centro universitário Univates, Lajeado, 2016.

MACFIE, H. J., BRATCHELL, N., GREENHOFF, K., VALLIS, L. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 2, 129-148, 1989.

MADRUGA, M. S., SOUSA, W. H., MENDES, E. M. S., BRITO, E. A. Carnes caprina e ovina: processamento e fabricação de produtos derivados. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. v.1, n.2, p.61-67, João Pessoa, Dezembro de 2007.

MADRUGA, M. S., GUERRA, I. C. D., FÉLEX, S. S. S., MEIRELES, B. R. L. A., BENEVIDES, S. D., BONFIM, M. A. D. **Produção de mortadelas para agregação de valor à carne caprina**. Comunicado técnico. Embrapa, 2010.

MANFIO, N. M., LACERDA, D. P. **Definição do escopo em projetos de desenvolvimento de produtos alimentícios: uma proposta de método**. *Gest. Prod.* São Carlos, Abril de 2015.

MASSINGUE, A. A. **Uso de carne mecanicamente separada de aves na elaboração de mortadelas à base de carne de cordeiros e de ovelhas**. Dissertação. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

MINUZZI, S. W, GIONGO C., PADILHA, A. P., ALMEIDA, V. B., NALÉRIO, E. S., COSTA, R. J. **Oportunidade de mercado e de agregação de valor para produto tipo bacon desenvolvido a partir de carne ovina – oveicon**. FAURGS. Gramado, RS, Outubro de 2016.

NISTOR, E., BAMPIDIS, V., PĂCALĂ, N., PENTEA, M., TOZER, J., PRUNDEANU, H. Nutrient content of rabbit meat as compared to chicken, beef and pork meat. **Journal of Animal Production Advances**, v. 3, n. 4, p. 172–176, 2013.

OLIVEIRA, R.B.S., LUCIA, F.D., FERREIRA, E.B., OLIVEIRA, R.M.E., PIMENTA, C.J., PIMENTA, M.E.S.G. Quality of beef burger with addition of wet okara along the storage. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, n. 6, Lavras, Nov/Dec. 2016.

ORDÓÑEZ, J. A., RODRÍGUEZ, M. I. C., ÁLVAREZ, L. F., SANZ, M. L. G., MINGUILLÓN, G. D.G. F., PERALES, L. L. H., CORTECERO, M. D. S. **Tecnología de Alimentos: Alimentos de Origen Animal**, v.2. Porto Alegre: Artmed, 279p, 2005.

OSÓRIO, J. C. S., OSÓRIO, M. T. M., SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.292-300, 2009.

PAULA, M. M. O., RODRIGUES, L. M., BUENO, L. O., BITTENCOURT, M. T., RAMOS, E. M., **Caracterização de carne mecanicamente separada de coelho**. Higiene Alimentar, 2019.

PETRACCI, M., CAVANI C. Rabbit meat processing: historical perspective to future directions. **World Rabbit Science**, v. 21, p. 217-226, 2013.

RAMOS, E.M., GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. 2ª Edição, Viçosa, MG: Editora UFV. 473p, 2017.

RODRIGUES, J. B., **Processamento de hambúrguer de carne ovina adicionado com diferentes tipos de castanhas**. Dissertação. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2012.

ROMA JÚNIOR, L. C., SAVASTANO JÚNIOR, H., MARTELLO, L. S., LEME, P. R., PINHEIRO, M. G. Produção de vitelos a partir de bezerras leiteiros mestiços e da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1088-1093, 2008.

ROSA, A. F., GOMES, J.D.F., MARTELLI, M.R., SOBRAL, P.J.A., LIMA, C.G. Qualidade da carne de suínos de três linhagens genéticas comerciais em diferentes pesos de abate. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.5, p.1394-1401, 2008.

SANTOS, F. B. **Cunicultura: análise de viabilidade de gerar uma empresa voltada para criação de 500 coelhos por mês em Feira de Santana, Bahia**. 2010. 93p. Monografia (Bacharel em Administração). Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2010.

SARCINELLI, M. F., VENTURINI, K. S., SILVA, L. C. **Características da carne suína**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2007.

SEREIA, J. V., STAL, E., CÂMARA, M. R. G. **Fatores determinantes da inovação nas empresas agroindustriais de carne**. Nova economia, v. 25, n. 3, Belo Horizonte, Sept/Dec. 2015.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A., SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise**

microbiológica de alimentos. 2. ed. São Paulo: Varela, 317 p. 2001.

SILVA, G. B. **Lombo tipo canadense elaborado Com diferentes teores de carne pse e cloreto de sódio**. Dissertação. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

SILVA, M. T. L., SOUZA, R. T., PAES, R. M. F., SALVIANO, A. T. M., MOURA, M. S. C. **Perfil do consumidor de carne de coelho no curso de zootecnia do IFPE campus vitória**. II Congresso internacional das ciências agrárias, 2017.

SILVEIRA, A. C., ARRIGONI, M. B. Bovino superprecoce produz carnes mais macias. **Revista Visão Agrícola**, n. 3, p. 90-92, Jan/Jun. 2005.

SOARES, E.R. **Desenvolvimento e caracterização físico-química de presunto cozido de coelho**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Instituto Federal Minas Gerais *Campus Bambuí*, Bambuí, 2018.

TORRE, J. C. M. D., BERAQUET, N. J. **Composição centesimal e teor de colágeno em carne bovina moída**. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 64, n. 2, p. 223-231, 2005.

USDA. **Produção brasileira de carnes**. United States Department of Agriculture, Fevereiro de 2019.

VAZ, F. N., RESTLE, J., FLORES, J. L. C., PACHECO, P. S., ÁVILA, M. M., PASCOAL, L. L., VAZ, R. Z., VAZ, M. A. B. Qualidade da carcaça e da carne de bovinos superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Agrarian**, v.7, n.24, p.319-327, Dourados, 2013.

ZAPATA, J. F. F., SEABRA, L. M. J., NOGUEIRA C. M., BARROS, N. **Estudo da qualidade da carne ovina do nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais**. Campinas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 20, n. 2, 2000.

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

8 APÊNDICE

8.1 Apêndice A – Ficha para avaliação de análise sensorial.

Você está recebendo quatro amostras de lombos cozidos defumados. Avalie cada uma e use os parênteses abaixo para marcar os atributos que você percebeu em cada amostra. Em seguida dê uma nota quanto à aceitação sensorial e à intenção de compra desses produtos em relação aos seus atributos e de maneira geral.

Ficha de Avaliação Sensorial

Nome: _____ Sexo: () F () M () Outro Idade: _____

Por favor, prove as amostras de lombo cozido da esquerda para a direita, assinale as características observadas em cada uma delas (segundo a tabela abaixo), e indique sua aceitação sensorial e intenção de compra segundo as escalas abaixo.

APARÊNCIA NOTA _____	AROMA NOTA _____	SABOR NOTA _____	TEXTURA NOTA _____	NOTA DA IMPRESSÃO GLOBAL _____ NOTA DA INTENÇÃO DE COMPRA _____
<input type="checkbox"/> Cor rosa <input type="checkbox"/> Esbranquiçado <input type="checkbox"/> Cor arroxeada <input type="checkbox"/> Cor acinzentada <input type="checkbox"/> Brilhante <input type="checkbox"/> Aspecto seco <input type="checkbox"/> Uniforme <input type="checkbox"/> Presença de buraquinhos	<input type="checkbox"/> Aroma de embutido <input type="checkbox"/> Aroma de defumado <input type="checkbox"/> Aroma de fumaça <input type="checkbox"/> Cozido <input type="checkbox"/> Aroma de tempero <input type="checkbox"/> Sem aroma	<input type="checkbox"/> Salgado <input type="checkbox"/> Ácido <input type="checkbox"/> Umami <input type="checkbox"/> Doce <input type="checkbox"/> Residual <input type="checkbox"/> Picante <input type="checkbox"/> Sabor Gorduroso <input type="checkbox"/> Condimentado <input type="checkbox"/> Fumaça <input type="checkbox"/> Defumado	<input type="checkbox"/> Macio <input type="checkbox"/> Borrachento <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/> Fibroso <input type="checkbox"/> Gelatinoso <input type="checkbox"/> Presença de cristais <input type="checkbox"/> Suculento <input type="checkbox"/> Consistente	

De qual tipo de carne você acha que o produto foi elaborado? _____

Escala para avaliação da ACEITAÇÃO SENSORIAL 9-Gostei extremamente 8-Gostei muito 7-Gostei moderadamente 6-Gostei ligeiramente 5-Indiferente 4-Desgostei ligeiramente 3-Desgostei moderadamente 2-Desgostei muito 1-Desgostei extremamente	Escala para avaliação da INTENÇÃO DE COMPRA 5-Certamente não compraria 4-Provavelmente não compraria 3-Talvez comprasse, talvez não comprasse 2-Provavelmente compraria 1-Certamente compraria
--	--