

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E QUALIDADE  
SENSORIAL DE LINGUIÇAS ELABORADAS COM  
CARNE OVINA E CASTANHA-DE-CAJU**

Nahra Oliveira Balbino de Souza  
Zootecnista

RIO LARGO – ALAGOAS – BRASIL

Dezembro de 2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E QUALIDADE**  
**SENSORIAL DE LINGUIÇAS ELABORADAS COM**  
**CARNE OVINA E CASTANHA-DE-CAJU**

Nahra Oliveira Balbino de Souza

**Orientadora:** Profa. Dra. Greicy Mitzi Bezerra  
Moreno

**Co-orientador:** Prof. Dr. Francisco de Assis  
Fonseca de Macedo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

RIO LARGO – ALAGOAS – BRASIL

Dezembro de 2017

Catálogo na fonte  
Universidade Federal de Alagoas  
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias  
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana

S729c Souza, Nahra Oliveira Balbino de.  
Composição físico-química e qualidade sensorial de  
lingüiças elaboradas com carne ovina e castanha-de-caju. /  
Nahra Oliveira Balbino de Souza – 2017.  
48f.; il; 33 cm

Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Greicy Mitzi Bezerra Moreno  
Co-orientador (a): Prof. Dr. Francisco de Assis Fonseca  
de Macedo.

Programa de Pós Graduação em Zootecnia (Mestrado em  
Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas, Centro de  
Ciências Agrárias. Rio Largo, 2017.

Inclui bibliografia

1. Amêndoa. 2. Colesterol. 3. Embutidos. 4. Produtos  
cárneros. I Título.

CDU: 636.3

## TERMO DE APROVAÇÃO

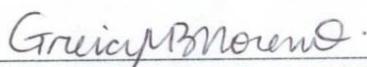
NAHRA OLIVEIRA BALBINO DE SOUZA

### COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANÁLISE SENSORIAL DE LINGUIÇAS ELABORADAS COM CARNE OVINA E CASTANHA DE CAJÚ

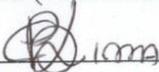
Esta dissertação foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

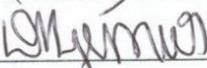
Aprovado em 12/12/2017

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Greicy Mitzi Bezerra Moreno

Orientadora (ARAPIRACA/UFAL)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Carolyny Batista Lima

Membro (ARAPIRACA/UFAL)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Dorgival Moraes de Lima Júnior  
Membro (ARAPIRACA/UFAL)

Rio Largo – AL

2017

À minha amada Família.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, à Deus e aos Espíritos Protetores.

A Greicy Mitzi Bezerra Moreno, minha orientadora, pela confiança e ensinamentos a mim transmitidos, muito obrigada!

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

À Universidade Federal de Aracaju-UFS, Departamento de Zootecnia, na pessoa do Professor Francisco de Assis Fonseca Macedo, primordial na realização do experimento.

À Professora Ludmilla Gomes pela disponibilidade e solicitude.

À Professora Lisiane dos Santos, Departamento de Química/UFS.

Luciana, Técnica do Laboratório de Análise de Alimentos/Departamento de Zootecnia/UFS.

Aos colegas que foram fundamentais na execução das análises: Camilo Azevedo, Telisson, Lorena, Rodrigo e Marcos, muito obrigada!

Às pessoas que se disponibilizaram à análise sensorial.

À Juciara, Anailton e Josile por terem me acolhido durante o período experimental, sou eternamente grata!

À ovelha utilizada no experimento.

Aos Professores Kedes Pereira e Leandro Soares Santos pela realização das análises de Extrato Etéreo e Colesterol, respectivamente.

Aos Professores Alfredo Teixeira e Vítor Visitin pela realização da análise estatística.

Aos Professores do curso de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias.

A todos os funcionários que fazem parte da UFAL e UFS.

Aos colegas que fiz no decorrer do curso, desejo sucesso a todos.

Aos amigos irmãos: Professora Angelina, Hellen, Ricardo, Anderson, Lorena, Caroline, Silvania, Mariana, Aryane e sua família, por terem me tratado tão bem durante a minha estadia em Arapiraca. A todos, muito obrigada pelo incentivo.

À minha amada família: Maria Elena (Mainha), Ivã Balbino (Painho), Anwar, Namíbia, Vívía, Enivaldo, Lúcia, Luíza e aos irmãos menores, amo muito vocês e muito obrigada por me ajudarem a trilhar pelos caminhos dessa vida.

O bem que praticas em qualquer lugar será teu advogado em toda parte.

Emmanuel

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação do pH na linguiça elaborada com carne ovina.....	29
Figura 2. Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação para o parâmetro L* na linguiça elaborada com carne de ovelha de descarte.....	31
Figura 3. Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação para o parâmetro de cor a* na linguiça elaborada com carne de ovelha de descarte.....	32
Figura 4. Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação para o parâmetro de cor b* na linguiça elaborada com carne de ovelha de descarte.....	32
Figura 5. Efeito dos níveis crescentes de castanha-de-caju sobre o teor de umidade na linguiça ovina.....	34
Figura 6. Efeito dos crescentes níveis de castanha-de-caju sobre o teor de matéria mineral na linguiça ovina.....	35
Figura 7. Efeito dos crescentes níveis de castanha-de-caju sobre o teor de proteína na linguiça ovina.....	36
Figura 8. Efeito dos crescentes níveis de castanha-de-caju sobre o teor de extrato etéreo na linguiça ovina.....	37
Figura 9. Efeito do nível de castanha-de-caju sobre o teor de colesterol da linguiça ovina.....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes utilizados nos 4 tratamentos.....	22
Tabela 2–Composição centesimal da castanha-de-caju utilizada na elaboração da linguiça ovina.....	22
Tabela 3 - pH da linguiça elaborada com carne ovina e níveis de castanha-de-caju.....	29
Tabela 3.1- Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação do pH na linguiça elaborada com carne ovina.....	29
Tabela 4 - Parâmetros de cor ( $L^*$ , $a^*$ e $b^*$ ) da linguiça elaborada com carne ovina e níveis de castanha de caju.....	30
Tabela 4.1 - Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação para os parâmetros de cor ( $L^*$ , $a^*$ e $b^*$ ) na linguiça elaborada com carne ovina.....	31
Tabela 5 - Avaliação sensorial das linguiças ovinas acrescidas de diferentes níveis de castanha-de-caju.....	38

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>12</b>
2.1 Composição físico-química da carne ovina.....	12
2.2 Valorização da carne de ovelhas de descarte .....	14
2.3 Análise sensorial de produtos elaborados com carne de ovinos de descarte .....	16
2.4 Características da castanha-de-caju.....	18
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>21</b>
3.1 Local .....	21
3.2 Elaboração da linguiça.....	21
3.3 Análises físicas .....	22
3.3.1 pH e cor .....	22
3.4 Análises químicas .....	23
3.4.1 Umidade .....	23
3.4.2 Matéria Mineral .....	23
3.4.3 Proteína .....	23
3.4.4 Extrato Etéreo.....	24
3.4.5 Extração do colesterol .....	24
3.5 Análise sensorial .....	25
3.6 Análise estatística .....	28
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>29</b>
4.1 pH e cor .....	29
4.2 Composição química.....	34
4.3 Análise sensorial .....	38
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>40</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de castanha-de-caju sobre a composição físico-química e a qualidade sensorial da linguiça elaborada com a carne de ovelhas de descarte. Para a elaboração da linguiça, foi utilizada a carne proveniente de uma fêmea adulta da raça Santa Inês, adquirida diretamente em abatedouro comercial. Os ingredientes utilizados para a elaboração da linguiça foram a carne e a gordura oriunda da ovelha, sal comum (2%) e 10, 20 e 30% de castanha-de-caju, mais um tratamento controle (sem castanha), totalizando quatro tratamentos. A massa foi embutida em tripa suína. Foram realizadas as análises pH, cor, umidade, matéria mineral, proteína, extrato etéreo e colesterol; e ainda a análise sensorial por provadores não treinados. Houve efeito linear positivo ( $P=0,008$ ) do nível de castanha sobre o valor do pH no dia de fabricação das linguiças (dia 1). Houve efeito linear negativo ( $P<0,001$ ) do nível de castanha-de-caju sobre o teor de colesterol. Houve influência do nível de castanha sobre os atributos aroma, sabor, maciez e suculência, e aceitação global. A adição de castanha-de-caju eleva o teor de gordura, mas reduz o colesterol em linguiças de carne ovina. A adição de 20% de castanha-de-caju melhora o sabor, aroma e aceitação global da linguiça ovina.

**Palavras-Chave:** amêndoa, colesterol, embutidos, produtos cárneos

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of inclusion of cashew nuts on a physical-chemical composition and a sensorial quality of the sausage elaborated with a discarded sheep meat. For the elaboration of the sausage, it used from a meat from an adult female of the Santa Inês breed, acquired directly in commercial slaughterhouse. The ingredients used to make the sausage were meat and fat from the sheep, common salt (2%) and 10, 20 and 30% cashew nuts, plus a control treatment (without cashew nut), totaling four treatments. The dough embedded in pork casing. pH, color, moisture, mineral matter, protein, ethereal extract and cholesterol were analyzed; And a sensory analysis by untrained tasters. There was positive linear effect ( $P = 0.008$ ) of the cashew nut level on the pH value without day of manufacture of the sausages (day 1). There was a linear negative effect ( $P < 0.001$ ) of the batch of cashew nuts on the cholesterol content. There was influence of the level of cashew nut on the attributes aroma, flavor, softness and juiciness, and overall acceptance. An addition of cashew raises the fat content but reduced cholesterol in sheep meat sausages. A 20% addition of cashew nut improves the overall flavor, aroma and acceptance of sheep sausage.

**Keywords:** almond, cholesterol, sausage, meat products

## 1 INTRODUÇÃO

A castanha-de-caju é rica em compostos que são benéficos à saúde, assim, pode ser uma alternativa para melhorar o perfil lipídico proveniente de carnes oriundas de animais de descarte que, geralmente, é mais rica em ácidos graxos saturados. A vida reprodutiva das ovelhas dura, geralmente, de 6 a 8 anos. As ovelhas descartadas do plantel apresentam maior deposição de gordura na carcaça, menor maciez da carne e menor rendimento de cortes, além de possuir sabor e odor acentuados e, com isso, é recusada por grande parte dos consumidores (CONSTANTINO *et al.*, 2014).

Os consumidores estão cada vez mais preocupados com os alimentos que ingerem, bem como suas qualidades, uma vez que a dieta humana desempenha papel fundamental na prevenção e tratamento de várias doenças (BERRYMAN *et al.* 2011). Várias estratégias têm sido avaliadas com o objetivo de elevar os níveis de ácidos graxos insaturados na carne (PIMENTEL *et al.*, 2011). Castanhas são boas fontes de lipídios e são consideradas benéficas à saúde devido ao alto teor de ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados e baixa concentração de ácidos graxos saturados (YANG *et al.*, 2009). Embora as amêndoas contenham alta quantidade de gordura, a fração lipídica não contribui para a formação de colesterol em humanos, além disso, pode reduzir o *off flavour*, tornando os produtos cárneos mais atrativos (COLIC *et al.*, 2017).

Segundo PINHEIRO *et al.* (2010), a carne proveniente de ovinos adultos é considerada de baixa qualidade e não há estudos suficientes que indiquem a melhor finalidade para os cortes cárneos. Assim, uma alternativa para escoar a carne de ovelhas de descarte seria a elaboração de linguiças. De acordo com dados do IBGE (2009), a linguiça é um dos embutidos mais consumidos no Brasil, tendo consumo médio per capita de 1,2 kg/habitante/ano.

Objetivou-se avaliar o efeito da castanha-de-caju sobre a composição físico-química e a qualidade sensorial da linguiça elaborada com a carne de ovelhas de descarte.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Composição físico-química da carne ovina

Uma das características mais relevantes na carne vermelha, bem como seus subprodutos, é sua aparência e cor. Esses atributos sensoriais são diretamente responsáveis pela aceitação ou rejeição por parte do consumidor no momento da compra, pois o consumidor tende a associar a descoloração da carne à baixa qualidade, que pode estar relacionada ao seu frescor (RAMOS & GOMIDE, 2007). Todo produto possui suas características particulares de aparência e cor, e é por meio desses atributos que o consumidor fará sua primeira avaliação, a qual definirá a aceitação, indiferença ou rejeição de tal produto. A cor possui três propriedades que são o tom, a intensidade e a luminosidade. O tom é definido como a maior ou menor quantidade de luz refletida pelo objeto; a intensidade é dependente do agrupamento das substâncias corantes no alimento e a luminosidade é a quantidade de luz que é refletida pelo alimento quando comparada à quantidade de luz que incide sobre ele (TEIXEIRA *et al.*, 1987).

De acordo com WEEB *et al.* (2005), a qualidade da carne pode ser influenciada pela idade do animal, bem como seu estágio fisiológico, o sexo, bioquímica do músculo e gordura no *post-mortem*, composição da carcaça, níveis de proteína e gordura, manejo pós abate, dentre outros. Com relação à coloração, à medida em que se eleva a idade e o peso ao abate, tende a aumentar a quantidade de pigmentos, representada por maior intensidade de vermelho ( $a^*$ ) e redução na luminosidade ( $L^*$ ) (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2016).

Segundo NIETO *et al.* (2017), os parâmetros de cor podem ser influenciados pelo tipo de gordura, óleos vegetais e extratos aos quais podem ser adicionados aos produtos cárneos. Os mesmos autores, ao investigarem a capacidade de diferentes extratos (hidroxitirosol, óleo de oliva e noz) sobre às propriedades físicas, químicas e sensoriais de salsichas de frango com baixo nível de gordura, observaram que a luminosidade ( $L^*$ ) foi afetada pelo teor de gordura e presença de óleo de oliva. As salsichas com hidroxitirosol e óleo de oliva apresentaram menores valores de  $L^*$ ,  $b^*$  e elevado valor de  $a^*$  quando comparadas ao tratamento controle, já quando a noz foi adicionada, observaram que os valores de  $a^*$  e  $b^*$  aumentaram.

Além da cor, o pH é intimamente relacionado ao estado de conservação dos alimentos. De acordo com BRASIL (1989), carnes com pH 6,4 devem ser consumidas imediatamente e aquelas que apresentam pH acima de 6,4 correspondem a uma carne com início de decomposição, visto que essa faixa de pH favorece condição propícia para a proliferação de microrganismos indesejados, afetando o estado de conservação do produto. Segundo MANTOVANI *et al.* (2011), os valores de pH considerados dentro da normalidade para produtos cárneos variam de 5,4 a 6,2. MAGANHINI *et al.* (2007), ao investigarem a ocorrência de PSE e DFD na carne suína, observaram que houve correlação negativa significativa entre a luminosidade e o pH em 24h, ou seja, quanto menor o valor do pH, maior a o valor de L\*.

Segundo CONCEIÇÃO *et al.* (2009), o pH da língua influencia tanto o seu estado de conservação quanto à sua coloração, sabor e maciez. KANNAN *et al.* (2001), ao examinarem a fabricação não-tradicional e métodos de embalagem em carne caprina, observaram maiores valores para a intensidade de vermelho (a\*) quando o pH se encontrava mais elevado.

O conhecimento sobre as características físico-químicas da carne de animais abatidos com idades mais elevadas é necessário para otimizar a oferta de carne ovina com alta qualidade para que, dessa forma, o mercado da ovinocultura se torne cada vez mais competitivo em relação aos outros mercados cárneos (BRESSAN *et al.*, 2001). De acordo com LIMA JÚNIOR *et al.* (2016), diferenças na qualidade da carne de ovinos abatidos em diferentes idades estão relacionadas à mudança no teor de gordura da carcaça, que apresentam relação com as características físicas e químicas da carne.

O maior constituinte na composição da carne ovina é a água, 75%, e seu teor é inversamente proporcional ao teor de gordura, 4% (BHATT *et al.*, 2012). Segundo PINHEIRO *et al.* (2008), ovelhas de descarte com alto teor de gordura subcutânea apresentam menor teor de umidade da carne. Segundo MADRUGA *et al.* (1999), além do aumento no teor de gordura, eleva-se, também, o teor de proteínas à medida em que o animal envelhece, sendo esta carne caracterizada como sendo uma excelente fonte proteica. Dessa forma, sendo considerada de baixo valor no mercado e apresentando-se rica em proteínas, a carne de animais adultos constitui matéria-prima ideal para a elaboração de embutidos.

Além das características acima citadas, a carne de animais mais velhos possui textura mais firme e menor rendimento da porção comestível, resultando em uma carne menos apreciada pelos consumidores, sendo consumida, geralmente, no âmbito das propriedades produtoras (PELEGRINI *et al.*, 2007).

BANSKALIEVA *et al.* (2000) salientam que os lipídios têm propriedades físico-químicas que influenciam diretamente os atributos inerentes à carne como, por exemplo, a qualidade nutricional, as características sensoriais e a vida de prateleira, visto que os ácidos graxos insaturados são responsáveis por aumentar o potencial de oxidação.

A carne ovina possui baixo teor de colesterol e tem maior digestibilidade, diferentemente das carnes bovina e suína, o que poderia ser alvo de marketing para promover tanto a carne quanto seus subprodutos (IBPC, 1998). MADRUGA *et al.* (2006), ao avaliarem a qualidade química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros puros Santa Inês (machos e fêmeas) e mestiços (machos) resultantes do cruzamento de ovelhas Santa Inês com reprodutores Dorper submetidos às mesmas condições de confinamento, observaram que o teor ácido oleico foi mais elevado nas fêmeas Santa Inês quando comparado aos machos da mesma raça, sendo que esse ácido exerce influência sobre o teor de colesterol da carne, diminuindo-o. SERRANO *et al.* (2005) verificaram que a adição de noz em bife reestruturado modificou a qualidade nutricional, incluindo o colesterol, trazendo benefícios à saúde.

## **2.2 Valorização da carne de ovelhas de descarte**

Segundo GRANADOS, DIAS & SALES (2006), são considerados animais de descarte os reprodutores com mais de seis anos e/ou que estejam transferindo defeitos aos descendentes, fêmeas que não estão no padrão de peso do rebanho e que tenham mais de dois anos de idade, bem como as que apresentam histórico de problemas durante o parto e animais que não produzem dentro da média do rebanho.

Em rebanhos produtivos, ovelhas com idade avançada e/ou que apresentem problemas de cunho reprodutivo diminuem a eficiência produtiva e, em casos assim, recomenda-se o descarte. É de vital importância a valorização da carcaça de ovelhas de descarte e tal valorização pode ser feita com o uso de alimentos funcionais que aprimorem as características sensoriais da carne,

objetivando a melhoria do preço de comercialização da carcaça e, dessa forma, conseguir solidificar grande fatia no mercado das carnes (RADIS *et al.*, 2016).

A carne proveniente de animais de descarte é caracterizada por ter sabor e odor acentuados e, com isso, é recusada por grande parte dos consumidores. Segundo ROCHA *et al.* (2007), pelos motivos supracitados, a carne de ovelhas de descarte possui baixo valor no comércio e, conseqüentemente, gera menor renda aos produtores.

Uma alternativa para que esta matéria-prima seja melhor aproveitada é sua utilização na forma de embutidos, cozidos, defumados e/ou fermentados, como salames, salsichas, linguiças e hambúrguer, a fim de melhorar a qualidade nutricional destes produtos e facilitar a aceitação no mercado, pois a maioria dos consumidores, por questões culturais, possui restrição quanto à aceitação da carne de animais velhos (ZAPATA,1994). Já SILVEIRA & ANDRADE (1991), recomendaram o uso desse tipo de matéria-prima na formulação de produtos fermentados, visto que possui menor umidade e coloração mais intensa.

Para ZAPATA (1994), a carne proveniente de ovinos pode ser incorporada em até 30% em substituição à carne bovina na elaboração de embutidos. A melhoria das dietas ofertadas aos animais, bem como a adição de compostos que favoreçam melhorias no valor nutritivo dos subprodutos cárneos, é uma alternativa para agregar valor aos mesmos. Assim, RADIS *et al.* (2016) observaram que a suplementação alimentar de ovelhas com linhaça pode fornecer um produto com apelo nutricional, visto que o mesmo terá perfil mais rico em ácidos graxos poli-insaturados. Além disso, o desenvolvimento de embutidos com carne de ovelhas de descarte pode ser uma alternativa para melhor uso da mesma, o que melhorará o *flavour*, aumentando seu valor comercial que, comumente, não é muito valorizada na cadeia da carne.

A demanda por carne ovina tem aumentado ultimamente, resultando em um investimento alternativo no agronegócio. De acordo com DUTRA *et al.* (2013), a carcaça de ovinos adultos ou de animais de descarte não possuem a mesma aceitabilidade para o consumo direto quando comparadas às carcaças de ovinos abatidos precocemente. Entretanto, o descarte de ovelhas adultas no rebanho é considerado prática comum entre as propriedades e em todo o ciclo de produção como na estação de monta, fase de recria e terminação, porém, esse produto é de difícil escoamento.

A utilização das carcaças de ovelhas de descarte em produtos cárneos processados pode ser uma ótima estratégia para a indústria alimentícia (DUTRA *et al.*, 2013). Segundo RADIS *et al.* (2016), há a necessidade acerca de trabalhos científicos voltados aos animais de descarte, pois a maioria dos trabalhos realizados utiliza animais jovens como alvo de estudo.

### **2.3 Análise sensorial de produtos elaborados com carne de ovinos de descarte**

A análise sensorial utiliza os cinco sentidos humanos (visão, olfato, paladar, tato e audição) para avaliar determinados produtos, é utilizada como ferramenta importante para controle e manutenção da qualidade e, na indústria da carne, essa avaliação é extremamente relevante para o controle de qualidade dos produtos elaborados (SAÑUDO, 2004). A carne e seus derivados constituem um componente muito importante da dieta. Produtos cárneos processados introduzem mudanças (substituição, adição ou melhoria) na quantidade e tipos de alguns componentes com potenciais efeitos funcionais (SERRANO *et al.*, 2005). Os parâmetros que determinam o grau de aceitação e qualidade variam de acordo com os interesses do produtor, comércio, indústria e consumidores (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2016).

De acordo com BESERRA *et al.* (1999), a carne proveniente de animais de descarte possui baixa qualidade sensorial e, por esse motivo, o comércio para esse tipo de produto é reduzido. Assim, a elaboração de embutidos utilizando exclusivamente carne ovina ou adicionando-a a outras carnes, como a suína ou bovina, pode agregar valor na comercialização desses produtos.

O aroma pode ser o principal argumento para que determinados produtos sejam consumidos e os atributos dos alimentos são mais dependentes do aroma do que do sabor, sendo que ambos constituem o *flavour*. Assim, o *flavour* de determinado alimento pode ser definido como o conjunto de sensações de natureza psicofisiológica que é resultado do contato do alimento com receptores sensoriais localizados no nariz e estruturas táteis e receptores sensoriais localizados na boca (BRANCO *et al.*, 2015).

A temperatura, assim como a duração do processo de cocção, exerce grande influência sobre as propriedades químicas e qualidade da carne e as principais reações que ocorrem durante a cocção, que resultam em aromas

voláteis, são a reação de Maillard, entre os aminoácidos e açúcares redutores, e degradação térmica dos lipídios. Os compostos voláteis, formados durante a cocção, determinam o aroma e contribuem para o sabor característico da carne (ROLDAN *et al.*, 2013; MOTTRAM, 1998). A carne crua apresenta pouco aroma e possui sabor semelhante ao sangue, dessa forma, o *flavour* é derivado do processo térmico ao qual a carne ou produto cárneo é submetido (BRANCO *et al.*, 2015).

Componentes sulfurados possuem grande significância no *flavour* da carne devido às suas propriedades olfatórias. Dessa forma, aminoácidos que contém enxofre, como a cisteína e cistina, bem como outros compostos, como tiamina (vitamina B1), são precursores importantes para o aroma da carne cozida ou assada (CERNY, 2007). Segundo MADRUGA *et al.* (1999), além do aumento no teor de gordura, eleva-se, também, o teor de proteínas à medida em que o animal envelhece. Dessa forma, pode-se supor que haja maior quantidade dos aminoácidos supracitados, acentuando ainda mais o sabor da carne ovina quando submetida à cocção.

PELEGRINI *et al.* (2008), ao avaliar as características da carcaça, bem como o embutido fermentado, de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo, observou que a linguiça elaborada com 80% de carne ovina e 20% de carne suína obtiveram a aprovação por parte dos avaliadores.

A adição de 33% da carne de ovinos com idade avançada juntamente com carne de porco e carne bovina na formulação de produtos cárneos, incluindo embutidos fermentados, não foi suficiente para fazer com que os provadores detectassem a presença de carne ovina no momento da análise sensorial (KLETTNER *et al.*, 1989). No estudo realizado por PELEGRINI *et al.* (2007), onde avaliaram as características da carcaça de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo e elaboraram embutidos fermentados utilizando a proporção de 80:20 da carne dessas ovelhas e pernil suíno, respectivamente, foi observado que o embutido elaborado obteve boa aceitabilidade na análise sensorial.

RAJKUMAR *et al.* (2014), ao avaliarem o efeito da amêndoa sobre as características tecnológicas, nutricionais e sensoriais de *nuggets* da carne de caprinos, observaram que a incorporação de amêndoa resultou em melhoria na

textura dos produtos elaborados. Os mesmos autores salientam que a incorporação de amêndoas nos produtos cárneos pode ser usada para conferir elevado potencial benéfico à saúde do coração.

#### **2.4 Características da castanha-de-caju**

O cajueiro, *Anacardium occidentale* L., pertence à família Anacardiaceae, é uma árvore nativa da região Nordeste do Brasil que expandiu espontaneamente nos países da América do Sul. Em 2014, o Brasil produziu 2.489 toneladas de castanha-de-caju, sendo a região Nordeste responsável por 2.437 toneladas (IBGE, 2014). Devido à seca, em 2015, houve uma redução na produção de castanha-de-caju (comestível), com 2.280 toneladas (IBGE, 2015). Os maiores produtores de castanha-de-caju são o Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí, responsáveis por cerca de 80% da produção nacional. O produto é destinado à exportação (80% da produção) e os principais países importadores são os Estados Unidos, Canadá e os países baixos da Europa (PORTAL BRASIL, 2016).

O cajueiro produz o caju, pseudofruto, caracterizado por ser macio, brilhante e suculento e, anexado ao caju, a castanha-de-caju (fruto verdadeiro), que é coberta por uma casca rígida de coloração acinzentada. A castanha-de-caju contribui para o desenvolvimento econômico e social de vários países, pelos quais, milhares de famílias vivem de seu cultivo (RICO *et al.*, 2016).

O cajueiro tem grande importância econômica, visto que sua castanha apresenta alto valor nutricional e o pseudofruto é rico em vitamina C (LIMA *et al.*, 2017). Um dos produtos mais relevantes do cajueiro é a castanha-de-caju, pois é rica em lipídios, proteínas, carboidratos, ferro, fósforo, zinco, magnésio, fibra e ácidos graxos insaturados, pelos quais ajudam a reduzir o nível colesterol no sangue.

A amêndoa é a porção comestível e seu peso corresponde a 30% do peso da castanha. A castanha íntegra é a principal característica de qualidade e é o fator determinante para o preço diferenciado entre castanhas inteiras e quebradas, essa diferença chega a ser o dobro, dessa forma, o objetivo do processamento é obter a castanha inteira e sem película (PAIVA *et al.*, 2006). De acordo com os mesmos autores, a indústria que utiliza o processo mecanizado consegue, no máximo, 65% de castanhas inteiras, muito abaixo da

castanha beneficiada na Índia, país que compete com o Brasil, que consegue obter 85% com o sistema manual. Cerca de 25% das castanhas quebradas são decorrentes de uma fase do processamento chamada despeliculagem. Nessa fase, as castanhas são frágeis devido ao alto teor de umidade.

De acordo com PAIVA *et al.* (2006), as agroindústrias utilizam a castanha-de-caju, como principal produto a ser processado e beneficiado, produto este que representa cerca de 90% da renda obtida pela fruta. Sendo torrada, salgada, açucarada, cobertas com chocolate ou utilizadas como pasta, a castanha-de-caju é comumente utilizada como complemento que realça o sabor em pratos principais ou sobremesas, além de misturar nutrientes e minerais que, dificilmente, são encontrados em ingredientes comuns (AKINHANMI *et al.*, 2008). Devido a sua capacidade de aeração e estabilidade, a castanha exerce boa influência no processo de cozimento, visto que melhora a textura, consistência e aparência dos alimentos (IBRAHIM, *et al.*, 2010).

JIMÉNEZ-COLMENERO *et al.* (2003), ao avaliarem as características físico-químicas e sensoriais de bifes reestruturados de carne bovina formulados com diferentes proporções de noz, notaram que a adição de noz teve efeito sobre o bife reestruturado cozido, tanto a força de cisalhamento como a força de ligação (capacidade dos pedaços de carne de se aderirem uns aos outros) foram significativamente reduzidas quando 10% ou mais de noz foram adicionados. Os mesmos autores explicam que o aumento das proporções de gordura em amostras contendo noz poderia ser responsável por reduzir a coesividade entre os pedaços de carne, contribuindo para uma textura mais macia nessas amostras.

AYO *et al.* (2007), ao analisarem o perfil nutricional de salsichas *frankfurters* com adição de 25% de noz comparadas às salsichas contendo dois diferentes níveis de gordura de porco (6%, baixo nível de gordura; e 16%, nível normal de gordura), observaram que a salsicha com 25% de noz pode ser considerada uma importante fonte mineral, proporcionando mais do que 15% da ingestão recomendada de manganês (39%), ferro (35%), cobre (34%), potássio (16%) e magnésio (15%). Fato importante sobre a composição mineral da castanha-de-caju é que alguns dos minerais presentes na castanha, como manganês, ferro, cobre, potássio e magnésio, podem ter efeito positivo contra as doenças coronárias.

A castanha-de-caju, tostada ou crua, apresenta vários componentes, dentre eles, os que merecem destaque são os lipídios, em seguida, as proteínas e o amido. Dentre os ácidos graxos, o oleico corresponde cerca de 70 a 80% dos ácidos graxos totais e o linoleico com cerca de 21,53% (LIMA *et al.*, 2004). O ácido oleico é um ácido graxo monoinsaturado e, de acordo com GAZZOLA *et al.* (2006), a castanha-de-caju também apresenta o ácido alfa-linolênico, ácido graxo poli-insaturado. De acordo com os mesmos autores, os ácidos graxos essenciais, classe de moléculas que não podem ser sintetizadas pelo organismo e que são importantíssimas ao mesmo, são os ômega 3 e 6, sendo que, este último, é encontrado nos óleos vegetais, nozes e castanhas.

Os autores supracitados salientaram que, dentre os diferentes alimentos vegetais, a noz, semente oleaginosa semelhante à castanha-de-caju, é reconhecida por proporcionar benefícios à saúde devido ao seu valor nutricional. Além do perfil de ácidos graxos, vários estudos epidemiológicos têm mostrado que há outros componentes que possuem efeitos benéficos ao coração.

AYO *et al.* (2007), observaram que a incorporação de 25% de noz fez com que houvesse maior mudança no perfil de ácidos graxos das salsichas. A adição de noz provocou redução nas porcentagens de ácido graxos saturados e monoinsaturados e aumentou a porcentagem de ácidos graxos poli-insaturados em relação ao tratamento que recebeu baixo nível de gordura (6%) e nível normal de gordura (16%). De acordo com os mesmos autores, a substituição de gordura animal por noz melhorou o perfil de ácidos graxos em salsichas. A presença de elevado nível de noz no produto assegura que a dieta contenha significativa quantidade de ácidos graxos. Em seu trabalho, a quantidade dos ácidos graxos estava de acordo com as proporções sugeridas às dietas saudáveis.

Vários estudos clínicos conduzidos em indivíduos saudáveis, hipercolesterolêmicos ou diabéticos, usando diferentes tipos de amêndoas, mostraram que houve melhoria no perfil lipídico no plasma após o consumo dessas amêndoas (MUKUDDEN-PETERSEN *et al.*, 2005).

A casca da castanha-de-caju possui um composto fenólico chamado ácido anacárdico e corresponde a cerca de 70% do líquido da castanha (LCC) e, durante o processamento, pode ser transferido para a castanha. Uma extensiva contaminação das castanhas pelo ácido anacárdico pode

comprometer a qualidade, bem como a comercialização desse produto. Por outro lado, tal composto fenólico tem chamado bastante atenção dos estudiosos da área de medicina devido às suas propriedades antimicrobianas, anticarcinogênicas e vem sendo relacionado à prevenção de doenças como o câncer. Porém, quando em contato com a pele ou mucosas, o ácido pode causar irritações (HSIEH *et al.*, 2011).

Recentemente, diversos grupos de pesquisadores estão especulando sobre o uso de antioxidantes derivados de fontes renováveis que tenham baixo custo. Deste modo, a castanha-de-caju tem recebido grande atenção como matéria prima para a produção desses antioxidantes (RODRIGUES *et al.*, 2009).

### **3.MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local**

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe- UFS, na cidade de São Cristóvão, Sergipe, localizado na Avenida Marechal Rondon, s/n - Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000.

A elaboração das linguças foi realizada no laboratório de Tecnologia da Carne - TECNOCARNE.

As aferições de pH e cor foram realizadas no Laboratório de Análise Quantitativa de Produtos de Origem Animal – LAPOA.

A análise sensorial foi realizada no restaurante Dunas Beach, localizado na Av. Inácio Barbosa, 3411 - Mosqueiro, Aracaju - SE, 49039-100, no período das 9h30min às 14h30min.

#### **3.2 Elaboração da linguça**

Foi utilizada a carne proveniente da carcaça de uma ovelha adulta da raça Santa Inês, adquirida diretamente em abatedouro comercial. A castanha-de-caju tostada foi obtida, na forma comercial, na cidade de Aracaju, Sergipe. Houve a separação dos resquícios de película, castanhas queimadas, castanhas íntegras e quebradas. Para a formulação, apenas as castanhas íntegras e quebradas foram utilizadas.

A carcaça foi desossada e a carne e gordura foram armazenadas em câmara fria a 4°C. Após 4 dias, a gordura e a carne foram trituradas em triturador

com disco de 6 mm e, posteriormente adicionou-se 2% de sal comum (NaCl). A massa e o sal comum foram devidamente homogeneizados. No dia seguinte, a castanha triturada (em triturador com disco de 6 mm) foi adicionada à massa. A massa foi embutida em tripa suína, utilizando embutidor manual da marca CAF. Foram elaborados, aproximadamente, 2 kg de linguiça de cada tratamento. Após o embutimento, as linguiças foram acondicionadas em embalagens de polietileno e seladas a vácuo em seladora da marca Selovac 200S.

Os ingredientes utilizados foram a carne e a gordura oriunda de ovelha de descarte, 2% de sal comum (NaCl) e as respectivas proporções de castanha-de-caju (10, 20 e 30%). A proporção dos ingredientes utilizados está disposta na Tabela 1.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes utilizados nos 4 tratamentos.

Ingredientes (%)	T0	T10	T20	T30
Carne + Gordura	98	88	78	68
Sal comum	2	2	2	2
Castanha-de-caju	0	10	20	30

A composição centesimal da castanha está disposta na Tabela 2.

Tabela 2. Composição centesimal da castanha-de-caju utilizada na elaboração da linguiça ovina.

Centesimal (%)	Castanha-de-caju
	Umidade
Matéria Mineral	2,61
Proteína	21,88
Lipídios Totais	43,60

### 3.3 Análises físicas

#### 3.3.1 pH e cor

As análises de pH e cor foram realizadas no dia da elaboração das linguiças (dia 1) e 20 dias após a fabricação. Durante este período, as amostras ficaram armazenadas em refrigerador com temperatura de 8°C e, antes da

realização das análises, eram retiradas da embalagem a vácuo e mantidas 15 min à temperatura ambiente.

A medida de pH foi determinada por meio de um pHmetro digital portátil com eletrodo de penetração HANNA HI99163. A leitura foi realizada introduzindo o eletrodo diretamente na amostra. A cada amostra, foram realizadas duas aferições de pH em locais distintos e sua média foi utilizada na análise estatística.

A determinação da cor foi realizada com o auxílio de um colorímetro Konica Minolta, modelo Color Reader CR-10. Para a coleta de dados, foi estabelecido 5 aferições, 3 replicatas. Os resultados foram expressos como L\* (luminosidade), a\* (intensidade da cor vermelha) e b\* (intensidade da cor amarela), segundo a metodologia descrita por STEWART *et al.* (1965).

Após cada análise de pH e cor, a amostra era congelada para posterior análise química.

### **3.4 Análises químicas**

#### **3.4.1 Umidade**

As análises de umidade, matéria mineral e proteína foram feitas 3 meses após a elaboração das linguças.

Para a determinação de umidade, foram utilizadas 3 g de cada tratamento para serem secas em estufa SOLAB, modelo SL 102 a 105 °C por aproximadamente 4 h, segundo AOAC (2000).

#### **3.4.2 Matéria Mineral**

A determinação de matéria mineral foi realizada segundo AOAC (2000). Aproximadamente 3,0 g de linguça foram postas em cadinhos previamente dessecados em Forno Mufla a 550 °C. Após 6 h, os cadinhos foram retirados da mufla, resfriados em dessecador e pesados em balança analítica.

#### **3.4.3 Proteína**

Os valores de nitrogênio total foram determinados de acordo com AOAC (2000).

### 3.4.4 Extrato Etéreo

A determinação do extrato etéreo foi realizada segundo AOAC (2000).

Para a determinação do extrato etéreo com base na matéria gordurosa, foram utilizadas as seguintes fórmulas:

Extrato etéreo na ASA desengordurada (g):

$$\frac{\text{ASA (sem gordura g)} \times \text{EE (g)}}{\text{Peso da amostra (g)}}$$

Onde:

ASA- Amostra Seca ao Ar.

Extrato etéreo total (%):

$$\frac{(\text{Gordura no pesa-filtro} + \text{EE na ASA desengordurada})}{\text{Peso da amostra}}$$

### 3.4.5 Extração do colesterol

A extração foi realizada em duplicata por saponificação direta e posterior extração com hexano, de acordo com SALDANHA *et al.* (2004), com modificações sobre o tipo e tempo de saponificação baseados em SALDANHA *et al.* (2006).

#### 3.4.5.1 Determinação do colesterol por HPLC

Utilizou-se cromatógrafo líquido de alta eficiência (SHIMADZU) equipado com duas bombas (LC-20 AR), um desgaseificador on-line (DGU – 20 A<sub>5R</sub>), uma válvula de injeção Rheodyne com 20 µL de loop de amostra e detector UV-Visível (SPD – 20 A). A coluna analítica usada foi C18, 250 x 4,6mm x 5µm (Shimpack, Shimadzu). A fase móvel constituiu-se de acetonitrila:isopropanol (85:15), usando um fluxo isocrático na vazão de 2mL/min, sendo o tempo de análise 20 minutos. Os solventes utilizados foram grau cromatográfico, filtrados e desgaseificados em ultrasom antes do uso. Os cromatogramas foram processados a 210 nm e o volume de injeção foi de 20 µL. A identificação do colesterol foi realizada através de comparação do tempo de retenção das

amostras com o padrão e a quantificação do colesterol e dos óxidos foi realizada por padronização externa. Foram construídas curvas analíticas para todos os analitos por injeção de soluções padrão dos compostos, relacionando a solução a concentração com a resposta do equipamento (área do pico) e as concentrações das amostras dos analitos foram calculadas pela interpolação de seus sinais analíticos nas curvas analíticas. Os dados cromatográficos foram processados com o Software LabSolutions® (Shimadzu).

### 3.5 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada um mês após a elaboração das linguças. Para tal, foi realizada com 84 provadores não treinados, dos quais 50% eram homens e 50% mulheres, com idades entre 18 e 64 anos. Os provadores avaliaram 4 amostras de linguças elaboradas com carne de ovelha de descarte acrescidas de castanha-de-caju em 4 níveis de inclusão (0, 10, 20 e 30%).

As amostras com, aproximadamente, 2cm de diâmetro foram assadas em forno elétrico até atingirem temperatura interna de 72 °C, medida com o auxílio de um termômetro digital do tipo espeto, marca Incoterm. As amostras foram embaladas em envelopes de papel alumínio identificados com códigos aleatórios de 3 dígitos para evitar a perda de componentes voláteis. Em seguida, foram mantidos em estufa a 55°C para se manterem aquecidas no momento da avaliação. Além disso, houve sorteio da ordem de apresentação das amostras. Os avaliadores receberam as amostras identificadas de acordo com a ordem de sorteio, biscoito água e sal (afim de limpar o paladar entre uma amostra e outra), água e a ficha de avaliação.

Os atributos aparência, aroma, sabor, maciez, suculência e aceitação global foram avaliados e medidos através de notas, em uma escala hedônica não-estruturada de 8 pontos, a qual o avaliador marcava com um "X" o seu julgamento, sendo: 1 (desgostei muitíssimo), 2 (desgostei muito), 3 (desgostei moderadamente), 4 (desgostei levemente), 5 (gostei levemente), 6 (gostei moderadamente), 7 (gostei muito) e 8 (gostei muitíssimo) (MEILGAARD *et al.*, 1991).

## AVALIAÇÃO SENSORIAL DE LINGUIÇA OVINA

**Identificação do consumidor:**

**Nº Avaliador:**

1) Nome: \_\_\_\_\_

2) Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

**3) Grau de escolaridade:**

Fundamental completo. ( )

Ensino médio completo. ( )

Superior completo. ( )

Pós-graduação. ( )

**4) Renda:**

Um salário mínimo. ( )

Dois salários mínimos. ( )

Três salários mínimos. ( )

Acima de três salários mínimos. ( )

**5) Você costuma consumir carne ovina?**

Sim ( ) Não ( )

**6) Se sim, com que frequência?**

Diariamente. ( )

1 vez/semana. ( )

2 vez/semana. ( )

De vez em quando. ( )

Raramente. ( )

**8) Já consumiu linguiça de ovinos?**

Sim ( ) Não ( )

**7) Compraria linguiça ovina?**

Sim ( ) Não ( )

Você acaba de receber uma amostra codificada de linguiça ovina. Por favor, prove e avalie os atributos aparência, aroma, sabor, maciez e suculência e aceitação global. Utilize a escala abaixo e indique o quanto você gostou ou desgostou de cada uma.

**AMOSTRA:****Aparência**

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei levemente
- Desgostei levemente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

**Sabor**

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei levemente
- Desgostei levemente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

**Aceitação Global**

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei levemente
- Desgostei levemente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

**Aroma**

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei levemente
- Desgostei levemente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

**Maciez e Suculência**

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei levemente
- Desgostei levemente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

**Observação:**

---

---

---

---

---

### 3.6 Análise estatística

Os dados da composição físico-química foram avaliados por meio de análises de variância, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (SAEG, 2000). Utilizou-se o teste F em nível de 5% de probabilidade, conforme o modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \text{Cast}_i + \text{Dias}_j + (\text{Cast}_i * \text{Dias}_j) + e_{ijk}$$

Em que:

$Y_{ijk}$  = Observação do tratamento i nível de castanha j e no dia kj;

$\mu$  = média dos tratamentos;

Cast = efeito dos níveis de castanha;

Dias = efeito dos dias analisados;

Cast \* Dias = efeito da interação;

$e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação ijk.

Os efeitos dos níveis de castanha foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão. Os modelos estatísticos foram escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão, utilizando para escolha do modelo o coeficiente de determinação ( $r^2$ ), e com o fenômeno biológico estudado.

Os dados da análise sensorial foram analisados usando o SPSS, por comparação GLM, onde os tratamentos foram considerados efeitos fixos e efeitos aleatórios para o consumidor, comparando as variâncias do teste de Duncan a 5%.

## 4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 pH e cor

Os resultados da avaliação do pH estão dispostos nas Tabelas 3 e 3.1.

Tabela 3.pH da linguiça elaborada com carne ovina e níveis de castanha de caju

Variável	Nível de castanha (%)				Dia		CV (%)	Valor de P		
	0	10	20	30	1	20		Castanha <sup>1</sup>	Dia <sup>2</sup>	C*D <sup>3</sup>
pH	5,33	5,31	5,52	5,21	5,52	5,16	1,29	<0,001	<0,001	<0,001

<sup>1</sup>Efeito nível de castanha; <sup>2</sup>Efeito dos dias; <sup>3</sup>Interação níveis de castanha x dias

Tabela 3.1.Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação do pH na linguiça elaborada com carne ovina

Dia	Nível de castanha (%)				CV (%)	r <sup>2</sup>	Equação	Valor P	
	0	10	20	30				L	Q
1	5,43a	5,43a	5,59a	5,61a	0,8	0,83	$Y = 5,4135 + 0,003685C$	0,008	0,941
20	5,22b	5,18b	5,45a	4,80b	1,5	0,64	$Y = 5,1580 + 0,0353C - 0,0015C^2$	0,019	0,006

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si. (P>0,05).

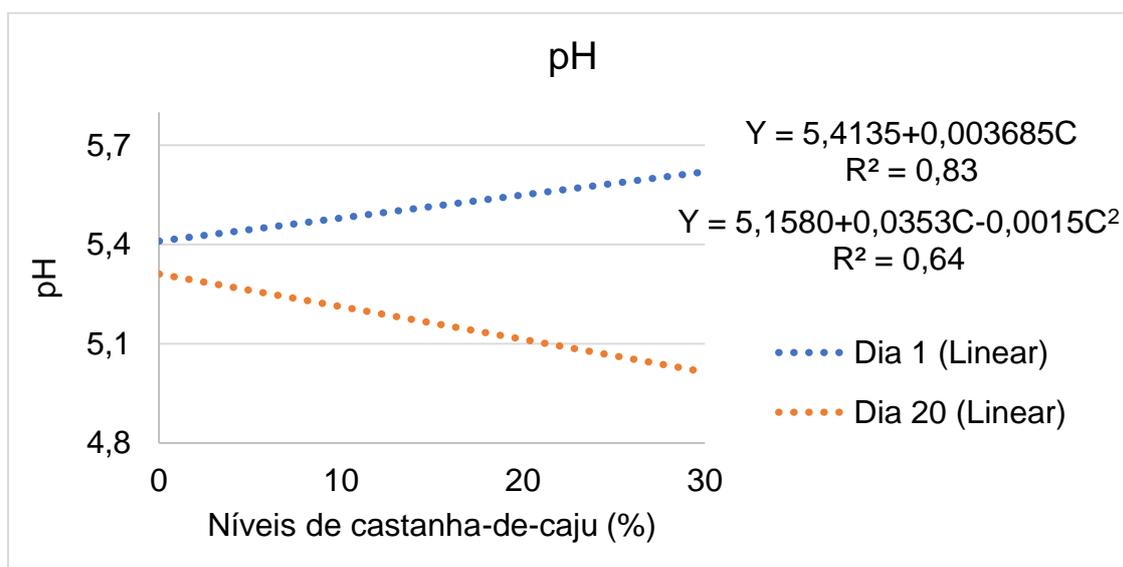


Figura 1. Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação do pH na linguiça elaborada com carne ovina.

Houve efeito linear positivo (P=0,008) do nível de castanha sobre o valor de pH no dia de fabricação das linguiças (dia 1), ou seja, à medida em que aumentou o nível de castanha-de-caju, o valor do pH aumentou cerca de 3,2%. Esse resultado corrobora ao encontrado por RAJKUMAR *et al.* (2014), onde observaram que a adição de amêndoa em pó aumentou 1,58% o pH de *nuggets*.

O aumento do pH pode estar relacionado ao pH da castanha tostada, cujo valor corresponde a cerca de 6,28, considerado próximo à neutralidade (FIGUEIREDO *et al.*, 2010).

Já no 20º dia após a fabricação (dia 20), houve efeito quadrático ( $P=0,006$ ) do nível de castanha sobre o pH. O pH inicial da linguiça (dia 1) variou de 5,43 a 5,61 (3,2%), já no dia 20, o pH variou de 4,80 a 5,45 (11,92%). Comportamento semelhante foi verificado no trabalho de ILIKKAN *et al.* (2009), ao avaliarem o efeito da adição de óleo de avelã sobre algumas características qualitativas da linguiça turca fermentada (*Sucuk*), ao qual o pH inicial variou de 6,17 a 6,18 (0,16%) e o pH final, dia 15, variou de 4,99 a 5,01 (0,40%).

Segundo MANTOVANI *et al.* (2011), os valores de pH considerados dentro da normalidade para produtos cárneos variam de 5,4 a 6,2. Todos os tratamentos apresentaram pH dentro dos limites de normalidade no primeiro dia de avaliação, mostrando que as linguiças estavam aptas ao consumo. No último dia de avaliação, os tratamentos T0, T10 e T30 apresentaram valores para pH um pouco inferiores aos recomendados, enquanto que o T20 estava dentro dos valores considerados normais.

Houve queda do pH ( $P<0,05$ ) nos níveis T0, T10 e T30 no último dia de avaliação. Uma possível explicação para esse declínio pode estar relacionada à ação de microrganismos acidófilos, como as bactérias ácido lácticas psicrotólicas, que podem ter utilizado os carboidratos presentes na massa e, como resultado, produzido ácido láctico, baixando, dessa forma, o pH e inibindo a atividade de outros microrganismos que não se desenvolvem e/ou tem baixo desenvolvimento nessas condições (MASTANJEVIĆ *et al.*, 2017).

Os resultados da influência da castanha-de-caju sobre os parâmetros de  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  estão dispostos nas tabelas 4 e 4.1.

Tabela 4. Parâmetros de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) da linguiça elaborada com carne ovina e níveis de castanha-de-caju

Parâmetros	Nível de castanha (%)				Dia		CV (%)	Valor de P		
	0	10	20	30	1	20		Castanha <sup>1</sup>	Dia <sup>2</sup>	C*D <sup>3</sup>
$L^*$	41,87	43,20	42,91	43,14	42,23	43,33	3,09	0,108	0,012	0,026
$a^*$	13,07	11,94	11,29	11,95	13,90	10,22	9,71	0,015	0,01	0,01
$b^*$	22,82	23,51	24,19	24,41	24,91	22,56	2,99	<0,01	<0,01	<0,01

<sup>1</sup>Efeito nível de castanha; <sup>2</sup>Efeito dos dias; <sup>3</sup>Interação níveis de castanha x dias.  $L^*$  (luminosidade),  $a^*$  (intensidade de vermelho) e  $b^*$  (intensidade de amarelo).

Tabela 4.1. Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação para os parâmetros de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) na linguiça elaborada com carne de ovelha de descarte

Dia	Nível de castanha (%)				CV (%)	$r^2$	Equação	Valor P	
	0	10	20	30				L	Q
Parâmetro $L^*$									
1	40,47b	42,15b	43,10a	43,15a	2,57	0,86	$Y = 40,8675 + 0,9050C$	<0,001	0,119
20	43,26a	44,24a	42,72a	43,10a	3,51	-	$Y = 43,33$	0,521	0,666
Parâmetro $a^*$									
1	10,8b	13,48a	15,65a	15,68a	8,1	0,88	$Y = 11,3800 + 0,1680C$	<0,001	0,024
20	15,34a	10,40b	6,92b	8,22b	11,2	0,74	$Y = 13,9460 - 0,2484C$	<0,001	<0,001
Parâmetro $b^*$									
1	22,35b	24,33a	26,12a	26,83a	2,88	0,96	$Y = 22,6225 + 0,1522C$	<0,001	0,064
20	23,28a	22,70b	22,26b	22,00b	3,11	0,97	$Y = 23,2020 - 0,4280C$	0,007	0,617

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si. ( $P > 0,05$ ).

$L^*$  (luminosidade),  $a^*$  (intensidade de vermelho) e  $b^*$  (intensidade de amarelo).

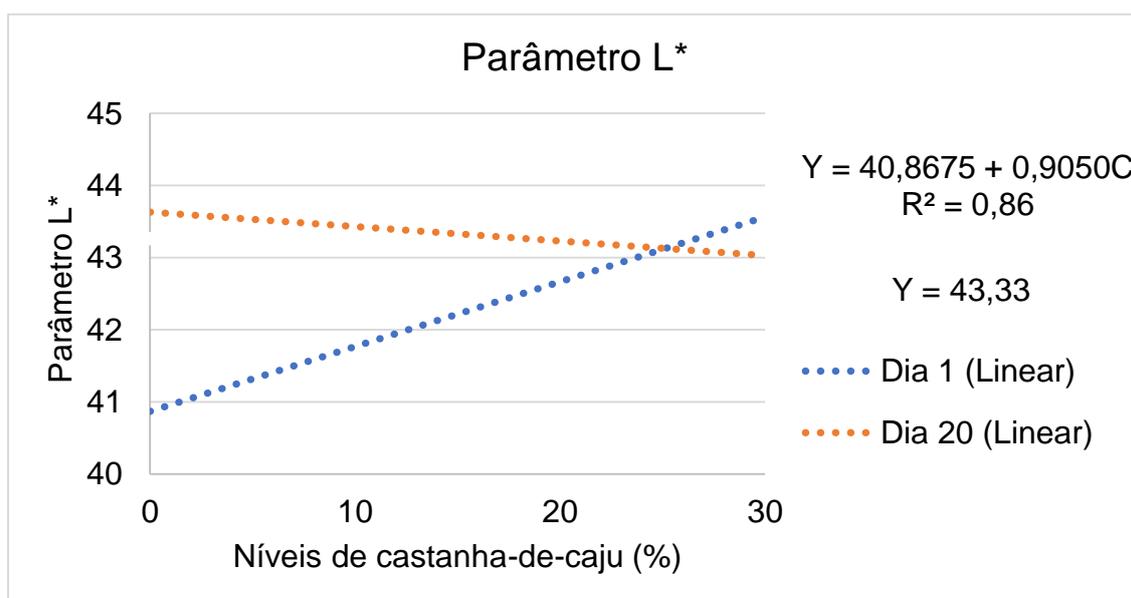


Figura 2. Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação para o parâmetro  $L^*$  na linguiça elaborada com carne de ovelha de descarte.

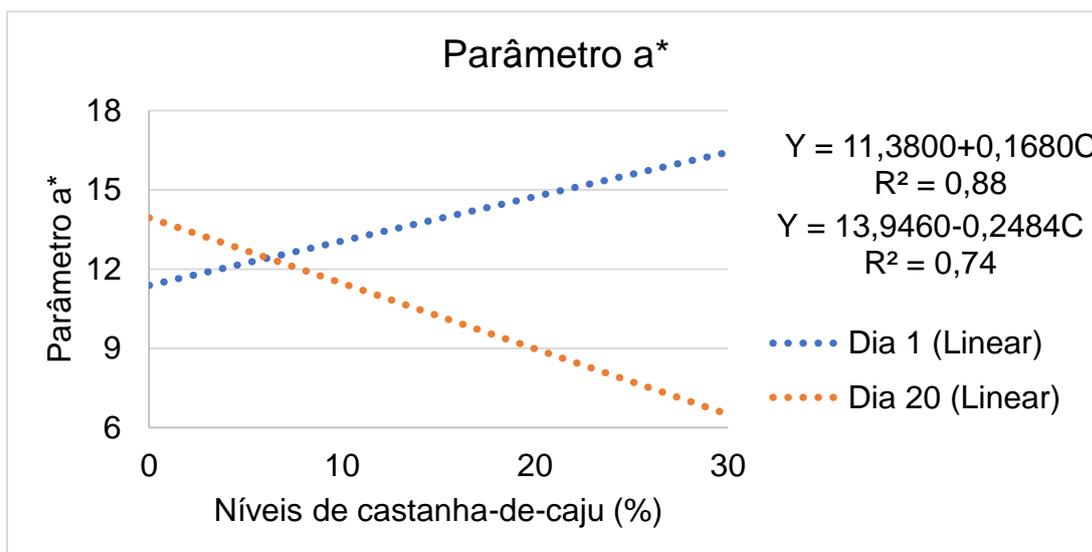


Figura 3. Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação para o parâmetro de cor a\* na linguiça elaborada com carne de ovelha de descarte.

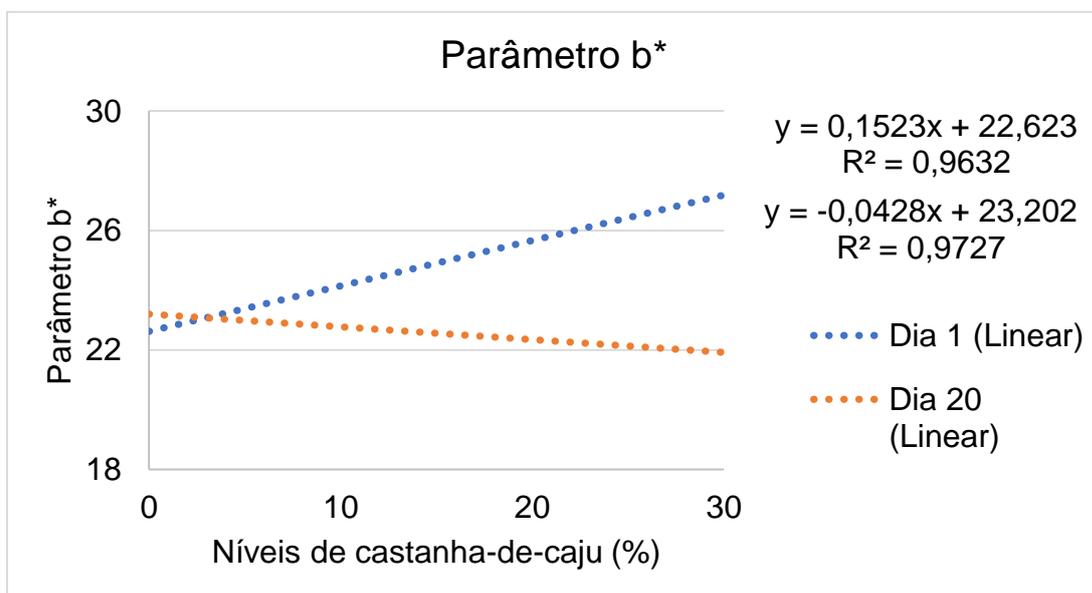


Figura 4. Desdobramento da interação entre níveis de castanha-de-caju e dias de avaliação para o parâmetro de cor b\* na linguiça elaborada com carne de ovelha de descarte.

No dia 1, houve influência do nível de adição de castanha-de-caju sobre o parâmetro L\* (luminosidade), foi observado que, à medida em que a castanha foi adicionada, o valor para luminosidade foi se elevando, havendo comportamento linear positivo ( $P < 0,001$ ). Devido à presença de NaCl ter sido mais evidente no T0 e regredido ao passo em que a castanha foi adicionada, através do efeito da diluição do sal, pode ter havido menor desidratação nos tratamentos com castanha, ou seja, maior quantidade de água para que a luz pudesse refletir, aumentando, dessa forma, o valor de L\*.

Segundo CONCEIÇÃO *et al.* (2009), o pH da linguiça influencia tanto o seu estado de conservação quanto à sua coloração e sabor. Segundo KANNAN *et al.* (2001), ao estudarem métodos de embalagem em carne caprina, observaram maiores valores para a intensidade de vermelho ( $a^*$ ) quando o pH se encontrava mais elevado, corroborando com o presente estudo, no qual os tratamentos que receberam castanha-de-caju apresentaram-se com maior valor de pH e maior valor para intensidade de vermelho ( $a^*$ ) no dia 1 (Tabelas 2.1 e 3.1). Além disso, a maior concentração de NaCl no T0, pode ter causado maior oxidação da mioglobina, principal proteína responsável pela coloração, sendo a linguiça, portanto, menos vermelha quando comparada às linguiças que receberam castanha no dia 1.

No 20° dia de avaliação, o comportamento foi inverso. Houve comportamento linear negativo ( $P < 0,001$ ), em que o T0 obteve maior valor para  $a^*$ . A possível explicação pode ser dada devido à maior susceptibilidade à oxidação dos pigmentos da carne quando a castanha foi adicionada em níveis crescentes. A castanha-de-caju é caracterizada por ter, em sua composição, altos níveis de lipídios, sendo que grande parte desses lipídios é constituída por ácidos graxos monoinsaturados que, por sua vez, carrega maior grau de susceptibilidade à oxidação, a qual os radicais livres podem ter alterado a configuração química do grupo heme e iniciou a oxidação da mioglobina, fazendo com que houvesse perda na coloração da linguiça. De acordo com SERRANO *et al.* (2005), ao avaliarem o perfil nutricional de bife reestruturado acrescido de noz, observaram que a adição de 20% de noz provocou aumento no teor de alguns minerais como o ferro, cálcio, magnésio e manganês em bifes reestruturados. Como já mencionado, o ferro é um componente pró-oxidante e,

provavelmente, esse mineral presente na castanha-de-caju pode ter contribuído para o aumento na oxidação dos pigmentos cárneos.

Observou-se comportamento linear positivo ( $P < 0,001$ ) para o parâmetro  $b^*$  à medida em que a castanha foi adicionada. Devido à coloração da castanha-de-caju ser caracterizada como branco-marfim, suavizou a cor natural da linguiça (representada por T0, tratamento sem a adição da castanha), acentuando a intensidade da cor amarela ( $b^*$ ) na linguiça. Além disso, pode ter ocorrido diluição dos pigmentos da carne quando a castanha foi adicionada, pois, de acordo com ROCHA-GARZA & ZAYAS (1996), mudanças na coloração em produtos que recebem noz (redução da cor vermelha e aumento na luminosidade) têm sido atribuídas à diluição dos pigmentos cárneos devido à presença de ingredientes não cárneos.

Assim como ocorreu com o parâmetro  $a^*$ , observou-se o mesmo com o parâmetro  $b^*$  no 20º dia de avaliação. Houve comportamento linear negativo ( $P < 0,001$ ) entre o T0 e os tratamentos que receberam castanha-de-caju.

#### 4.2 Composição química

Os níveis de castanha afetaram o teor de umidade, ao qual mostrou comportamento linear negativo ( $P < 0,01$ ), ou seja, à medida em que a castanha-de-caju foi adicionada, o teor de umidade decresceu. O comportamento linear negativo ( $P < 0,01$ ) pode ter ocorrido devido à substituição da carne (59,09% de umidade) pela adição da castanha-de-caju (3,42% de umidade) (Figura 5).

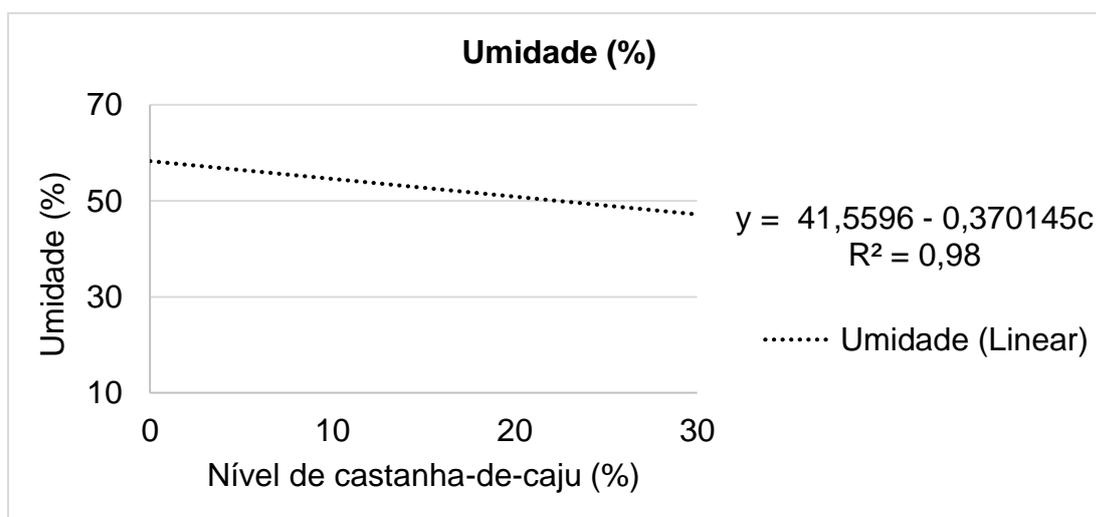


Figura 5. Efeito dos níveis crescentes de castanha-de-caju sobre o teor de umidade na linguiça ovina.

Houve efeito linear negativo ( $P < 0,01$ ) no conteúdo de matéria mineral. Essa redução pode ser atribuída à adição da castanha-de-caju, visto que esta possui valor para matéria mineral menor do que o valor encontrado na linguiça do tratamento controle, 2,61 e 3,14, respectivamente (Figura 6).

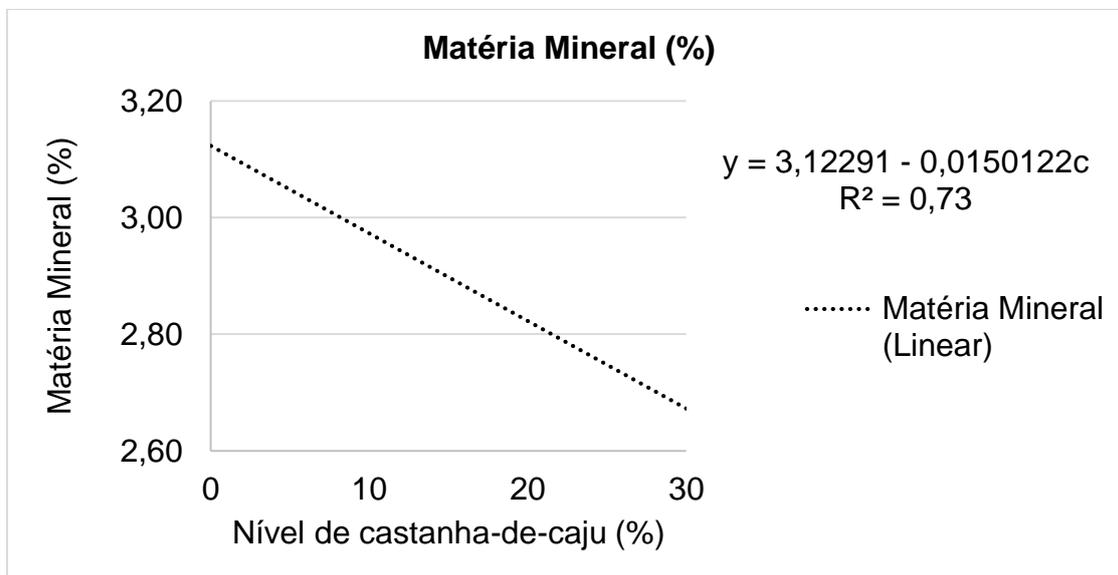


Figura 6. Efeito dos crescentes níveis de castanha-de-caju sobre o teor de matéria mineral na linguiça ovina.

Houve efeito quadrático ( $P=0,014$ ) dos níveis de castanha-de-caju sobre o teor de proteína bruta da linguiça ovina (Figura 7).

Todos os tratamentos possuíram níveis de proteína acima do valor mínimo preconizado pelo regulamento Técnico de Identidade de Qualidade de Linguiça Frescal do MAPA, que é de 12% (BRASIL, 2000).

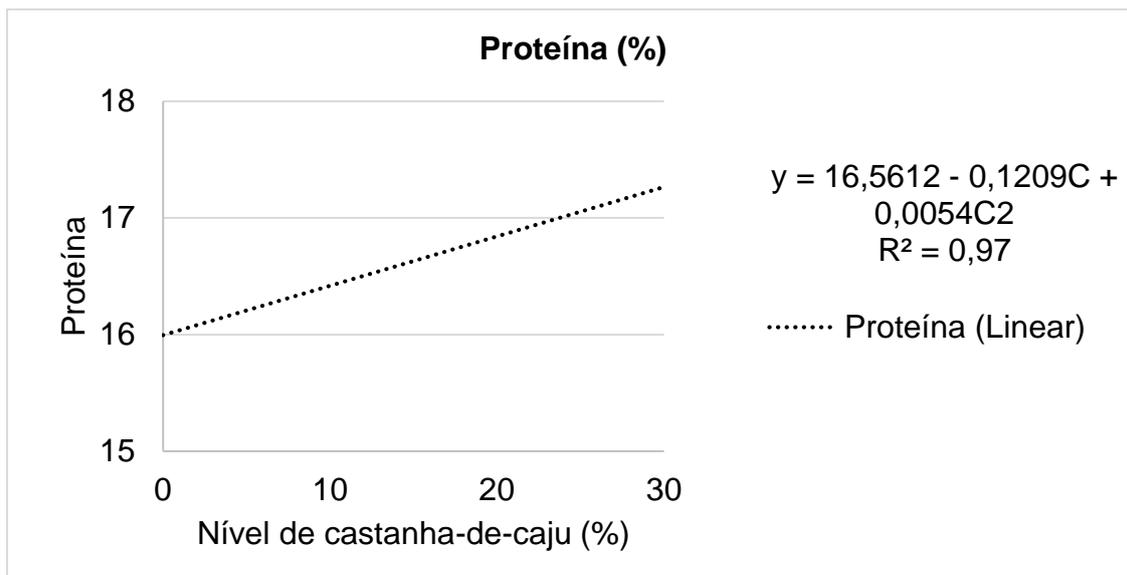


Figura 7. Efeito dos crescentes níveis de castanha-de-caju sobre o teor de proteína na linguiça ovina.

O valor de extrato etéreo se elevou à medida em que a castanha foi adicionada ( $P < 0,001$ ); Figura 8. O valor de EE variou de 23,22% a 27,6%. O aumento no valor do extrato etéreo pode estar relacionado à substituição da massa cárnea pela castanha-de-caju. O presente resultado corrobora com o trabalho realizado por ILIKKAN *et al.* (2009), ao avaliarem o efeito da adição de óleo de avelã (nas proporções de 0, 2,5 e 5%) sobre algumas características qualitativas da linguiça turca fermentada (*Sucuk*), em que observaram que a adição de óleo de avelã provocou aumento do teor de gordura, de 20,14 (tratamento sem adição de óleo de avelã) para 23,84% (com 5% de óleo de avelã).

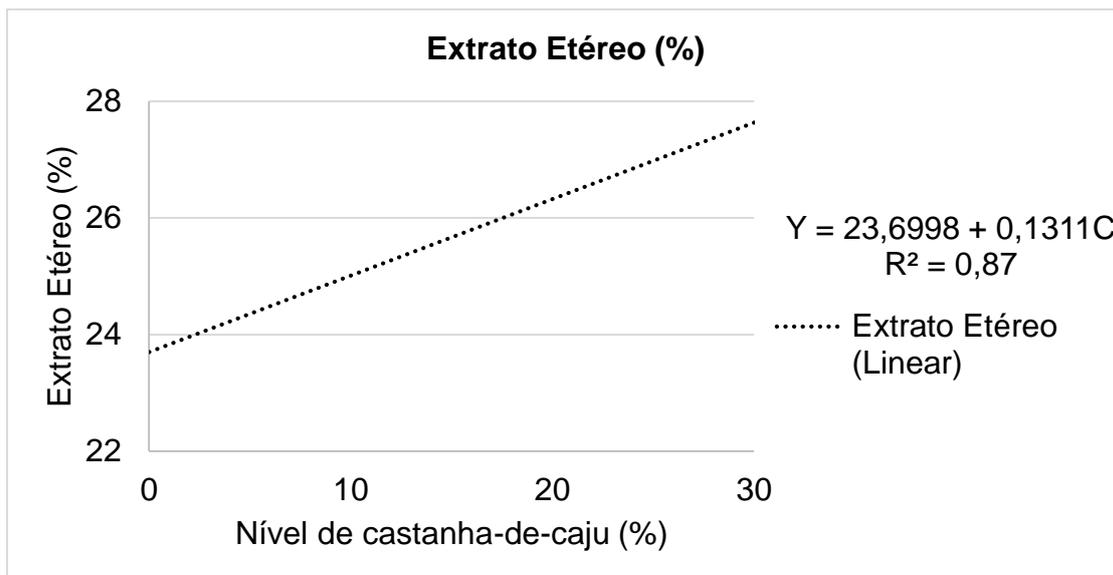


Figura 8. Efeito dos crescentes níveis de castanha-de-caju sobre o teor de extrato etéreo na linguiça ovina.

Houve efeito linear negativo ( $P < 0,001$ ) do nível de castanha-de-caju sobre o teor de colesterol, ou seja, ao passo que a castanha foi adicionada, o nível de colesterol da linguiça diminuiu gradativamente de 43,67mg/100g para 25,13mg/100g. Esse efeito pode ser explicado devido à ausência de colesterol na castanha. Como o colesterol está presente na massa cárnea e uma fração desta foi substituída pela castanha, o teor de colesterol tendeu a diminuir à medida em que a castanha foi adicionada (Figura 9).

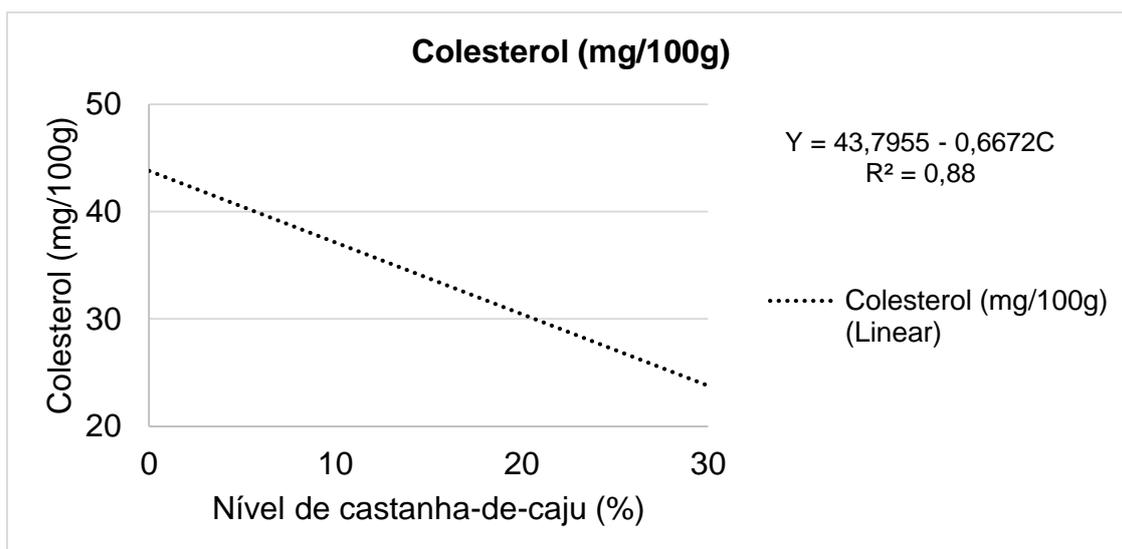


Figura 9. Efeito do nível de castanha-de-caju sobre o teor de colesterol da linguiça ovina.

### 4.3 Análise sensorial

Os resultados para a avaliação sensorial estão dispostos na Tabela 5.

Tabela 5. Avaliação sensorial das linguiças ovinas acrescidas de diferentes níveis de castanha-de-caju

Atributos	Nível de castanha (%)				F
	0	10	20	30	
Aparência	5,5±0,16	5,8±0,16	6,0±0,16	5,5±0,16	NS
Aroma	5,5±0,14 c	5,9±0,14 b	6,3±0,14 ab	6,4±0,14 a	***
Sabor	5,9±0,14 c	6,5±0,14 b	6,9±0,14 a	6,6±0,14 ab	***
Maciez e Suculência	5,8±0,13 b	6,7±0,13 a	7,0±0,13 a	6,7±0,13 a	***
Aceitação Global	5,7±0,14 c	6,3±0,14 b	6,7±0,14 a	6,4±0,14 ab	***

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si.

Os avaliadores do presente estudo não foram capazes de detectar diferenças acerca da aparência das linguiças com diferentes níveis de castanha-de-caju.

A carne de animais mais velhos tende a apresentar maior quantidade de gordura e, como mencionado, a gordura e o tipo de gordura exercem grande influência sobre o *flavour* da carne na cocção. Tendo em vista que a carne e gordura utilizadas na elaboração da linguiça do presente trabalho eram oriundas de uma ovelha adulta de descarte, a linguiça do tratamento controle (sem adição de castanha-de-caju) obteve menor nota com relação ao aroma e sabor, pois, supostamente, apresentou-se com maior intensidade de *flavour* característico da

espécie ovina o que, para grande parte dos consumidores, constitui fator deletério e motivo de baixa satisfação no momento da avaliação. De acordo com BRANCO *et al.* (2015), cada animal ou espécie contem perfis de aminoácidos, lipídico e açúcares característicos que imprimem ao produto aromas específicos, no entanto, o aroma básico é semelhante entre todas as espécies e incluem componentes derivados da quebra de proteínas e formação de componentes heterocíclicos como as pirazinas, tiazóis, furanos, tiofenos, dentre outros.

Em contrapartida, as maiores notas para o atributo aroma foram obtidas pelos tratamentos aos quais a castanha-de-caju foi adicionada, T30, T20 e T10, respectivamente. Já para o sabor, a ordem dos tratamentos aos quais receberam as melhores notas foram o T20, T30 e T10, respectivamente.

A castanha-de-caju é submetida ao processo de tostagem para, assim, ser consumida, processo este que tem a capacidade de realçar suas características sensoriais. Como a castanha-de-caju foi submetida à tostagem, trituração e mistura com a massa cárnea e gordura, pode ter havido uma interação entre seus componentes com os demais componentes da linguiça e, no momento da cocção, seu aroma e sabor foram acentuados, mascarando e/ou suavizando o aroma e sabor originais da carne ovina, agradando aos sentidos olfativos e gustativos dos provadores. Assim, notou-se que a adição de 10% de castanha-de-caju já foi suficiente para que os avaliadores pudessem identificar diferenças acerca do aroma e sabor da linguiça.

Com relação à maciez e suculência, houve diferença significativa entre o tratamento controle e os tratamentos que receberam a castanha em sua composição, pelos quais obtiveram melhor avaliação pelos provadores. A justificativa pode estar relacionada à possível redução na coesividade da linguiça à medida em que se elevou o nível de castanha-de-caju na formulação, pois, de acordo com o trabalho realizado por JIMÉNEZ-COLMENERO *et al.* (2003), os mesmos notaram que o aumento das proporções de gordura nas amostras contendo noz poderia ser responsável por reduzir a coesividade entre os pedaços de carne, contribuindo para uma textura mais macia nessas amostras.

## **5 CONCLUSÕES**

A adição de castanha-de-caju eleva o teor de gordura, mas reduz o colesterol em linguiças de carne ovina. A adição de 20% de castanha-de-caju melhora o sabor, aroma e aceitação global da linguiça ovina.

## 6 REFERÊNCIAS

AKINHANMI, T. F.; ATASIE, V. N.; ATINTOKUN, P. O. Chemical composition and physicochemical properties of cashew nut oil and cashew nut shell liquid, **Journal of Agriculture, Food and Environmental Sciences**, v. 2, p. 1-10, 2008.

AOAC (2000). Official methods of analysis of AOAC international (17<sup>th</sup> ed.). Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemistry.

AYO, J.; CARBALLO, J.; SERRANO, J.; OLMEDILLA-ALONSO, B.; RUIZ-CARPILLAS, C.; JIMÉNEZ-COLMENERO, F. Effect of total replacement of pork backfat with walnut on the nutritional profile of frankfurters. **Meat Science**, v. 77, p. 173-181, 2007.

BANSKALIEVA, V.; SAHLUB, T.; GOETSCHC, A. L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**, v. 37, p. 255-268, 2000.

BERRYMAN, C. E.; PRESTON, A. G.; KERMALLY, W.; DECKLBAUM, R. J.; KRIS-ETHERTON, P. M. Effects of almond consumption on the reduction of LDL-cholesterol: a discussion of potential mechanisms and future research directions. **Nutrition Reviews**, v. 69, p. 171–185, 2011.

BESERRA, F. F.; NASSU, R. T.; MELO, L. R. R.; RODRIGUES, M. C. P.; SILVA, E. M. C. Manufacturing of a restructured ham like product with goat meat. In: IFT ANNUAL MEETING, Chicago, 1999. **Book of Abstracts**, Chicago: IFT, 1999. p. 89.

BHATT, R. S.; SOREN, N. M.; SAHOO, A.; KARIM, S. A. Re-alimentation strategy to manoeuvre body condition and carcass characteristics in cull ewes. **The Animal Consortium**, v. 6, p. 61-69, 2012.

BRANCO, M. H. M.; PINEDO, J. C.; DIETRICH, J.; SANTOS, R. Aromas, **Food Ingredients Brasil**, n. 33, p. 33-56, 2015.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Linguiças Frescas**. Diário Oficial, Brasília, nº419. Seção 1, p. 7-12, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Métodos Analíticos para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes – LANARA. Brasília, 1989.

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. O.; LEMOS, A. L. S. C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, p. 293- 303, 2001.

CERNY, C. Origin of carbons in sulfur-containing aroma compounds from the Maillard reaction of xylose, cysteine and thiamine. **Food Science and Technology**, v. 40, p. 1309–1315, 2007.

COLIC, S. D.; AKSIC, M. M. F.; LAZAREVIC, K. B.; ZEC, G. N.; GASIC, U. M.; ZAGORAC, D. C.; NATIC, M. M. Fatty acid and phenolic profiles of almond grown in Serbia. **Food Chemistry**, v. 234, p. 455-463, 2017.

CONCEIÇÃO, F. V. E.; GONÇALVES, É. C. B. A. Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 283-290, 2009.

CONSTANTINO, C.; RIBEIRO, E. L. A.; BRIDI, A. M.; TARSITANO, M. A.; CASTRO, F. A. B.; FERNANDES JÚNIOR, F.; MIZUBUTI, I. Y.; PEREIRA, E. S. Performance, carcass and meat quality of ewes supplemented with magnesium oxide. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 43, n.1, 2014.

DUTRA, M. P.; PALHARES, P. C.; SILVA, J. R. O.; EZEQUIEL, I. P.; RAMOS, A. L. S.; PEREZ, J. O.; RAMOS, E. M. Technological and quality characteristics of cooked ham-type pâté elaborated with sheep meat. **Small Ruminant Research**, v. 115, p. 56-61, 2013.

FIGUEIREDO, E. A. T.; SILVA, C. R. ou CÂMARA, C. R. S.; FIGUEIREDO, R. W.; VASCONCELOS, N. M.; BORGES, M. F. Indicadores higiênicos-sanitários em amêndoas de castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.) em pedaços durante o processamento industrial... In: XXII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2010, Salvador. Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2010.

GAZZOLA, J.; GAZZOLA, R.; COELHO, C. H. M.; WANDER, A. E.; OLIVEIRA CABRAL, J. E. de. A amêndoa da castanha-de-caju: composição e importância dos ácidos graxos – produção e comércio mundiais, 2006. In: XLIV Congresso da Sober, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, 2006. p. 1-14.

GRANADOS, L. B. C.; DIAS, A. J. B.; SALES, M. P. Aspectos gerais da reprodução de caprinos e ovinos. 54f. Capacitação de técnicos e produtores do Norte e Noroeste fluminense em reprodução de caprinos e ovinos. Campo dos Goytacazes. Rio de Janeiro, 2006.

HSIEH, C. C.; HERNANDEZ-LEDESMA, B.; LUMEN, B. O. Cell proliferation inhibitory and apoptosis-inducing properties of anacardic acid and lunasin in human breast cancer MDA-MB-231 cells. **Food Chemistry**, v. 125, p. 630-636, 2011.

IBPC Pesquisas. **Ovinocultura do Distrito Federal**. Brasília: IBPC, 1998.

IBRAHIM, T. A.; OMOSOLIS, V.; OLOYE, D. A.; ALADEKOYI, G.; OGUNDOWOLE, O. Functional properties of roasted and defatted cashew nut flour. **Electronic Journal of Environmental Agricultural and Food Chemistry**, v. 10, p. 2135-2138, 2010.

ILIKKAN, H.; EROSKUN, H.; VURAL, H.; ŞAHIN, E. The effect of addition of hazelnut oil on some quality characteristics of Turkish fermented sausage (Sucuk). **Journal of Muscle Foods**, v. 20, p.117–127, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil**. Disponível

em:<<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>>. Acesso em 15 outubro de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. Disponível em:

<[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs\\_2015\\_v30.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2015_v30.pdf)>

Acesso em 20 de outubro de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. Disponível em:

<[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs\\_2014\\_v29.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2014_v29.pdf)>

Acesso em 20 de outubro de 2016.

JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; SERRANO, A.; AYO, J., SOLAS, M. T.; COFRADES, S.; CARBALLO, J. Physicochemical and sensory characteristics of restructured beef steak with added walnuts. **Meat Science**, v. 65, p. 1391–1397, 2003.

KANNAN, G.; KOUAKOU, B.; GELAYE, S. Color changes reflecting myoglobin and lipid oxidation in chevon cuts during refrigerated display. **Small Ruminant Research**, v. 42, p. 67-75, 2001.

KLETTNER, P. G.; POELLEIN, H.; OTT, G. Processing of old sheep in the meat industry. **Fleischwirtschaft**, v. 69, p. 1810-1835, 1989.

LIMA JÚNIOR, D. M.; CARVALHO, F. R.; SILVA, F. J. S.; RANGEL, A. H. N.; NOVAES, L. P.; DIFANTE, G. S. Intrinsic factors affecting sheep meat quality: a review. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 29, p. 3-15, 2016.

LIMA, J. R.; GARRUTI, D. S.; PINTO, G. A. S.; MAGALHÃES, H. C. R.; MACHADO, T. F. Vegetal Burgers of cashew fiber and texturized soy protein, **Revista Brasileira de Fruticultura**, V. 39, 2017.

MADRUGA, M. S.; ARAÚJO, W. O.; SOUSA, W. H.; CÉZAR, M. F.; GALVÃO, M. S.; CUNHA, M. G. G. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1838-1844, 2006.

MADRUGA, M. S.; ARRUDA, S. G. B.; ARAÚJO, E. M.; ANDRADE, L. T.; NASCIMENTO, J. C.; COSTA, R. G. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, p. 374-379, 1999.

MAGANHINI, M. B.; MARIANO, B.; SOARES, A. L.; GUARNIERI, P. D.; SHIMOKOMAKI, M.; IDA, E. L. Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 69-72, 2007.

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

MASTANJEVIĆ, K.; KOVAČEVIĆ, D.; FRECE, J.; MARKOV, K.; PLEADIN, J. The effect of autochthonous starter culture, sugars and temperature on the fermentation of slaviankulen. **Food Technology and Biotechnology**, v. 55, p. 67–76, 2017.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. Sensory evaluation techniques. **CRC Press**, Inc. p. 281, 1991.

MOTTRAM, D. S. Flavour formation in meat and meat products: a review. **Food Chemistry**, v. 62, p. 415-424, 1998.

MUKUDDER-PETERSEN, J.; OOSTHUIZEN, W.; JERLING, J. C. A systematic review of the effects of nuts on blood lipid profiles in humans. **Journal of Nutrition**, v. 135, p. 2082–2289, 2005.

NIETO, G.; MARTÍNEZ, L.; CASTILLO, J.; ROSA, G. Hydroxytyrosol extracts, olive oil and walnuts as functional components in chicken sausages. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, DOI 10.1002/jsfa.8240, 2017.

PAIVA, F. F. A.; SILVA NETO, R. M. da.; PESSOA, A. P.; LEITE, L. A. S. Processamento de Castanha de Caju. Embrapa Informação Tecnologia, Brasília, 2006.

PELEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; GALVANI, D. B.; BOLZAN, A. M. S.; SILVA, G. C. F. da. Características de carcaça de ovelhas de descarte das raças Ideal e Texel terminadas em dois sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 2024-2030, 2008.

PELEGRINI, L. F. V.; PIRES, C. C.; KOZLOSKI, G. V. Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, 2007.

PIMENTEL, P. G.; PEREIRA, E. L.; QUEIROZ, A. C.; MIZUBUTI, I. Y.; REGADAS FILHO, J. G. L.; MAIA, I. S. G. Intake, apparent nutrient digestibility and ingestive behavior of sheep fed cashew nut meal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1128–1133, 2011.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; BOIAGO, M. M. Coloração da gordura e qualidade da carne de ovelhas de descarte abatidas em distintos estágios fisiológicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, p. 468-474, 2010.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L.; ANDRADE, E. N. Composição química e rendimento da carne ovina *in natura* e assada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, p. 154-157, 2008.

PORTAL BRASIL. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2016/03/renda-do-produtor-de-castanha-de-caju-cresce-no-nordeste>> Acesso em 28 de janeiro de 2017.

RADIS, A. C.; MACEDO, F. A. F.; MORA, N. H. A. P.; ALCADE, C. R.; VISENTAINER, J. V.; BOING, J. S. Fatty acid profile in meat of culling ewes in different feedlot periods fed diets containing levels of inclusion of linseed. **Ciências Agrárias**, v. 37, p. 2321-2330, 2016.

RAJKUMAR, V.; DAS, A. K.; VERMA, A. K. Effect of almond on technological, nutritional, textural and sensory characteristics of goat meat nuggets. **Journal of Food Science and Technology**, v. 51, p. 3277–3284, 2014.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Visconde, MG: UFV, 2007. 599p.

RICO, R.; BULLÓ, M.; SALAS-SALVADÓ, J. Nutritional composition of raw fresh cashew (*Anacardium occidentale*L.) kernels from different origin. **Food Science and Nutrition**, v. 4, p. 329–338, 2016.

ROCHA, H. C.; DICKEL, E. L.; MESSINA, S. A. **Produção de cordeiro de corte em sistema de consorciação**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, UPF, 2007. 64p.

ROCHA-GARZA, A. E.; ZAYAS, J. F. Quality of broiled beef patties supplemented with wheat germ protein flour. **Journal of Food Science**, v. 61, p. 418–421, 1996.

RODRIGUES, M. G.; SOUZA, M. G.; SANTOS, I. M. G.; BICUDO, T. C.; SILVA, M. C. D.; SINFRÔNIO, F. S. M.; VASCONSELOS, A. F. F. Antioxidative properties of hydrogenated cardanol for cotton biodiesel by PDSC and UV/VIS. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 97, p. 605-609, 2009.

ROLDAN, M.; ANTEQUERA, T.; MARTIN, A.; MAYORAL, A. I.; RUIZ, J. Effect of different temperature-time combinations on physicochemical, microbiological, textural and structural features of sous-vide cooked lamb loins. **Meat Science**, n. 93, p. 572–578, 2013.

SALDANHA, T.; MAZALLI, M. R.; BRAGAGNOLO, N. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, p. 109-113, 2004.

SALDANHA, T.; SAWAYA, A. C.; EBERLIN, M. N.; BRAGAGNOLO, N. HPLC separation and determination of 12 cholesterol oxidation products in fish: comparative study of RI, UV, and APCI-MS detectors. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, p. 4107-4113, 2006.

SAÑUDO, C. Análisis Sensorial – Problemática de sua plicación practica em la carne. 1º Curso Internacional de Analise Sensorial de Carne e Produtos Cárneos. Pelotas. 2004 – CD-ROM.

SERRANO, A.; COFRADES, S.; RUIZ-CAPILLAS, C.; OLMEDILLA-ALONSO, B.; BARBUDO-HERRERO, C.; COLMENERO-JIMÉNEZ. Nutritional profile of

restructured beef steak with added walnuts. **Meat Science**, v. 70, p. 647–654, 2005.

SILVEIRA, E. T. F.; ANDRADE, J. Aspectos tecnológicos de processamento e qualidade de embutidos fermentados. Campinas: FEA/UNICAMP, 1991.

STEWART, M. R.; ZIPSER, M. W.; WATTS, B. M. The use of reflectance spectrophotometry for the assay of raw meat pigments. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 30, p. 464-469, 1965.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**, Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180p.

WEEB, E. C.; CASEY, N. H.; SIMELA, L. Goat meat quality. **Small Ruminant Research**, v. 60, p. 153-166, 2005.

YANG, J.; LIU, R. H.; HALIM, L. Antioxidant and antiproliferative activities of common edible nut seeds. **Food Science and Technology**, v. 42, p. 1-8, 2009.

ZAPATA, J. F. F. Tecnologia e comercialização da carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, 1994, Sobral. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. p. 115-128.