



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO: ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**FRANCIELY KELLY PEREIRA**

**EXTRATO DO GERGELIM CREME NA ESTABILIDADE OXIDATIVA DE  
HAMBÚRGUER OVINO**

**POMBAL  
2018**

FRANCIELY KELLY PEREIRA

**EXTRATO DO GERGELIM CREME NA ESTABILIDADE OXIDATIVA DE  
HAMBÚRGUER OVINO**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado a Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles

**POMBAL  
2018**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL  
CAMPUS POMBAL/CCTA/UFCG**

MON  
P436e

Pereira, Franciely Kelly.

Extrato do gergelin creme na estabilidade oxidativa de hambúrguer ovino / Franciely Kelly Pereira. – Pombal, 2018. 37f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles".

1. Antioxidantes naturais. 2. Oxidação lipídica. 3. Produtos cárneos. 4. *Sesamum indicum* L. I. Meireles, Bruno Raniere Lins de Albuquerque. II. Título.

UFCG/CCTA

CDU 664.91(043)

FRANCIELY KELLY PEREIRA

**EXTRATO DO GERGELIM CREME NA ESTABILIDADE OXIDATIVA DE  
HAMBÚRGUER OVINO**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado a  
Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos da  
Universidade Federal de Campina Grande como  
requisito obrigatório para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia de Alimentos.

APROVADA EM: 20/02/2018

BANCA EXAMINADORA:



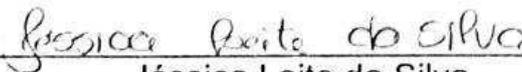
---

Prof. Dr. Bruno Raniero Lins de Albuquerque Meireles  
UATA/CCTA/UFCG  
Orientador



---

Prof. Dr. Francisleudo Bezerra da Costa  
UATA/CCTA/UFCG  
Membro Interno



---

Jéssica Leite da Silva  
Membro Externo  
Engenheira de Alimentos

**Dedico,**

Aos meus pais pela educação que me deram,  
base perfeita para construir o meu saber.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças para que eu pudesse chegar ao final dessa jornada.

Ao meu pai Francisco das Chagas e a minha mãe Maria da Conceição por todo o apoio que me deram durante todo o curso, e por serem os responsáveis pelo meu sucesso e por cada degrau avançado na minha vida.

Ao meu noivo Kassio Luann, por todo incentivo e apoio que me foi dado diante das dificuldades enfrentadas. Obrigada por todo amor.

A minha irmã de coração Bruna Alves e a minha amiga Fernanda Gomes. Sinto-me feliz em dedicar o final de mais uma etapa da minha vida a vocês, pessoas que tanto me ajudaram nos momentos em que precisava. Obrigada pelo carinho.

Ao meu orientador Dr. Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles, pois seus conhecimentos e incentivos foram fundamentais para concretização deste trabalho.

E a todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta durante essa caminhada, me ajudando a construir os alicerces de um futuro que está começando.

PEREIRA, F.K. **Extrato do gergelim creme na estabilidade oxidativa do hambúrguer ovino.** Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, 2018.

## RESUMO

O uso de antioxidantes naturais é uma das alternativas capazes de inibir ou retardar o processo de oxidação dos lipídios. Assim, objetivou-se avaliar a influência do extrato de gergelim creme (*Sesamum indicum* L.) na estabilidade oxidativa do hambúrguer ovino durante o armazenamento sob congelamento. Para extração do gergelim creme foram elaborados três extratos sendo eles: aquoso, hidroalcolólico e alcolólico. Após a extração foi quantificado o teor de compostos fenólicos totais identificando o melhor extrato a ser utilizado. Em seguida foram realizadas análises físico-químicas na carne ovina a fim de comprovar a qualidade da matéria-prima para elaboração dos hambúrgueres que seguiram as seguintes formulações: hambúrguer sem adição de antioxidante (F1); com adição do antioxidante BHT (F2); adição de 0,5% do gergelim creme (F3) e adição de 1% do gergelim creme (F4). Todos os hambúrgueres foram caracterizados através da determinação da composição centesimal, capacidade de retenção de água (CRA), acidez, cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ), pH, Atividade de água ( $A_w$ ) e oxidação lipídica (TBA), sendo os últimos quatro parâmetros repetidos ao longo dos 90 dias de armazenamento. O extrato que permitiu melhor extração dos compostos fenólicos do gergelim creme foi o hidroalcolólico. Quanto a composição centesimal as amostras com adição do antioxidante natural foram as que apresentaram maiores teores lipídicos. No entanto, todas as formulações obedeceram a legislação nacional vigente de caracterização físico-química para hambúrguer. Aos 60 dias de armazenamento observou-se que a adição do extrato do gergelim creme contribuiu para a manutenção do parâmetro de cor  $b^*$ . Não foi observada nenhuma alteração para a  $A_w$ , cujos valores médios foram de 0,99. Os valores de pH variaram de 5,52 a 5,76. A formulação com adição de 1% de gergelim creme foi a que melhor inibiu a oxidação lipídica até os 90 dias de armazenamento, apresentando uma baixa produção de malonaldeído e sendo decisivo na extensão da vida útil dos hambúrgueres quando comparado as demais formulações. Assim, a adição do extrato de gergelim creme mostrou-se eficaz em substituição ao antioxidante sintético butil-hidroxitolueno (BHT) e fundamental na preservação da qualidade dos produtos cárneos.

Palavras-chave: Antioxidantes naturais; Oxidação lipídica; Produtos cárneos; *Sesamum indicum* L..

PEREIRA, F.K. **Extract the sesame cream in the oxidative stability of the sheep burger.** Monography (Undergraduate in Food Engineering) - Federal University of Campina Grande, Pombal - PB, 2018.

### ABSTRACT

The use of natural antioxidants is one of the alternatives capable of inhibiting or retarding the oxidation process of lipids. The objective of this study was to evaluate the influence of the sesame extract (*Sesamum indicum* L.) on the oxidative stability of the ovine burger during freezing storage. For extraction of the sesame cream three extracts were elaborated being: aqueous, hydroalcoholic and alcoholic. After extraction, the content of total phenolic compounds was quantified, identifying the best extract to be used. Physical-chemical analyzes were carried out on sheep meat to verify the quality of the raw material for the elaboration of the hamburgers that followed the following formulations: hamburger without addition of antioxidant (F1); with addition of antioxidant BHT (F2); adding 0.5% sesame cream (F3) and adding 1% sesame cream (F4). All burgers were characterized by determination of centesimal composition, water retention capacity (CRA), acidity, color (L \*, a \* and b \*), pH, Water Activity (Aw) and lipid oxidation (TBA). the last four parameters repeated over the 90 days of storage. The extract that allowed the best extraction of phenolic compounds from sesame cream was hydroalcoholic. As for the centesimal composition, the samples with the addition of the natural antioxidant were the ones that presented higher lipid contents. However, all formulations obeyed the current national legislation of physicochemical characterization for hamburger. At 60 days of storage it was observed that the addition of sesame extract contributed to the maintenance of the color parameter b \*. No change was observed for Aw, whose mean values were 0.99. The pH values ranged from 5.52 to 5.76. The formulation with the addition of 1% sesame cream was the one that best inhibited the lipid oxidation until the 90 days of storage, presenting a low production of malonaldehyde and being decisive in the extension of the useful life of the hamburgers when comparing the other formulations. Thus, the addition of the cream sesame extract proved effective in replacing the synthetic antioxidant butyl-hydroxytoluene (BHT) and key in preserving the quality of meat products.

Keywords: Natural antioxidants; Lipid oxidation; Meat products; *Sesamum indicum* L..

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	2
2. Material e métodos .....	3
2.1. Obtenção do extrato de gergelim ( <i>Sesamum indicum</i> L.) .....	3
2.2. Avaliação dos extratos de gergelim ( <i>Sesamum indicum</i> L.) .....	3
2.3. Caracterização da carne ovina .....	4
2.4. Elaboração do hambúrguer ovino .....	5
2.5. Avaliação físico-química dos hambúrgueres ovinos .....	5
2.6. Análise de oxidação .....	6
2.7. Análise estatística .....	6
3. Resultados e discussão .....	6
3.1. Avaliação dos extratos de gergelim ( <i>Sesamum indicum</i> L.) .....	6
3.2. Caracterização da carne ovina .....	7
3.3. Avaliação físico-química dos hambúrgueres ovinos .....	9
3.4. Avaliação da oxidação lipídica nos hambúrgueres ovinos .....	13
4. Conclusão .....	15
Referências .....	16

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado de **EXTRATO DO GERGELIM CREME NA ESTABILIDADE OXIDATIVA DE HAMBÚRGUER OVINO** segue as normas da Revista Food Research International (ISSN 0963-9969 versão online) que se encontra anexo ao manuscrito.

## 1 Extrato do gergelim creme na estabilidade oxidativa de hambúrguer ovino

2  
3 Franciely Kelly Pereira<sup>1</sup>, Vinicius Teodoro Ferreira Queiroga<sup>2</sup>, Thaisa Cidarta Melo  
4 Barbosa<sup>3</sup>, Bruno Raniere Lins Albuquerque Meleires<sup>4</sup>  
5

6 Resumo: O uso de antioxidantes naturais é uma das alternativas capazes de inibir  
7 ou retardar o processo de oxidação dos lipídios. Assim, objetivou-se avaliar a  
8 influência do extrato de gergelim creme (*Sesamum indicum* L.) na estabilidade  
9 oxidativa do hambúrguer ovino durante o armazenamento sob congelamento. Para  
10 extração do gergelim creme foram elaborados três extratos sendo eles: aquoso,  
11 hidroalcóolico e alcóolico. Após a extração foi quantificado o teor de compostos  
12 fenólicos totais identificando o melhor extrato a ser utilizado. Em seguida foram  
13 realizadas análises físico-químicas na carne ovina a fim de comprovar a qualidade  
14 da matéria-prima para elaboração dos hambúrgueres que seguiram as seguintes  
15 formulações: hambúrguer sem adição de antioxidante (F1); com adição do  
16 antioxidante butil-hidroxitolueno (BHT) (F2); adição de 0,5% do gergelim creme (F3)  
17 e adição de 1% do gergelim creme (F4). Todos os hambúrgueres foram  
18 caracterizados através da determinação da composição centesimal, capacidade de  
19 retenção de água (CRA), acidez, cor (L\*, a\* e b\*), pH, Atividade de água (Aw) e  
20 oxidação lipídica (TBA), sendo os últimos quatro parâmetros repetidos ao longo dos  
21 90 dias de armazenamento. O extrato que permitiu melhor extração dos compostos  
22 fenólicos do gergelim creme foi o hidroalcóolico. Quanto a composição centesimal as  
23 amostras com adição do antioxidante natural foram as que apresentaram maiores  
24 teores lipídicos. No entanto, todas as formulações obedeceram a legislação nacional  
25 vigente de caracterização físico-química para hambúrguer. Aos 60 dias de  
26 armazenamento observou-se que a adição do extrato do gergelim creme contribuiu  
27 para a manutenção do parâmetro de cor b\*. Não foi observada nenhuma alteração  
28 para a Aw, cujos valores médios foram de 0,99. Os valores de pH variaram de 5,52 a  
29 5,76. A formulação com adição de 1% de gergelim creme foi a que melhor inibiu a  
30 oxidação lipídica até os 90 dias de armazenamento, apresentando uma baixa  
31 produção de malonaldeído e sendo decisivo na extensão da vida útil dos  
32 hambúrgueres quando comparado as demais formulações. Assim, a adição do  
33 extrato de gergelim creme mostrou-se eficaz em substituição ao antioxidante  
34 sintético BHT e fundamental na preservação da qualidade dos produtos cárneos.  
35  
36

37 Palavras-chave: Antioxidantes naturais; Oxidação lipídica; Produtos cárneos;  
38 *Sesamum indicum* L..  
39

40 <sup>1</sup>Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina  
41 Grande, Pombal, Paraíba, Brasil. E-mail: franciely\_eng@hotmail.com.

42 <sup>2</sup>Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina  
43 Grande, Pombal, Paraíba, Brasil. E-mail: vinicius\_qroga@hotmail.com

44 <sup>3</sup>Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina  
45 Grande, Pombal, Paraíba, Brasil. E-mail: thaisacidarta@gmail.com.

46 <sup>4</sup> Docente do curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina  
47 Grande, Pombal, Paraíba, Brasil. E-mail: bruno\_meireles7@hotmail.com.

48  
49

## 1. Introdução

50 Em decorrência da aceleração do ritmo urbano, se torna cada vez mais  
51 notável a busca por alimentos industrializados de fácil preparo. A variedade de  
52 produtos cárneos que não demandam muito tempo para o preparo tornou-se  
53 um atrativo para os consumidores, contribuindo para o crescimento do  
54 consumo de produtos como salsicha, salame, mortadela, linguiça, empanado,  
55 almôndegas e hambúrguer (Oliveira et al., 2013).

56 O hambúrguer é um produto bastante conhecido em diversos países e  
57 também faz parte da rotina alimentar de muitos brasileiros. Essa procura está  
58 associada principalmente a sua facilidade de preparo e suas características  
59 sensoriais (Meira, 2013).

60 Na ovinocultura a elaboração do hambúrguer ovino surgiu como uma  
61 alternativa para agregar valor comercial à carne de ovelhas de descarte. Esse  
62 fato faz com que a produção e a economia da ovinocultura aumentem de modo  
63 que permita o desenvolvimento de novos produtos derivados da carne ovina,  
64 fornecendo ao consumidor um produto diversificado e de sabor variado.  
65 (Júnior, 2009).

66 Entretanto, esses produtos requerem uma atenção especial após a sua  
67 elaboração já que são bastante susceptíveis a modificações em suas  
68 características químicas e sensoriais provocadas pela oxidação durante o  
69 armazenamento. A oxidação lipídica da carne acontece devido as alterações  
70 químicas resultantes da interação do lipídio com o oxigênio. Para evitar a  
71 oxidação lipídica vários estudos com antioxidantes têm sido realizados, como  
72 também diversas formas de processamento da carne (Reis, 2013).

73 Os antioxidantes mais empregados na indústria de alimentos são os  
74 sintéticos e os naturais (Food Ingredients Brasil, 2014). Entretanto, alguns  
75 estudos já realizados apontam que os antioxidantes sintéticos trazem  
76 malefícios a saúde, o que permite a realização de estudos com os  
77 antioxidantes naturais.

78 Atualmente, especial interesse tem sido voltado aos antioxidantes  
79 naturais presentes no gergelim (*Sesamum indicum* L.) por este apresentar  
80 elevado teor de compostos fenólicos capazes de controlar a oxidação. Além

81 disso, o gergelim também contém uma grande variedade de princípios  
82 nutritivos de alto valor biológico, o que permite a sua utilização no  
83 enriquecimento de vários alimentos (Silva et al. 2011).

84 Desse modo, tornam-se necessários maiores estudos sobre a utilização  
85 do gergelim como antioxidante natural capaz de prevenir a oxidação lipídica e  
86 que seja tão eficaz quanto o uso dos antioxidantes sintéticos já utilizados.  
87 Assim, objetivou-se avaliar a influência do extrato de gergelim creme  
88 (*Sesamum indicum L*) na estabilidade oxidativa do hambúrguer ovino durante o  
89 armazenamento sob congelamento.

## 90 **2. Material e métodos**

91 A pesquisa foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Carne, Ovos e  
92 Pescado e no laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Federal de  
93 Campina Grande (UFCG/UATA), campus Pombal, seguindo as etapas  
94 descritas a seguir:

### 95 **2.1. Obtenção do extrato de gergelim (*Sesamum indicum L.*)**

96 O extrato foi obtido a partir de sementes secas de gergelim creme  
97 (*Sesamum indicum L.*) adquiridas do comércio local da cidade de Pombal – PB.  
98 Foram avaliados três métodos de extração para o gergelim creme, o método  
99 aquoso (100% água), alcoólico (100% etanol) e o hidroalcoólico (70% etanol e  
100 30% água).

101 O extrato aquoso foi preparado a partir de 30 g de gergelim creme para  
102 300 ml de solvente. Os extratos alcoólico e hidroalcoólico foram preparados a  
103 partir de 20 g de gergelim creme para 200 ml de solvente. Após o preparo os  
104 extratos foram submetidos a um processo de agitação mecânica no agitador  
105 orbital shaker por um período de quatro horas. Em seguida, foi realizada a  
106 filtração em papel filtro e secagem em estufa de circulação de ar à 40°C até os  
107 extratos estarem completamente secos, os quais foram armazenados sob  
108 refrigeração à -18°C até serem utilizados para a realização da análise dos  
109 compostos fenólicos totais.

### 110 **2.2. Avaliação dos extratos de gergelim (*Sesamum indicum L.*)**

111 Para verificar o teor de compostos fenólicos totais presentes no extrato  
112 de gergelim creme, foi realizada a pesagem de 20 mg de cada extrato (aquoso,  
113 alcoólico e hidroalcoólico) e feita a diluição em 4 ml de água destilada. A

114 solução foi colocada em repouso por 5 minutos e foi aplicado o método de  
115 Folin-Ciocalteu, seguindo a metodologia de Waterhouse (2006). Em seguida  
116 verificou-se qual solvente conseguiu uma maior extração dos compostos  
117 fenólicos totais do gergelim creme para ser utilizado nas formulações dos  
118 hambúrgueres ovinos.

### 119 **2.3. Caracterização da carne ovina**

120 A matéria-prima utilizada na elaboração dos hambúrgueres foi o pernil  
121 ovino, adquirido no comércio local de Pombal - PB. Todas as determinações  
122 físico-químicas da carne foram realizadas em triplicatas, obedecendo às  
123 seguintes metodologias:

- 124 • Composição Centesimal: Os teores de umidade, cinzas e proteínas  
125 foram determinados utilizando a metodologia descrita nos itens nº  
126 950.46.41, 920.153 e 928.08, respectivamente (AOAC, 2012). E o  
127 teor lipídico foi verificado seguindo os procedimentos de Folch, Less  
128 e Stanley (1957). Os carboidratos foram obtidos pela diferença entre  
129 100 e a somatória dos níveis de proteína, lipídeos, umidade e cinzas  
130 (INSTITUTO ADOLPHO LUTZ, 2008).
- 131 • pH: Foi determinado utilizando-se um pHmetro digital (DIGIMED,  
132 modelo pH 300M, São Paulo, Brasil), seguindo os parâmetros  
133 descritos pelo método no 947.05 da AOAC (2000).
- 134 • Acidez titulável: Foi quantificada de acordo com o método do Instituto  
135 Adolpho Lutz (2008);
- 136 • Capacidade de retenção de água (CRA): Foi realizada de acordo  
137 com a metodologia de Grau e Hamm (1953), modificado por  
138 Hoffmann et al. (1982).
- 139 • Atividade de água: Foi realizada de acordo com o método 978.18,  
140 descrito pela AOAC (2000), utilizando-se um aparelho AQUALAB  
141 CX2 (Decagon Devices, Washington, USA);
- 142 • Colorimétrica: Foi avaliada utilizando o Colorímetro Konica Minolta,  
143 modelo CR-10 para leitura dos parâmetros L\* (luminosidade), a\*  
144 (intensidade de vermelho/verde) e b\* (intensidade de amarelo/azul).

145 • Oxidação lipídica: Foi realizada pelo método de TBARs (substâncias  
146 reativas ao ácido tiobarbitúrico), de acordo com a metodologia  
147 descrita por Rosmini et al. (1996).

#### 148 **2.4. Elaboração do hambúrguer ovino**

149 Para a elaboração do hambúrguer foi utilizada 128,1g de carne ovina e 9g  
150 de toucinho no qual foram submetidos à moagem no moedor de carne em inox,  
151 em seguida foi adicionado 1,65g de sal refinado, 0,15g de realçador de sabor,  
152 0,3g de cebola em pó e de fixador de cor, 3g de fécula de mandioca, 7,5g de  
153 água gelada e por fim o antioxidante (de acordo com cada formulação).  
154 Posteriormente a emulsão cárnea passou por um processo de  
155 homogeneização manual e em seguida foi modelada utilizando um modelador  
156 de hambúrguer. Com exceção do antioxidante todos os demais ingredientes  
157 foram adicionados na mesma quantidade para todas as formulações.

158 As dosagens dos antioxidantes (gergelim creme e BHT) adicionados aos  
159 hambúrgueres foram determinadas conforme os resultados obtidos da análise  
160 preliminar do teor de fenólicos totais e conforme a legislação brasileira para  
161 antioxidantes sintéticos (Brasil, 2006).

162 Foram elaboradas quatro formulações com duas repetições de cada  
163 tratamento. Formulação 1 (F1): sem adição de antioxidante; Formulação 2 (F2):  
164 adição do antioxidante BHT; Formulação 3 (F3): adição de 0,5% do extrato de  
165 gergelim creme e Formulação 4 (F4): adição de 1% do extrato de gergelim  
166 creme. Todos os tratamentos foram armazenados sob congelamento em  
167 temperatura de -18 °C e submetidos ao estudo de vida de prateleira por um  
168 período de 90 dias, com intervalo de 20 dias entre as análises.

#### 169 **2.5. Avaliação físico-química dos hambúrgueres ovinos**

170 A avaliação físico-química dos hambúrgueres ovinos seguiram as  
171 mesmas metodologias utilizadas na caracterização da carne ovina, bem como  
172 foram avaliados os mesmos parâmetros (composição centesimal, pH, acidez  
173 titulável, CRA, Aw e cor).

174 A análise de cor foi realizada nos tempos 0 e 60 dias, enquanto que as  
175 análises de pH e Aw foram realizadas nos tempos 0, 20 e 40 dias de  
176 armazenamento.

177 **2.6. Análise de oxidação**

178 A avaliação da oxidação lipídica dos hambúrgueres ovinos foi realizada  
179 nos tempos, 0, 20, 40, 60 e 90 dias e seguiu a mesma metodologia utilizada na  
180 carne ovina.

181 **2.7. Análise estatística**

182 Todos os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância  
183 (ANOVA), utilizando um delineamento inteiramente casualizado (DIC), onde os  
184 tratamentos estatisticamente diferentes foram avaliados por teste de média  
185 Tukey ao nível de 5% de significância, com auxílio do software estatístico  
186 ASSISTAT versão 7.7, 2014 (Silva, 2014).

187 **3. Resultados e discussão**

188 **3.1. Avaliação dos extratos de gergelim (*Sesamum indicum* L.)**

189 Na Tabela 1 estão expressos os valores médios dos compostos fenólicos  
190 extraídos do gergelim creme utilizando os solventes aquoso, hidroalcoólico e  
191 alcoólico.

192 Tabela 1: Concentração de fenólicos totais nos extratos de gergelim creme.

<b>Solvente</b>	<b>Fenólicos totais (mg de A. Gálico/100g de amostra)</b>
Aquoso	398,58 ± 61,48 <sup>b</sup>
Hidroalcoólico	469,25 ± 27,13 <sup>a</sup>
Alcoólico	34,22 ± 16,03 <sup>c</sup>

193 \*Resultados expressos como média ± desvio padrão (triplicata). Média seguida da  
194 mesma letra não difere estatisticamente pelo teste de Tuckey (p<0,05).  
195

196 Observa-se que houve diferença significativa entre os teores de  
197 compostos fenólicos encontrados nos extratos avaliados. A extração em  
198 solução hidroalcoólica provocou um aumento na concentração dos compostos  
199 fenólicos totais se comparado aos demais solventes utilizados.

200 Segundo Vizzotto e Pereira (2011), a água é tida como um solvente  
201 universal, porém para favorecer uma extração de polifenóis pode-se combiná-la  
202 com outros solventes orgânicos. Para Barbi (2016), a presença de água em  
203 soluções utilizadas para extração permite obter maiores quantidades de  
204 componentes o que intensifica a extração dos compostos fenólicos e a  
205 capacidade antioxidante.

206 Desse modo, o efeito positivo do solvente hidroalcoólico está  
207 relacionado com a moderada interação dos compostos fenólicos presentes no

208 gergelim creme com a água e com o etanol, ou seja, esses compostos podem  
209 apresentar diferentes graus de polaridade, fazendo com que a utilização de  
210 uma solução hidrolcoólica, no qual utiliza-se um solvente mais polar como a  
211 água e um menos polar como o etanol, seja mais eficiente no processo de  
212 solubilização e conseqüentemente numa melhor extração dos compostos  
213 fenólicos.

### 214 3.2. Caracterização da carne ovina

215 No que se refere as características físico-químicas da carne ovina estas  
216 podem ser observadas na Tabela 2.

217 Tabela 2: Caracterização físico-química da carne ovina.

Parâmetros	Valores
Umidade (%)	75,92±0,13
Lipídios (%)	1,24±0,08
Proteína (%)	22,42±0,37
Cinzas (%)	0,09±0,01
Carboidratos (%)	0,31±0,51
pH	5,45±0,13
Acidez (%)	4,00±0,52
CRA (%)	40,50±2,46
Aw	0,99±0,01
Cor L*	44,16±0,40
Cor a*	24,3±0,10
Cor b*	9,53±0,72
TBA <sup>1</sup>	1,61±0,26

218 \*Resultados expressos como média ± desvio padrão; <sup>1</sup> (mg de malonaldeído/kg de  
219 amostra).

220 Nota-se que o teor de umidade da matéria-prima utilizada (pernil ovino),  
221 foi de 75,92% e o teor lipídico foi de 1,24%. Coutinho et al. (2013) observou no  
222 pernil de cordeiros um valor médio de 75,24% para umidade e 3,75% para  
223 lipídios. Esse elevado teor de umidade e baixo teor lipídico apresentado  
224 justificam-se pelo fato do corte avaliado possuir uma menor predisposição para  
225 deposição de gordura intramuscular devido uma maior atividade dessa  
226 musculatura durante toda a vida do animal, o que impede o acúmulo de  
227 gordura nessa região anatômica (Jacob & Pethick, 2014).

228 O teor de proteína encontrado na matéria-prima foi de 22,42%, indicando  
229 uma carne de boa qualidade nutricional. Geralmente os valores encontrados na  
230 carne para proteína no músculo cru variam de 18 a 22% (Prache, Gatellier,  
231 Thomas, Picard, & Bauchart, 2011). No que diz respeito ao teor de cinzas e de

232 carboidratos encontrados foram de 0,09 e 0,31%, respectivamente. O baixo  
233 teor de carboidratos encontrado na carne ovina pode ser justificado devido às  
234 perdas energéticas durante o processo de conversão do músculo em carne,  
235 onde o glicogênio presente nos músculos do animal vivo é convertido, em  
236 grande parte, em ácido lático logo após o seu abate (Silva Sobrinho, 2005).

237 O pH obteve valor médio de 5,45, sendo considerado como pH desejável  
238 para carne fresca, o que comprova a qualidade da matéria-prima para  
239 elaboração de produtos cárneos. Segundo Silva Sobrinho (2005) a carne ovina  
240 atinge pH final entre 5,5 a 5,8 de 12 a 24 horas após o abate.

241 Observa-se na Tabela 2 que o pH influenciou diretamente no alto teor de  
242 acidez e na capacidade de retenção de água (CRA). Segundo Jacob e Pethick  
243 (2014) o pH é o principal fator responsável pela redução da capacidade de  
244 retenção de água, tendo a capacidade de retenção mínima no ponto isoelétrico  
245 das proteínas da carne (pH 5,0- 5,5). Rodrigues Filho et al. (2014) ao avaliar as  
246 características da carne de tourinhos Red Norte suplementados com óleos de  
247 fritura e soja terminados em confinamento observou que a CRA foi mínima  
248 quando o pH se aproximou do ponto isoelétrico das proteínas. Segundo  
249 Sañudo et al. (2013) a capacidade de retenção de água também poder ser  
250 afetada pela concentração de gordura intramuscular. Logo, a baixa CRA  
251 encontrada na matéria-prima avaliada está associada possivelmente ao baixo  
252 pH e também ao baixo percentual de gordura intramuscular.

253 Com relação a  $A_w$  o valor obtido foi de 0,99. Segundo Santos Júnior et  
254 al. (2009) o valor da  $A_w$  é determinante para o crescimento microbiano em  
255 alimentos altamente perecíveis como carnes, vegetais, pescado e leite, cujas  
256 faixas de  $A_w$  variam de 0,95 até 1,00.

257 Para os parâmetros de cor obteve-se o valor médio 44,16 para  $L^*$ , 24,3  
258 para  $a^*$  e 9,53 para o parâmetro  $b^*$ . Araújo (2012) ao avaliar a carne de ovinos  
259 sem raça definida alimentados com marandu encontrou valores médios de  
260 36,91 para  $L^*$ ; 13,81 para  $a^*$  e 9,67 para  $b^*$ .

261 O comportamento de  $L^*$  observado no presente estudo está relacionado  
262 ao frescor da matéria-prima avaliada, já que carnes frescas apresentam  
263 coloração vermelha brilhante, característica do pigmento oximioglobina, o que  
264 aumenta o grau de luminosidade. Para os consumidores a cor vermelha

265 brilhante está relacionada a carnes macias, de animais jovens e recém abatida  
266 (Jacob & Pethick, 2014).

267 Com relação ao parâmetro a\* o valor encontrado pode ser justificado  
268 devido uma maior concentração de mioglobina no corte avaliado, e o valor de  
269 b\* está associado à baixa quantidade de gordura intramuscular, uma vez que  
270 este parâmetro mede a intensidade da cor amarela (Jacob & Pethick, 2014).

271 No que se refere à oxidação lipídica observa-se que o valor encontrado  
272 para o TBA foi de 1,61 mg de malonaldeído/kg de amostra. Segundo Al Kahtani  
273 et al. (1996) o produto cárneo pode ser considerado em bom estado, se  
274 apresentar valores abaixo de 3 mg de malonaldeído/Kg de amostra. Logo, a  
275 matéria-prima avaliada está em condições favoráveis para a elaboração de  
276 produtos cárneos.

### 277 3.3. Avaliação físico-química dos hambúrgueres ovinos

278 Quanto a caracterização físico-química das formulações de  
279 hambúrgueres estas podem ser observadas na Tabela 3.

280

281 Tabela 3: Caracterização físico-química das formulações de hambúrgueres.

Parâmetros	Formulações			
	F1	F2	F3	F4
Umidade (%)	72,44±0,72 <sup>a</sup>	71,80±0,76 <sup>a</sup>	71,45±0,89 <sup>a</sup>	71,09±0,32 <sup>a</sup>
Lipídios (%)	2,38±0,11 <sup>a</sup>	3,21±0,10 <sup>b</sup>	5,69±0,23 <sup>c</sup>	6,44±0,24 <sup>d</sup>
Proteína (%)	19,88±0,19 <sup>b</sup>	19,28±0,15 <sup>a</sup>	19,84±0,12 <sup>b</sup>	20,33±0,13 <sup>c</sup>
Cinzas (%)	1,68±0,15 <sup>a</sup>	2,33±0,01 <sup>c</sup>	2,05±0,04 <sup>b</sup>	2,16±0,11 <sup>bc</sup>
Carboidratos(%)	3,60±0,71 <sup>b</sup>	3,36±0,82 <sup>b</sup>	0,95±0,66 <sup>a</sup>	0,33±0,18 <sup>a</sup>
CRA (%)	39,46 ±1,50 <sup>a</sup>	40,64±1,09 <sup>a</sup>	40,70±0,84 <sup>a</sup>	40,40±0,46 <sup>a</sup>
Acidez (%)	4,01±0,52 <sup>bc</sup>	4,61±0,00 <sup>c</sup>	3,69±0,00 <sup>b</sup>	2,77±0,00 <sup>a</sup>

282 \*Médias seguidas de letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente pelo  
283 teste de Tuckey (p<0,05). F1: Sem antioxidante; F2: Antioxidante BHT; F3: 0,5% de  
284 gergelim creme; F4: 1% de gergelim creme.

285

286 Observa-se que o teor de umidade variou de 71,09 a 72,44 %, não  
287 havendo diferença significativa entre as formulações.

288 Com relação ao teor de lipídios houve diferença significativa entre as  
289 quatro formulações, sendo as formulações F3 e F4 as que apresentaram  
290 maiores teores lipídicos, de 5,69 e 6,44%, respectivamente. As formulações F1  
291 e F2 obtiveram menores porcentagens de lipídios, com valores médios  
292 respectivos de 2,38 e 3,21%. A diferença lipídica observada entre os

293 tratamentos pode ser justificada pela adição do extrato de gergelim creme que  
294 é uma semente oleaginosa. Silva et al. (2011) ao avaliar a capacidade  
295 antioxidante e composição química de grãos integrais de gergelim creme e  
296 preto encontrou um teor lipídico de 56,45% para o gergelim creme.

297 Para o teor de proteínas, as formulações F1 e F3 não diferiram  
298 significativamente, apresentando valores médios de 19,88 e 19,84%  
299 respectivamente. No entanto, estes valores diferiram das formulações F2  
300 (19,28%) e F4 (20,33%). O maior valor encontrado, de 20,33%, pode ser  
301 justificado possivelmente pelo o aumento na concentração do extrato do  
302 gergelim nesta formulação, aumentando assim o teor proteico. Silva et al.  
303 (2011) encontrou um teor proteico médio de 18,83% para as sementes de  
304 gergelim creme.

305 Os valores de cinzas variaram de 1,68 a 2,33%. Nota-se que o menor  
306 valor de cinzas foi encontrado na F1. Logo, a adição dos antioxidantes pode ter  
307 contribuído para o aumento da quantidade de resíduo inorgânico.

308 Com relação ao teor de carboidratos, este foi maior nas formulações F1  
309 e F2 e menor nas formulações F3 e F4. Essa diferença pode ser justificada  
310 devido à adição do extrato do gergelim creme que provocou um aumento no  
311 teor lipídico e, conseqüentemente, uma redução no teor de carboidratos dos  
312 hambúrgueres analisados. Tal comportamento físico-químico é natural que  
313 aconteça uma vez que se trata de uma composição centesimal, onde a soma  
314 dos constituintes químicos deve ser sempre igual ou próximo a 100%. O  
315 regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer do Ministério da  
316 Agricultura recomenda o valor de 23% de gordura (máxima), 15% proteína  
317 (mínima) e 3% de carboidratos totais (máximo) (Brasil, 2000). Desse modo as  
318 formulações estão de acordo com a legislação vigente.

319 Para a CRA não houve diferença significativa entre as formulações,  
320 cujos resultados variaram de 39,46 a 40,7%. Essa baixa CRA pode ter sido  
321 influenciada pelo pH, uma vez que os valores encontrados nas formulações de  
322 hambúrgueres para o tempo 0 variaram de 5,52 a 5,76, ou seja, valores  
323 próximos ao ponto isoelétrico das proteínas, no qual a capacidade de retenção  
324 de água é mínima (Jacob & Pethick, 2014).

325 No que se refere a acidez, os valores variaram de 2,77 a 4,61%. Huerta  
326 et al. (2016) ao avaliar as características de um novo produto tipo “hambúrguer”

327 à base de proteína texturizada de soja e batata-doce encontrou valor médio de  
328 acidez de 1,44%.

329 Na Tabela 4 estão apresentados os valores para os parâmetros de cor  
330 dos hambúrgueres ovinos durante o armazenamento.

331 Tabela 4: Parâmetros de cor L\*, a\* e b\* dos hambúrgueres durante  
332 armazenamento.

333

Formulações	Armazenamento (dias)					
	0			60		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
F1	37,00 <sup>bB</sup> ±0,30	11,73 ±0,71 <sup>cA</sup>	12,90 ±0,30 <sup>bB</sup>	45,05 ±0,21 <sup>cA</sup>	4,25 ±0,07 <sup>dB</sup>	17,20 ±0,42 <sup>bA</sup>
F2	40,43 ±0,66 <sup>aB</sup>	21,83 ±0,71 <sup>aA</sup>	18,46 ±0,55 <sup>aA</sup>	45,30 ±0,28 <sup>bA</sup>	5,80 ±0,14 <sup>cB</sup>	17,10 ±0,42 <sup>bB</sup>
F3	41,60 ±0,40 <sup>aB</sup>	21,00 ±0,40 <sup>aA</sup>	19,20 ±0,00 <sup>aA</sup>	49,40 ±0,63 <sup>aA</sup>	6,50 ±0,14 <sup>bB</sup>	19,90 ±0,56 <sup>aA</sup>
F4	40,20 ±1,60 <sup>aB</sup>	18,30 ±0,45 <sup>bA</sup>	19,30 ±0,20 <sup>aA</sup>	49,00 ±0,98 <sup>aA</sup>	7,00 ±0,14 <sup>aB</sup>	19,80 ±0,56 <sup>aA</sup>

334 \*Letras minúsculas comparação na coluna; Letras maiúsculas comparação na linha.  
335 Médias seguidas de letras iguais na mesma linha ou coluna não diferem  
336 estatisticamente pelo teste de Tuckey ( $p < 0,05$ ). F1: Sem antioxidante; F2: Antioxidante  
337 BHT; F3: 0,5% de gergelim creme; F4: 1% de gergelim creme.  
338

339 Observa-se que para o parâmetro L\*, no tempo 0, somente a formulação  
340 1 diferiu das demais formulações, cujo valor médio foi de 37,00 e pode ser  
341 justificado devido à ausência de antioxidante nesta formulação o que acarretou  
342 em uma menor proteção ao hambúrguer e, conseqüentemente, a oxidação da  
343 mioglobina, tornando-o mais escuro.

344 Já aos 60 dias de armazenamento os maiores valores encontrados para  
345 o parâmetro L\* foram os das formulações F3 e F4 ambas não diferiram entre si,  
346 mas, apresentaram diferença significativa das formulações F1 e F2, o que  
347 comprova a eficiência do antioxidante natural na preservação da luminosidade  
348 e na manutenção do principal parâmetro sensorial para os consumidores no  
349 momento da compra de produtos cárneos.

350 Aos 60 dias de armazenamento houve uma diminuição no valor de a\*  
351 para todas as formulações, quando comparadas ao tempo 0. Observa-se que  
352 todas as formulações apresentaram diferença significativa entre si para o  
353 tempo 60 e que a F3 e F4 tiveram o maior valor de a\* se comparadas as  
354 formulações sem antioxidante (F1) e com adição do BHT (F2), comprovando

355 assim que o antioxidante natural conseguiu manter a intensidade do vermelho  
356 por mais tempo.

357 Com relação a tonalidade de amarelo ( $b^*$ ) esta pode ter sido influenciada  
358 pelo tipo de formulação já que aos 60 dias somente as formulações com adição  
359 do antioxidante natural (F3 e F4) não apresentaram diferença significativa, ou  
360 seja, a adição do extrato do gergelim creme pode ter influenciado na  
361 manutenção do teor de amarelo nessas formulações ao longo do período de  
362 armazenamento.

363 Na Tabela 5 são apresentados os resultados de pH e atividade de água  
364 ( $A_w$ ) do hambúrguer ovino ao longo de 40 dias de armazenamento.

365

366 Tabela 5: pH e  $A_w$  das formulações de hambúrguer ovino.

367

Formulações	Armazenamento (dias)					
	0		20		40	
	pH	$A_w$	pH	$A_w$	pH	$A_w$
F1	5,52 $\pm 0,05^{bB}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$	5,67 $\pm 0,02^{aA}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$	5,68 $\pm 0,00^{aA}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$
F2	5,76 $\pm 0,10^{aA}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$	5,65 $\pm 0,00^{abB}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$	5,70 $\pm 0,01^{aAB}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$
F3	5,68 $\pm 0,04^{abA}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$	5,66 $\pm 0,00^{aA}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$	5,68 $\pm 0,00^{aA}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$
F4	5,56 $\pm 0,08^{bB}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$	5,62 $\pm 0,01^{bAB}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$	5,68 $\pm 0,01^{aA}$	0,99 $\pm 0,00^{aA}$

368 \*Letras minúsculas comparação na coluna; Letras maiúsculas comparação na linha.  
369 Médias seguidas de letras iguais na mesma linha ou coluna não diferem  
370 estatisticamente pelo teste de Tuckey ( $p < 0,05$ ). F1: Sem antioxidante; F2: Antioxidante  
371 BHT; F3: 0,5% de gergelim creme; F4: 1% de gergelim creme.  
372

373 Observa-se que no tempo 0 os maiores valores de pH foram  
374 encontrados nas formulações F2 e F3 que não diferiram entre si. Aos 20 dias, a  
375 F4 foi a que obteve o menor valor de pH diferindo das demais formulações que  
376 não apresentaram diferença significativa entre si. Já os valores de pH obtidos  
377 aos 40 dias não diferiram entre as formulações, evidenciando assim que a  
378 adição dos antioxidantes (sintético e natural) não influenciou no valor final do  
379 pH das amostras.

380 O pH é um importante fator de qualidade da carne já que está  
381 relacionado com o crescimento microbiano do alimento. Quando o pH cai  
382 temos um indício de bactérias ácido lácticas. Quando o pH aumenta há um

383 início de bactérias produtoras de aminas (Alcantara, Morais, & Souza, 2012).  
 384 Logo, a realização da análise de pH ao longo do tempo de armazenamento é  
 385 importante para avaliar o estado de conservação do produto cárneo, e verificar  
 386 se estar havendo crescimento de alguma bactéria ácido láctica.

387 Nota-se que ao longo dos 40 dias de armazenamento a F1 foi a que teve  
 388 um maior aumento do pH, que pode estar relacionado possivelmente ao  
 389 crescimento microbiano em virtude da ausência de antioxidante. No que se  
 390 refere a F2 esta apresentou diferença significativa somente do tempo 0 para o  
 391 tempo 20. Já o pH da F3 não diferiu ao longo dos 40 dias de armazenamento.  
 392 Enquanto que a formulação 4 apresentou diferença significativa entre o tempo  
 393 0 e o tempo 40.

394 Logo, os valores de pH encontrados variaram de 5,52 a 5,76, indicando  
 395 que as formulações de hambúrgueres se encontram adequadas, segundo este  
 396 parâmetro, para o consumo humano. Segundo Santos Júnior et al. (2009)  
 397 produtos cárneos são considerados bons para consumo até pH de 6,2.

398 Com relação a  $A_w$  não houve diferença significativa entre as  
 399 formulações ao longo dos 40 dias de armazenamento.

#### 400 **3.4. Avaliação da oxidação lipídica nos hambúrgueres ovinos**

401 No que se refere a oxidação lipídica das formulações de hambúrgueres  
 402 ao longo do tempo de armazenamento os valores estão representados na  
 403 Tabela 6.

404 Tabela 6: Índice de TBARs expressos em mg de malonaldeído/kg de amostra,  
 405 nas formulações de hambúrguer ovino.

406

Formulações	Armazenamento (dias)				
	0	20	40	60	90
F1	6,32 ± 0,28 <sup>aA</sup>	8,67 ±0,23 <sup>aB</sup>	11,24 ±0,50 <sup>aC</sup>	14,87 ±0,77 <sup>aD</sup>	18,81 ±0,16 <sup>aE</sup>
F2	1,83 ±0,14 <sup>bB</sup>	2,11 ±0,16 <sup>bB</sup>	2,2 ±0,04 <sup>bB</sup>	2,24 ±0,04 <sup>bB</sup>	3,37 ±0,47 <sup>bA</sup>
F3	1,49 ±0,12 <sup>bcBC</sup>	1,69 ±0,04 <sup>cB</sup>	1,21 ±0,15 <sup>cD</sup>	1,36 ±0,07 <sup>bcCD</sup>	2,22 ±0,03 <sup>cA</sup>
F4	1,27 ±0,19 <sup>cBC</sup>	1,61 ±0,02 <sup>cA</sup>	0,86 ±0,02 <sup>cD</sup>	1,07 ±0,03 <sup>cCD</sup>	1,43 ±0,09 <sup>dAB</sup>

407 \*Letras minúsculas comparação na coluna; Letras maiúsculas comparação na linha.  
 408 Médias seguidas de letras iguais na mesma linha ou coluna não diferem  
 409 estatisticamente pelo teste de Tuckey ( $p < 0,05$ ). F1: Sem antioxidante; F2: Antioxidante  
 410 BHT; F3: 0,5% de gergelim creme; F4: 1% de gergelim creme.

411

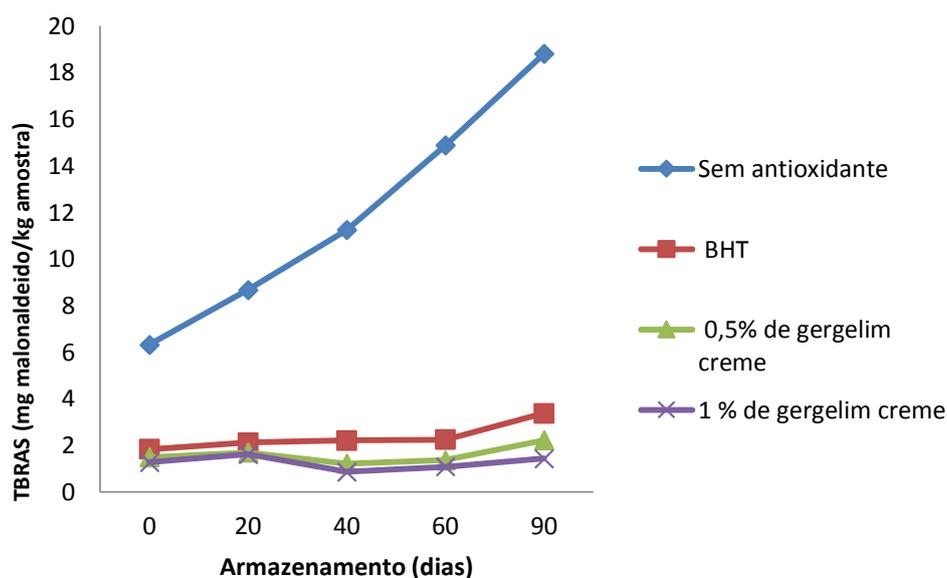
412 Observa-se que a amostra sem antioxidante (F1) foi a que apresentou  
413 maior oxidação lipídica. Para a amostra com adição de BHT (F2) não houve  
414 diferença estatística para os valores de TBARs até os 60 dias de  
415 armazenamento, mostrando seu potencial como antioxidante sintético.  
416 Entretanto, aos 90 dias observou-se um aumento significativo na oxidação,  
417 atingindo o valor médio final de 3,37 mg de malonaldeído/Kg de amostra, valor  
418 este acima do recomendado para que um produto cárneo seja considerado em  
419 bom estado para consumo (Al kahtani et al., 1996). Isso indica que o  
420 antioxidante BHT foi eficiente até os 60 dias de armazenamento.

421 Os baixos valores de TBARs encontrados nas formulações F3 e F4 até  
422 os 90 dias comprovam a eficiência do antioxidante utilizado contra a oxidação  
423 lipídica no hambúrguer ovino, já que apresentam valores abaixo de 3 mg de  
424 malonaldeído/kg de amostra (Al kahtani et al., 1996). Entretanto, a diferença na  
425 quantidade de extrato de gergelim creme adicionado na F3 e F4 teve influência  
426 no valor final de TBARs, já que o menor valor encontrado foi no hambúrguer  
427 com adição de 1% do extrato de gergelim creme, ou seja, a formulação F4 foi a  
428 que melhor preservou a vida de prateleira do hambúrguer ovino até os 90 dias  
429 de armazenamento.

430 No estudo comparativo entre as formulações, notou-se que no tempo 0  
431 já foi possível observar o efeito protetor das formulações com adição de  
432 antioxidante (F2, F3 e F4) em relação a formulação sem proteção (F1), cujos  
433 resultados para oxidação foram superiores para todos os intervalos avaliados.  
434 No tempo 60, as formulações F2 e F3 não diferiram estatisticamente,  
435 mostrando que até esse momento o uso de antioxidante sintético e extrato de  
436 gergelim creme a 0,5% apresentaram a mesma proteção para o produto. Assim  
437 como as formulações F3 e F4 também não apresentaram diferença significativa  
438 entre si até os 60 dias. No entanto, ao estender o estudo para 90 dias, foi  
439 possível observar a eficiência da proteção oxidativa da F4 em comparação as  
440 demais formulações.

441 Na Figura 1 observa-se que a formulação F3 teve o pico de oxidação  
442 aos 90 dias enquanto que na formulação F4 o maior valor encontrado foi aos  
443 20 dias de armazenagem. Ambas as formulações tiveram um declínio aos 40  
444 dias e crescimento sucessivo até os 90 dias. Pereira e Pinheiro (2013) ao

445 avaliar a oxidação de hambúrgueres de frango com adição de antioxidantes  
446 naturais oriundos de extratos etanólicos de alecrim encontraram um pico de  
447 oxidação aos 7 dias de armazenamento congelado e uma queda aos 14 dias.  
448 Segundo Ninan et al. (2008) essa redução pode ser justificada possivelmente  
449 devido a capacidade do malonaldeído de ligar-se com outros componentes  
450 químicos dos alimentos, tais como as proteínas, formando compostos muito  
451 estáveis que subestimam o valor final de TBARs. Logo, a adição do gergelim  
452 creme nas formulações F3 e F4 pode ter facilitado a interação do malonaldeído  
453 com as proteínas influenciado na queda dos valores de TBARs aos 20 dias de  
454 armazenamento.



455  
456 Figura 1: Oxidação lipídica (TBARs) das formulações de hambúrguer ovino ao  
457 longo do tempo de armazenamento.

#### 458 4. Conclusão

459 Com base neste estudo foi possível verificar que a adição do extrato de  
460 gergelim creme promoveu efeito satisfatório sob a oxidação lipídica do  
461 hambúrguer ovino até os 90 dias de armazenamento, sendo a formulação com  
462 maior dosagem do extrato natural a que apresentou menor produção de  
463 malonaldeído, o que torna possível a substituição do antioxidante sintético  
464 (BHT) pelo extrato de gergelim creme.

465

## Referências

- 466 Alcantara, M.; Morais, I. C. L.; Souza, C. M. O. C. C. (2012). Principais  
467 Microrganismos envolvidos na deterioração das características sensoriais de  
468 derivados cárneos. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 6(1), 1-20.  
469
- 470 Al-Kahtani, H. A.; Abu-Tarboush, H. M.; Bajaber, A. S. (1996). Chemical  
471 changes after irradiation and post-irradiation storage in Tilapia and Spanish  
472 mackerel. *Journal of Food Science*, 61(4), 729-733.  
473
- 474 AOAC. Association of Official Analytical Chemists (2000). *Official methods of*  
475 *analysis of AOAC International* (17 th ed.).  
476
- 477 AOAC. Association of Official Analytical Chemists (2012). *Official methods of*  
478 *analysis of AOAC International* (19 th ed.).  
479
- 480 Araújo, C. G. F. (2012). *Características da carcaça e qualidade da carne de*  
481 *ovinos terminados em pastagens cultivadas*. Dissertação de mestrado,  
482 Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN, Brasil.  
483
- 484 Barbi, R. C. T. (2016). *Extração e quantificação de compostos fenólicos e*  
485 *antioxidantes da chia (Sálvia Hispânica L) usando diferentes concentrações de*  
486 *solventes*. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Tecnológica Federal  
487 do Paraná, Campo Mourão, PR, Brasil.  
488
- 489 Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) - *Instrução*  
490 *Normativa nº 51. Anexo - Regulamento Técnico de Atribuição de Aditivos, e*  
491 *seus Limites das Seguintes Categorias de Alimentos: Categoria 8: Carne e*  
492 *Produtos Cárneos, 29 de dezembro de 2006*. Brasília.  
493
- 494 Brasil, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Instrução*  
495 *Normativa nº 20/2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do*  
496 *Hambúrguer*. Brasília.  
497

498 Coutinho, M. A. S.; Motair, M. G.; Alves, F. V.; Fernandes, H. J.; Feijo, G. L. D.;  
499 Ítavo, C.; Celeste, B. F.; Comparin, M. A. S.; Coelho, R. G. (2013).  
500 Características físico-químicas e composição centesimal de cortes cárneos de  
501 borregas confinadas e alimentadas com diferentes proporções volumoso:  
502 concentrado. *Revista Brasileira Saúde e Produção Animal*, 14 (4), 660-671.  
503

504 Folch, J.; Less, M.; Stanley, S. (1957). A simple method for the isolation and  
505 purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*.  
506 226, 497-509.  
507

508 Food Ingredients Brasil (2014). *Rancidez oxidativa*. Recuperado em 12 de  
509 junho de 2017, de  
510 <[http://www.revistafi.com.br/upload\\_arquivos/201606/20160603969040014648](http://www.revistafi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060396904001464897555.pdf)  
511 [97555.pdf](http://www.revistafi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060396904001464897555.pdf)>.  
512

513 Grau, R.; Hamm, R. (1953). Eine einfache method zur bestimmung der  
514 wasserbindug in muskel. *Naturwissenschaften*. 40, 29-30.  
515

516 Hoffmann, K.; Hamm, R.; Bluchel, E. (1982). Neus ubes die bestimmung der  
517 wasserbinding des nut hielf filterpaperpremethods. *Fleishwirtsch*, n. 62, 87-94.  
518

519 Huerta, M. M.; Nievierowski, T. H.; Oliveira, J. S.; Costa, E. J. G.; Cal, E. G.,  
520 Rodrigues, R. S.; Machado, R. G. (2016). Características químicas de um novo  
521 produto tipo “hambúrguer” à base de proteína texturizada de soja e batata-  
522 doce. *Anais do Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos*,  
523 Gramado, RS, Brasil.  
524

525 Instituto Adolfo Lutz (2008). *Métodos físico-químicos para análise de*  
526 *alimentos*. Recuperado em 20 de fevereiro de 2018, de  
527 <[http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealime](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealime)  
528 [ntosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealime)>.  
529

530 Jacob, R. H.; Pethick, D. W. (2014). Animal factors affecting the meat quality of  
531 Australian lamb meat. *Meat Science*, 96 (2), 11120-1123.

532 Meira, D. P (2013). *Produto tipo hambúrguer formulado com carne bovina e*  
533 *mandioca*. 2013. 42 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal dos  
534 Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, Brasil. .  
535  
536 Ninan, G.; Bindu, J.; Joseph, J. (2008). Frozen storage studies of mince based  
537 products develops from tilápia (*Oreochromis niloticus*, Peter 1852). *Fishery*  
538 *Technology*, 45 (1), 35-42.  
539  
540 Oliveira, D. F., Coelho, A. R; Burgardt, V. C. F; Hashimoto, E. H; Lunkes, A. M;  
541 Marchi, J. F; Tonial, I. B. (2013). Alternativas para um produto cárneo mais  
542 saudável: uma revisão. *Brazilian Journal of Food technology*, 16 (3), 163-174.  
543  
544 Pereira, D.; Pinheiro, R. S. (2013). *Elaboração de hambúrgueres com*  
545 *antioxidantes naturais oriundos de extratos etanólicos de alecrim (Rosmarinus*  
546 *officinalis.L)*. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Tecnológica  
547 Federal do Paraná, Pato Branco, PR, Brasil.  
548  
549 Prache, S.; Gatellier, P.; Thomas, A.; Picard, B.; Bauchart, D. (2011).  
550 Comparison of meat and carcass quality in organically reared and  
551 conventionally reared pasture-fed lambs. *Animal*, 5(12), 2001–2009.  
552  
553 Reis, R. C. (2013). *Influência da dieta, do uso de antioxidante e da*  
554 *conservação por congelamento na oxidação lipídica da carne bovina*.  
555 Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.  
556  
557 Rodrigues Filho, M.; Péres, J. R. O.; Ramos, E. M.; Rodrigues, N. E. B.; Lopes,  
558 L. S. (2014). Características da carne de tourinhos Red Norte suplementados  
559 com óleos de fritura e soja terminados em confinamento. *Revista Brasileira de*  
560 *Saúde e Produção Animal* 15(1), 62-73.  
561  
562 Rosmini, M. R. et al. (1996). TBA test by extractive method applied to  
563 “Paté”. *Meat Science*, 42 (1), 103-110.  
564

565 Santos, L. C. O.; Rizzatti, R.; Brungera, A.; Achiavini, T. J.; Campos, E. F. M.;  
566 Neto, J. F. S.; Rodrigues, L. B.; Dickel, E. L.; Santos, L. R. (2009).  
567 Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido  
568 com farinha de aveia. *Revista Brasileira de Ciência Animal*, 10(4).  
569

570 Santos Júnior, L. C. O; Rizzati, R; Brungera, A. (2009). Desenvolvimento de  
571 hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia.  
572 *Ciência Animal Brasileira*, Passo Fundo, 10 (4).  
573

574 Sañudo, C.; Muela, E.; Campo, M. M. (2013). Key factors involved in lamb  
575 quality from farm to fork in Europe. *Journal of Integrative Agriculture*, 12(11),  
576 1919-1930.  
577

578 Silva, E. P.; Martino, H. S. D; Moreira, A. V. B; Arriel, N. H. C; Silva, A. C;  
579 Ribeiro, S. M. R. (2011). Capacidade antioxidante e composição química de  
580 grãos integrais de gergelim creme e preto. *Pesquisa agropecuária brasileira*,  
581 46(7), 736-742.  
582

583 Silva, F. A. S (2014). ASSISTAT: Versão 7.7 beta. DEAG\_CTRN\_UFCG –  
584 Atualizado em 01 de abril de 2014.  
585

586 Silva Sobrinho, A. G. (2005). Produção de carne ovina com qualidade. *Anais do*  
587 *Simpósio de Qualidade da Carne*, Jaboticabal, SP, Brasil.  
588

589 Vizzotto, M. e Pereira, M. C. (2011). Amora-preta (*Rubus* sp.): otimização do  
590 processo de extração para determinação de compostos fenólicos antioxidantes.  
591 *Revista Brasileira Fruticultura*, 33 (4).  
592

593 Waterhouse, A. (2006). Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine.  
594 *American Journal of Enology and Viticulture*. 3-5.

## APÊNDICE

Tradução das normas da Revista Food Research International (ISSN 0963-9969 versão online)

### **Estrutura do artigo**

#### **Subdivisão - seções numeradas**

Divida seu artigo em seções claramente definidas e numeradas. As subseções devem ser numeradas 1.1 (então 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (o resumo não está incluído na numeração das seções). Use esta numeração também para referências cruzadas internas: não basta referir "o texto". Qualquer subseção pode ser de um breve título. Cada título deve aparecer em sua própria linha separada.

#### **Introdução**

Indique os objetivos do trabalho e forneça um quadro adequado, evitando uma literatura detalhada da pesquisa ou um resumo dos resultados.

#### **Material e métodos**

Forneça detalhes suficientes para permitir que o trabalho seja reproduzido por um pesquisador independente. Métodos que já estão publicados devem ser resumidos e indicados por uma referência. Se citar diretamente um método anteriormente publicado, use aspas e também cite a fonte. Qualquer modificação para métodos existentes também devem ser descritos.

#### **Teoria / cálculo**

Uma seção de Teoria deve se estender, não repetir, o plano de fundo do artigo já tratado na introdução e estabelecer as bases para novos trabalhos. Em contraste, uma seção de Cálculo representa um desenvolvimento prático de uma base teórica. Os autores são encorajados a ler as notas úteis sobre estatísticas aplicadas no planejamento de experimentos e avaliação de resultados no campo da ciência e tecnologia de alimentos. O mais importante univariado e métodos paramétricos e não paramétricos bivariados, suas vantagens e desvantagens são apresentados em "Observações sobre o uso de métodos estatísticos em Ciência e Tecnologia de Alimentos por Granato.

#### **Resultados**

Os resultados devem ser claros e concisos.

## **Discussão**

Isso deve explorar o significado dos resultados do trabalho, não repeti-los. Um resultado combinado e a seção de discussão geralmente é apropriada. Evite extensas citações e discussões sobre as publicações publicadas.

## **Conclusões**

As principais conclusões do estudo podem ser apresentadas em uma breve seção de Conclusões, que pode ser sozinho ou formar uma subseção de uma seção de Discussão ou Resultados e Discussão.

## **Apêndices**

Se houver mais de um apêndice, eles devem ser identificados como A, B, etc. Fórmulas e equações nos apêndices devem receber numeração separada: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc .; num apêndice posterior, Eq. (B.1) e assim por diante. Similarmente para tabelas e figuras: Tabela A.1; Fig. A.1, etc. Informações essenciais sobre a página de título

- Título

Conciso e informativo. Os títulos são frequentemente usados em sistemas de recuperação de informações. Evitar abreviaturas e fórmulas sempre que possível.

- Nomes e afiliações de autores.

Indique claramente o (s) nome (s) e o (s) nome (s) de família de cada autor e verifique se todos os nomes estão corretamente escritos. Você pode adicionar seu nome entre parênteses em seu próprio script por trás da transliteração em inglês. Apresentar a afiliação dos autores endereços (onde o trabalho real foi feito) abaixo dos nomes. Indique todas as afiliações com uma minúscula carta sobrescrito imediatamente após o nome do autor e na frente do endereço apropriado. Forneça o endereço postal completo de cada afiliação, incluindo o nome do país e, se disponível, o endereço de e-mail de cada autor.

- Autor correspondente.

Indique claramente quem irá lidar com a correspondência em todas as etapas do arbitramento e publicação, também pós-publicação. Esta responsabilidade inclui responder a futuras consultas sobre Metodologia e

Materiais. Certifique-se de que o endereço de e-mail seja fornecido e que os detalhes de contato são atualizados pelo autor correspondente.

- Endereço atual / permanente.

Se um autor se mudou desde que o trabalho descrito no artigo foi feito, ou estava visitando no momento, um 'Endereço atual' (ou 'Endereço permanente') pode ser indicado como uma nota de rodapé para o nome desse autor. O endereço em que o autor realmente fez o trabalho deve ser retido como o principal endereço de afiliação. Os números arábicos do Superscript são usados para essas notas de rodapé.

### **Resumo**

É necessário um resumo conciso e factual. O resumo deve indicar brevemente o propósito da pesquisa, os principais resultados e as principais conclusões. Um resumo é frequentemente apresentado separadamente do artigo, por isso deve ser capaz de ficar sozinho. Por este motivo, as referências devem ser evitadas, mas se essencial, cite o (s) autor (es) e ano (s). Além disso, abreviaturas não-padrão ou incomum devem ser evitadas, mas, se necessário, deve ser definido na primeira menção no próprio resumo.

### **Resumo gráfico**

Um resumo gráfico é obrigatório para esta revista. Deve resumir o conteúdo do artigo em uma forma concisa e pictórica, desenhada para capturar a atenção de um grande leitor on-line. Os autores devem fornecer imagens que representam claramente o trabalho descrito no artigo. Os resumos gráficos devem ser apresentados como um arquivo separado no sistema de envio on-line. Tamanho da imagem: forneça uma imagem com um mínimo de 531 × 1328 pixels (h × w) ou proporcionalmente mais. A imagem deve ser legível em um tamanho de 5 × 13 cm usando uma resolução de tela regular de 96 dpi. Tipos de arquivos preferidos: TIFF, EPS, PDF ou arquivos do MS Office. Você pode visualizar resumos gráficos de exemplo em nosso site de informações. Os autores podem fazer uso dos serviços de ilustração da Elsevier para garantir a melhor apresentação de suas imagens também de acordo com todos os requisitos técnicos.

### **Destaques**

Os destaques são obrigatórios para esta revista. Consistem em uma pequena coleção de pontos de bala que transmitem as principais conclusões

do artigo e deve ser enviado em um arquivo editável e separado do sistema de submissão online. Use 'Destaques' no nome do arquivo e inclua 3 a 5 pontos de bala (máximo de 85 caracteres, incluindo espaços, por ponto de bala).

### **Palavras-chave**

Imediatamente após o resumo, forneça pelo menos 6 palavras-chave (máximo permitido: 12 palavras-chave), usando ortografia americana e evitando termos gerais e plurais e conceitos múltiplos (evite, por exemplo, 'e de'). Especifique as abreviaturas: apenas abreviaturas firmemente estabelecidas no campo podem ser elegível. As palavras-chave devem ser diferentes do título para aumentar a capacidade de busca e a capacidade de busca. Essas palavras-chave será usado para fins de indexação.

### **Abreviaturas**

Defina abreviaturas que não são padrão neste campo em uma nota de rodapé para ser colocada na primeira página do artigo. Tais abreviaturas que são inevitáveis no resumo devem ser definidas em sua primeira mencionar lá, bem como na nota de rodapé. Assegurar a consistência das abreviaturas em todo o artigo.

### **Reconhecimentos**

Agrupe os agradecimentos poderão ser feitos em uma seção separada no final do artigo antes das referências, portanto, inclua-os na página de título, como uma nota de rodapé para o título ou de outra forma. Liste aqui aqueles indivíduos que forneceram ajuda durante a pesquisa (por exemplo, fornecendo ajuda de linguagem, assistência de redação ou prova de leitura do artigo, etc.).

### **Formatação de fontes de financiamento**

Liste as fontes de financiamento desta maneira padrão para facilitar o cumprimento dos requisitos do financiador. Financiamento: Este trabalho foi apoiado pelos Institutos Nacionais de Saúde [números de concessão xxxx, aaaa]; a Fundação Bill & Melinda Gates, Seattle, WA [número da concessão zzzz]; e os institutos dos Estados Unidos de paz [número de concessão aaaa]. Não é necessário incluir descrições detalhadas sobre o programa ou tipo de concessões e prêmios. Quando o financiamento é de uma concessão em bloco ou outros recursos disponíveis para uma universidade, faculdade ou outra pesquisa instituição, envie o nome do instituto ou organização que forneceu o financiamento. Se nenhum financiamento foi fornecido para a pesquisa, inclua

a seguinte frase: Esta pesquisa não recebeu nenhuma concessão específica de agências de financiamento no setor público, comercial ou setores sem fins lucrativos.

### **Unidades**

Siga as regras e convenções internacionalmente aceitas: use o sistema internacional de unidades (SI). E se outras unidades são mencionadas, dê seu equivalente em SI.

### **Fórmulas matemáticas**

Envie equações matemáticas como texto editável e não como imagens. Apresente fórmulas simples em linha com o texto normal sempre que possível e use (/) em vez de uma linha horizontal para pequenos termos fracionários, por exemplo,  $X / Y$ . Em princípio, as variáveis devem ser apresentadas em itálico. Os poderes de e são muitas vezes mais convenientemente indicados pela exp. Número consecutivamente, quaisquer equações que devem ser exibidas separadamente do texto (se referido explicitamente no texto).

### **Notas de rodapé**

As notas de rodapé devem ser utilizadas com moderação. Numere-os consecutivamente ao longo do artigo. Os processadores podem criar notas de rodapé no texto e esse recurso pode ser usado. Caso contrário, indique a posição das notas de rodapé no texto e aliste as notas de rodapé separadamente no final do artigo. Não inclua notas de rodapé na lista de referências.

### **Obra de arte**

Manipulação de imagem. Embora seja aceito que os autores às vezes precisam manipular imagens para maior clareza, manipulação para fins de engano ou fraude serão vistos como abuso ético científico e serão tratados em conformidade. Para imagens gráficas, esta revista está aplicando a seguinte política: nenhum recurso específico dentro de uma imagem pode ser aprimorado, obscurecido, movido, removido ou introduzido. Ajustes de brilho, contraste, ou equilíbrio de cores são aceitáveis se e enquanto não obscurecer ou eliminar qualquer informação presente no original. Os ajustes não-lineares (por exemplo, alterações em configurações de gama) devem ser divulgados na figura lenda.

## **Arte eletrônica**

Pontos gerais:

- Certifique-se de usar letras uniformes e dimensionamento de suas obras de arte originais.
- Incorporar as fontes usadas se o aplicativo fornecer essa opção.
- Aponte para usar as seguintes fontes em suas ilustrações: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol ou use fontes que pareçam semelhantes.
- Numerar as ilustrações de acordo com sua seqüência no texto.
- Use uma convenção de nomeação lógica para seus arquivos de artefatos.
- Fornecer legendas para ilustrações separadamente.
- Dimensione as ilustrações próximas às dimensões desejadas da versão publicada.
- Envie cada ilustração como um arquivo separado.

## **Formatos**

Se sua obra de arte eletrônica for criada em um aplicativo do Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel), então forneça "como está" no formato de documento nativo. Independentemente do aplicativo usado além do Microsoft Office, quando sua obra de arte eletrônica for finalizado, 'Salvar como' ou converta as imagens em um dos seguintes formatos (observe a resolução requisitos para desenhos de linha, meio-tom e combinações de linha / meio-tom fornecidos abaixo): EPS (ou PDF): desenhos vetoriais, incorporar todas as fontes usadas. TIFF (ou JPEG): fotografias em cores ou em tons de cinza (meios-tons), mantenha um mínimo de 300 dpi TIFF (ou JPEG): desenhos em linha de bitmap (pixels preto e branco puro), mantenha um mínimo de 1000 dpi. TIFF (ou JPEG): Combinações de linha de bitmap / meio tom (cor ou escala de cinza), mantenha um mínimo de 500 ppp.

Por favor não:

- Forneça arquivos otimizados para uso na tela (por exemplo, GIF, BMP, PICT, WPG); estes tipicamente têm um baixo número de pixels e conjunto limitado de cores;
- Forneça arquivos com resolução muito baixa;
- Envie gráficos que sejam desproporcionalmente grandes para o conteúdo.

### **Arte final colorida**

Certifique-se de que os arquivos de artefatos estejam em um formato aceitável (TIFF (ou JPEG), EPS (ou PDF) ou arquivos do MS Office) e com a resolução correta. Se, juntamente com o seu artigo aceito, você enviar figuras de cor utilizáveis, então Elsevier garantirá, sem custo adicional, que esses números aparecerão em cores online (por exemplo, ScienceDirect e outros sites) independentemente dessas ilustrações serem ou não reproduzidas na cor na versão impressa. Para a reprodução de cores na impressão, você receberá informações sobre os custos da Elsevier após o recebimento do seu artigo aceito. Por favor indique sua preferência pela cor somente em impressão ou em linha.

### **Legendas da figura**

Certifique-se de que cada ilustração tenha uma legenda. Forneça as legendas separadamente, não anexadas à figura. A legenda deve incluir um breve título (não na figura em si) e uma descrição da ilustração. Mantenha o texto nas ilustrações propriamente ditas, mas explique todos os símbolos e abreviaturas utilizados.

### **Tabelas**

Envie as tabelas como texto editável e não como imagens. As tabelas devem ser colocadas em uma (s) página (s) separada (s) no final do manuscrito. Coloque as notas da tabela abaixo do corpo da tabela. Seja poupador no uso de tabelas e assegure que os dados apresentados neles não duplicam os resultados descritos em outro lugar no artigo. Por favor evite usar regras verticais.

### **Referências**

- Citação no texto

Certifique-se de que todas as referências citadas no texto também estão presentes na lista de referência (e vice-versa). Qualquer referência citada no resumo deve ser dada na íntegra. Resultados não publicados e pessoais. As comunicações não são recomendadas na lista de referência, mas podem ser mencionadas no texto. Se estas as referências estão incluídas na lista de referência, elas devem seguir o estilo de referência padrão do revista e deve incluir uma substituição da data de publicação com "Resultados não

publicados" ou 'Comunicação pessoal'. A citação de uma referência como "na imprensa" implica que o item foi aceito para publicação.

- Referências da Web

Como mínimo, o URL completo deve ser dado e a data em que a referência foi acessada pela última vez. Qualquer outras informação, se conhecida (DOI, nomes de autores, datas, referência a uma publicação de origem, etc.), também deve ser dado. As referências da Web podem ser listadas separadamente (por exemplo, após a lista de referência) sob um título diferente se desejado, ou pode ser incluído na lista de referência.

- Referências de dados

Esta revista incentiva você a citar conjuntos de dados subjacentes ou relevantes em seu manuscrito, citando-os no seu texto e incluindo uma referência de dados na sua lista de referência. As referências de dados devem incluir o seguintes elementos: nome (s) do autor, título do conjunto de dados, repositório de dados, versão (quando disponível), ano, e identificador persistente global. Adicione [conjunto de dados] imediatamente antes da referência para que possamos adequadamente identifica-la como uma referência de dados. O identificador [conjunto de dados] não aparecerá no seu artigo publicado.

- Software de gerenciamento de referência

A maioria dos periódicos Elsevier tem seu modelo de referência disponível em muitas das referências mais populares produtos de software de gerenciamento. Estes incluem todos os produtos que suportam Citation Style Language estilos, como Mendeley e Zotero, bem como EndNote. Usando os plug-ins do processador de texto de esses produtos, os autores só precisam selecionar o modelo de revista apropriado ao preparar seus artigo, após o qual citações e bibliografias serão formatadas automaticamente no estilo da revista. Se nenhum modelo ainda estiver disponível para esta revista, siga o formato das referências de amostra e citações como mostrado neste Guia. Os usuários do Mendeley Desktop podem instalar facilmente o estilo de referência para esta revista clicando no seguinte ligação: <http://open.mendeley.com/use-citation-style/food-research-international>. Ao preparar seu manuscrito, você poderá

selecionar esse estilo usando os plugins do Mendeley para Microsoft Word ou LibreOffice.

- Estilo de referência
- Texto: as citações no texto devem seguir o estilo de referência usado pelo American Psychological Associação. Você é encaminhado ao Manual de Publicação da American Psychological Association, Sexta edição, ISBN 978-1-4338-0561-5, cujas cópias podem ser encomendadas on-line ou APA Order Dept., P.B. 2710, Hyattsville, MD 20784, EUA ou APA, 3 Henrietta Street, Londres, WC3E 8LU, Reino Unido.
- Lista: as referências devem ser organizadas primeiro alfabeticamente e depois ordenadas por ordem cronológica se necessário. Mais de uma referência do (s) mesmo (s) autor (es) no mesmo ano deve ser identificada por as letras 'a', 'b', 'c', etc., colocadas após o ano de publicação.