

V.8, n. 3, p. 60-66, jul – set, 2012.

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. Campus de Patos – PB. [www.cstr.ufcg.edu.br](http://www.cstr.ufcg.edu.br)

Revista ACSA:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa/>

Revista ACSA – OJS:

<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

Hyngrid Rannielle de Oliveira Gonsalves<sup>1\*</sup>

Antônia Lucivânia de Sousa Monte<sup>2</sup>

Germana Conrado de Souza<sup>3</sup>

Hynгла Emanuelle de Oliveira Gonsalves<sup>4</sup>

João Luiz de Sousa Coêlho<sup>5</sup>

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 17/04/2012. Aprovado em 26/10/2012.

<sup>1</sup> Tecnóloga em Alimentos, Especialista, Profª Instituto Federal do Ceará – IFCE/Campus Limoeiro do Norte. e-mail: [hyngrid@ifce.edu.br](mailto:hyngrid@ifce.edu.br)\*,

<sup>2</sup> Economista Doméstica, Doutora Profª IFCE/Campus Limoeiro do Norte do Ceará e-mail: [lucivania@ifce.edu.br](mailto:lucivania@ifce.edu.br).

<sup>3</sup> Tecnóloga em Alimentos, Mestre. Profª IFCE/Campus Limoeiro do Norte do Ceará. e-mail: [germanaconrado@ifce.edu.br](mailto:germanaconrado@ifce.edu.br)

<sup>4</sup> Tecnóloga em Alimentos, Especialista da Universidade Estadual do Ceará – UECE Campus Fortaleza. e-mail: [hemanuelleoliveirag@hotmail.com](mailto:hemanuelleoliveirag@hotmail.com)

<sup>5</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma da Universidade Federal Rural do Semi-Árido- UFERSA. Mossoró –RN. e-mail: [jotaale\\_net@hotmail.com](mailto:jotaale_net@hotmail.com)



**ACSA**  
AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO –  
ISSN 1808-6845  
Artigo Científico

## HAMBURGUER CAPRINO – PARÂMETROS QUÍMICO, MICROBIOLÓGICO E SENSORIAL

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi elaborar hambúrguer caprino com adição de proteína texturizada de soja, além de avaliar os parâmetros químico, microbiológico e sensorial, possibilitando o aproveitamento total da carne caprina. Foram utilizados três tratamentos, a saber, 1 (10% de proteína texturizada de soja), 2 (5% de e proteína texturizada de soja) e 3 (0% de e proteína texturizada de soja). Foram realizados os Testes de ordenação-preferência e aceitação, as determinações referentes a composição centesimal e análise de coliformes a 35° C e 45°C. O hambúrguer de formulação 3, composto por carne caprina sem adição de PTS obteve maior aceitação em relação aos demais. Os teores de umidade, lipídios e proteínas das amostras de hambúrgueres encontravam-se dentro dos valores exigidos pela legislação, como também, os valores para coliformes a 45°C. Sendo assim, os hambúrgueres caprino com adição de PTS não apresenta boa aceitação sensorial em função da rejeição dos provadores pela PTS.

**Palavras-Chaves:** coliformes, lipídeos, proteína.

## GOAT HAMBURGER – CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL AND SENSORY PARAMETERS.

### ABSTRACT

**SUMMARY:** The aim of this study was to prepare goat hamburger with the addition of textured soy protein, and to evaluate the chemical, microbiological and sensory parameters, enabling the total use of the goat meat. Three treatments were used, namely, 1 (10% of textured soy protein), 2 (5% of textured soy protein) and 3 (0% of textured soy protein). Ranking-preference and acceptance tests were made, determinations regarding the composition and analysis of coliforms at 35 °C and 45 °C. The hamburger formulation 3, composed of goat meat without the addition of TSP obtained larger acceptance than the others. The moisture, lipids and proteins contents of the hamburger samples were within the values required by the legislation, also the values for coliforms at 45 ° C.

Therefore, the goat hamburgers with added TSP do not have good acceptability according to the rejection of tasters by TSP.

**Key words:** coliforms, lipid, protein.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o aumento do consumo das carnes caprina nos últimos anos, observa-se uma maior necessidade de oferta de produtos desta espécie, com melhor qualidade. Neste sentido, deve-se considerar que existe um grande número de fatores que afetam as características de qualidade da carne in natura e dos produtos elaborados, entre os quais podem ser citados: raça, idade, peso de abate e manejo pré e pós-abate dos animais (BRESSAN *et al.*, 2001).

Apesar do aumento da produção e consumo da carne caprina, existe ainda limitação na sua apreciação devido às suas características sensoriais, principalmente, odor e sabor, que são peculiares e acentuados. O aproveitamento tecnológico da carne caprina no Brasil é pouco explorado e realizado de forma artesanal (ZAPATA, 1994).

A composição da carne caprina é similar à de outras espécies animais, com teores de gordura de 0,6 a 2,6%, inferiores aos da carne de bovino adulto que é de 50 a 60% (Cerri, 2000), de cordeiro (42-59%) e de novilho (25%), com teor de gordura saturada 40% inferior ao da ave sem pele (JONHSON E EASTRIDGE, 1990).

Os consumidores estão se tornando cada vez mais conscientes a respeito da composição da gordura na dieta humana e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, pois hábitos relacionados ao estilo de vida e uma dieta rica em gorduras saturadas, colesterol e sal são fatores de risco para doenças cardiovasculares (HOFFMAN *et al.*, 2005; LIMA *et al.*, 2000).

Atualmente, as tendências no processamento de carnes são na linha de produção de salsicha e hambúrguer e que permitem grande redução nos custos industriais (TERRA, 1998).

O hambúrguer tem elevada preferência de consumo, principalmente na rede de *fast food*, e é uma alternativa viável para a elaboração de um novo produto cárneo caprino (BATISTA, 1999).

O hambúrguer é definido como um produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado, devendo a textura, cor, sabor e odor serem característicos (BRASIL, 2000). O hambúrguer se tornou um alimento popular pela praticidade que representa atualmente, pois possui nutrientes que alimentam e sacia a fome rapidamente, o que combina com o modo de vida que vem se instalando nos centros urbanos (ARISSETO, 2003).

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo elaborar hambúrguer caprino com adição de proteína texturizada de soja, além de avaliar os parâmetros químico, microbiológico e sensorial.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS:

### 2.1 Matéria-prima

A amostra de carne caprina utilizada foi obtida de frigorífico na cidade de Limoeiro do Norte, Ceará. A carne caprina adquirida foi uma carne congelada com osso, a uma temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Os demais ingredientes utilizados durante o estudo foram adquiridos em um estabelecimento comercial do citado município.

### 2.2 Elaboração do hambúrguer

O hambúrguer foi processado na Planta Piloto de Carne e Pescado do Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia do Ceará- IFCE- *Campus* Limoeiro.

Após desossada, a carne foi cortada em cubos e moída em moedor de carne elétrico da marca Becarro com disco de 8 mm.

Os ingredientes utilizados na formulação dos hambúrgueres foram: carne caprina, gordura suína, alho e pimenta do reino em pó, sal, farinha de trigo e proteína texturizada de soja (PTS).

Foram utilizados três tratamentos, a saber, 1 (10% de e proteína texturizada de soja), 2 (5% de e proteína texturizada de soja) e 3 (0% de e proteína texturizada de soja). As formulações utilizadas em cada tratamento encontram-se disposta na Tabela 1.

**Tabela 1.** Formulações utilizadas no processamento dos hambúrgueres.

Ingredientes	Formulação (g)		
	1	2	3
Carne caprina	500	500	500
Gordura suína	50	50	50
Alho em pó	1,5	1,5	1,5
Pimenta do reino em pó	1,5	1,5	1,5
Sal	12	12	12
Farinha de trigo	50	50	50
Proteína de soja texturizada	50	25	-

Após adição dos ingredientes e obtenção de uma mistura homogeneizada, a massa cárnea foi moldada com hamburgueira manual de 11 cm de diâmetro, obtendo-se hambúrgueres com peso líquido de 80 g cada. Os

hambúrgueres foram envoltos por sacos de polietileno, acondicionados em cartuchos de papelão e armazenados em freezer sob a temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Na Figura 1 está apresentado o fluxograma da elaboração dos hambúrgueres.

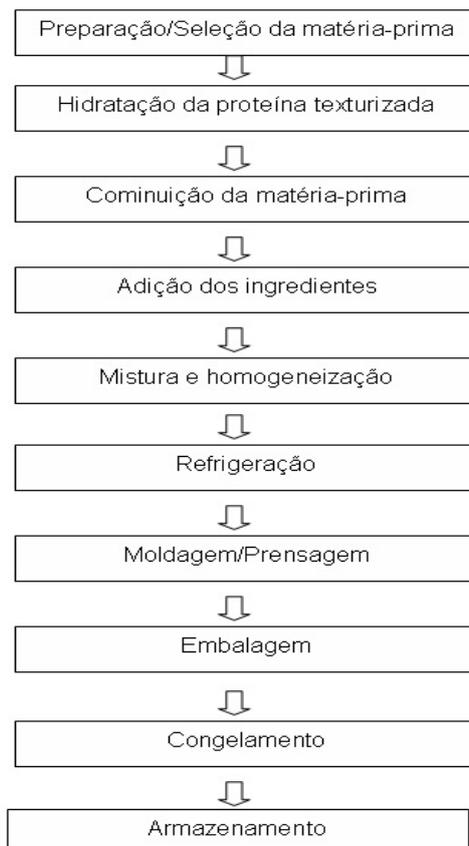


Figura 1. Fluxograma da elaboração dos hambúrgueres.

## 2.3 Análise sensorial

### 2.3.1 Teste de ordenação-preferência

O teste foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial do IFCE- *Campus* Limoeiro em cabines individuais de cor branca, utilizando-se uma ficha para avaliação do teste (Figura 2). Aplicou-se o teste de ordenação-preferência, utilizando-se uma equipe de 55

providores não treinados, escolhidos em função de gostarem e serem consumidores de hambúrguer, compostos por alunos de graduação, docentes e funcionários do IFCE. Cada julgador recebeu  $\frac{1}{4}$  de cada formulação de hambúrguer (aproximadamente 20g), em pratos plásticos, codificados com números de três dígitos, em ordem aleatória, acompanhados de um copo de água e biscoito tipo água e sal para ser utilizado pelo provador entre as amostras, para limpeza das papilas gustativas.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Avalie as três amostras de hambúrguer caprino, da esquerda para direita, e ordene-as em ordem crescente de acordo com a sua preferência.

\_\_\_\_\_

Menos preferência \_\_\_\_\_ mais preferência

Comentários: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 2: Modelo de ficha de ordenação-preferência, Limoeiro do Norte-CE, 2010.

Os resultados foram avaliados estatisticamente pelo teste de Friedman, utilizando a tabela de Newell e MacFarlane para verificar se houve ou não diferença significativa entre as amostras. Quando a diferença entre as somas das ordens apresenta-se maior ou igual ao valor tabelado, considera-se a diferença significativa entre as amostras ao nível de significância correspondente.

### 2.3.2 Teste de aceitação

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Avalie a amostra usando a escala abaixo para descrever o quanto gostou ou desgostou do produto.

1-Desgostei muitíssimo  
2-Desgostei muito  
3-Desgostei regularmente  
4-Desgostei ligeiramente  
5-Indiferente  
6-Gostei ligeiramente  
7-Gostei regularmente  
8-Gostei muito  
9-Gostei muitíssimo

	AMOSTRA	VALOR
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

Comentários:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Figura 3:** Modelo de ficha de aceitação, Limoeiro do Norte-CE, 2010.

## 2.4 Análises químicas

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Química de Alimentos do IFCE *Campus* Limoeiro. As análises foram realizadas nos produtos crus e em triplicata.

### 2.4.1 Preparo das amostras

Foram selecionados aleatoriamente 3 hambúrgueres de cada formulação e cortados em pedaços menores. Cada amostra foi homogeneizada em moedor de carne elétrico com discos de 5 mm de diâmetro. As amostras foram colocadas em frascos hermeticamente fechados e mantidos em congelador sob temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ .

### 2.4.2 Composição centesimal

As análises químicas de teor de umidade, proteína, lipídios e cinzas foram realizadas seguindo a metodologia descrita por Terra e Brum (1988).

A umidade foi determinada de acordo com o Método da estufa I, o qual se fundamenta na perda de umidade e substâncias voláteis a  $105^{\circ}\text{C}$ .

A proteína foi determinada pelo Método de Kjeldahl, o qual se baseia na determinação do nitrogênio total. Por

Para a análise sensorial dos hambúrgueres elaborados com diferentes percentuais de proteína texturizada de soja, foi aplicado um teste de aceitação para avaliar o quanto o julgador gostou ou desgostou do produto, com uma escala hedônica de 9 pontos, segundo metodologia citada por Anzaldúa-Morales (1994), cujos extremos ancoram nos termos “1 - desgostei muitíssimo” e “9 - gostei muitíssimo” (Figura 3).

ocasião da digestão, em face da ação do ácido sulfúrico, o carbono é liberado como gás carbônico e o hidrogênio como água. O nitrogênio é transformado em amônia ( $\text{NH}_3$ ) e fixado sob a forma de sal amoniacal (sulfato de amônia). Na destilação a solução concentrada de hidróxido de sódio libera a amônia que é destilada e recebida em solução de ácido sulfúrico de título conhecido com indicador adequado e, posteriormente, titulada com solução alcalinada.

Os lipídios foram extraídos através do método do butirômetro do leite, o qual se fundamenta no ataque seletivo da matéria orgânica por meio do ácido sulfúrico, com exceção da gordura que é separada por centrifugação, auxiliada pelo álcool amílico que modifica a tensão superficial.

A determinação das cinzas foi fundamentada na perda de peso quando o produto foi incinerado em mufla a  $500^{\circ}\text{C}$ , com destruição da matéria orgânica.

## 2.5 Análises microbiológicas

Para caracterização microbiológica da matéria prima, foram realizadas análises para determinação de coliformes a  $35^{\circ}\text{C}$  e  $45^{\circ}\text{C}$  de acordo com a metodologia descrita por Siqueira (1995).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Análise sensorial

De acordo com os resultados da análise sensorial, o hambúrguer de carne caprina sem adição de PTS obteve maior aceitação em relação aos outros hambúrgueres.

As notas entre 6 e 9 (gostei ligeiramente a gostei muitíssimo), obtidas no teste de aceitação, sugerem que o produto poderá ser aceito no mercado consumidor sob o ponto de vista sensorial (ANZALDÚA-MORALEZ,

1994). Os hambúrgueres de carne caprina sem adição de PTS obtiveram valores médios entre 6 e 9, os quais demonstram que os produtos seriam aceitos por consumidores sob o ponto de vista sensorial.

Os resultados obtidos, em relação à amostra que os julgadores mais gostaram, apontam que 50,9% (n = 28) gostaram mais do hambúrguer de carne caprina sem adição de PTS, 29,1% (n = 16) gostaram mais do hambúrguer de carne caprina adicionada de 25g de PTS e 20,0% (n = 11) gostaram mais do hambúrguer com adição de 50g de PTS (Figura 4).

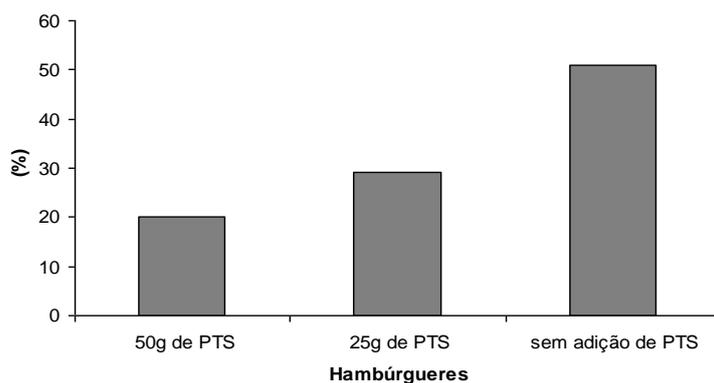


Figura 4. Porcentagem de amostras de hambúrgueres mais aceitos pelos julgadores.

De acordo com a amostra, a qual os julgadores menos gostaram 58% (n = 32) não gostaram do hambúrguer de carne caprina adicionada de 50g de PTS, 30,9% (n = 17) não gostaram do hambúrguer de carne caprina com adição de 25g de PTS e 11,1% (n = 6) não gostaram do hambúrguer de carne caprina sem adição de PTS (Figura 5).

Os hambúrgueres de carne caprina sem adição de

proteína texturizada de soja tem melhor aceitação pelos consumidores. Tal resultado deixa claro que a rejeição pela PTS ainda é grande, o que deve motivar aos profissionais da área de alimentos para buscarem alternativas para redução de tal rejeição uma vez que a PTS é um produto de baixo custo e constitui-se fonte de proteína de origem vegetal.

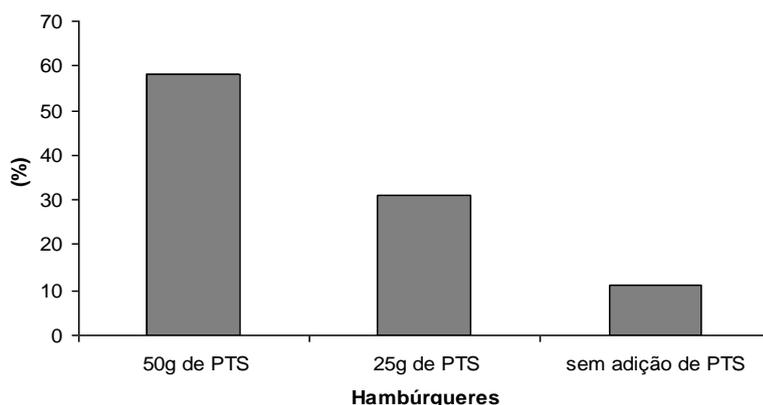


Figura 5. Porcentagem de amostras de hambúrgueres menos aceitos pelos julgadores, Limoeiro do Norte – CE, 2010.

Essas diferenças entre a aceitação dos hambúrgueres pelos julgadores estão relacionadas com preferências pessoais e diferentes percepções, pois nenhum provador

conhecia os produtos, e devem ter comparado os hambúrgueres, durante a análise sensorial, com hambúrgueres comercializados por marcas conhecidas e

vendidos em supermercados (ARISSETO, 2003).

### 3.2 Análises químicas

Em relação ao teor de umidade, os hambúrgueres apresentaram uma média de 61,5%. A carne vermelha magra possui ao redor de 75% de água, em peso. Por ser um componente abundante, a água influi na qualidade da carne, afetando a suculência, textura, cor e sabor. Sendo a água o meio universal das reações biológicas, sua presença afeta diretamente as reações que ocorrem na carne durante o armazenamento e processamento (ROÇA, 2000).

Os valores de proteínas das amostras estudadas mostraram valores em torno de 19%. A solubilidade das proteínas da carne é o principal fator que determina as propriedades de suculência. A solubilidade é influenciada pelo pH, temperatura e início do *rigor-mortis*. Na carne PSE possui menor solubilidade de proteínas que a carne normal (ROÇA, 2000).

O teor de lipídios encontrado nas 3 formulações apresentou uma média de 2,6%, apesar de ter sido adicionado gordura suína

Na legislação de alimentos nos Estados Unidos, a rotulagem de um produto como baixo teor de gordura requer menos que 10% e, como extra magro menos que 5% de gordura (BARBUT; MITTAL, 1993 apud ARISSETO, 2003). Apesar da adição de gordura suína, as três formulações apresentaram índices de lipídios menores que 5%, podendo classificá-los como hambúrguer extra magro. Este baixo índice de gordura encontrado nos hambúrgueres se deve ao fato de que nas formulações dos hambúrgueres foram retiradas as gorduras das peças de carne antes da moagem. O baixo teor de lipídios nos hambúrgueres o torna um alimento ideal para pacientes dislipidêmicos e consumidores que queiram ter uma alimentação com baixo teor de gordura saturada.

A gordura melhora a palatabilidade pelo aumento da maciez e suculência, mas em alguns produtos não existe relação entre esses parâmetros (JIMÉNEZ-COLMENERO, 2000 apud ARISSETO, 2003).

De acordo com a legislação vigente, os hambúrgueres devem atender as seguintes características físico-químicas: 23% de gordura (máxima), 15% proteína (mínima) e 3% de carboidratos totais (BRASIL, 2000). Os teores de lipídios e proteínas das amostras de hambúrgueres estudadas encontram-se dentre os valores exigidos pela legislação brasileira.

A composição nutricional da carne magra corresponde a 75% de umidade, 20% de proteína, 3% de lipídios e 2% de substâncias solúveis não nitrogenadas (SCHMIDT, 1994). A composição nutricional dos hambúrgueres elaborados estão semelhantes a composição nutricional de uma carne magra.

De acordo com a composição química da carne caprina, sugere-se que os produtos processados derivados da carne caprina podem ser formulados para competir com sucesso com os tipos similares de produtos derivados de

outras espécies de carne (FISHER; HOFFMAN; MELLETT, 2000).

### 3.3 Análises microbiológicas

Os valores encontrados para coliformes a 35° C e a 45°C nas 3 formulações encontravam-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação. Resultados opostos foram obtidos por Gill e Penney (1982), quando examinaram microbiologicamente amostras de carne caprina e encontraram contaminação por coliformes fecais.

É através da salubridade microbiológica da matéria-prima e da manutenção das exigências higiênicas sanitárias nos estabelecimentos industriais de produtos de origem animal que será possível obter um produto final de qualidade satisfatória, tornando-o próprio para consumo e, conseqüentemente, sem riscos à saúde do consumidor (PRICE E SCHWEIGERT, 1994; SILVA E BERAQUET, 1997; SILVA, 1999).

Batista (1999), ao estudar os parâmetros microbiológicos em hambúrguer caprino, não encontrou contaminação por *Coliformes fecais*, *Clostrídios*, *sulfito redutores*, *Salmonela* e mesófilos, refletindo boas práticas de manipulação durante o processamento.

Coelho e Barbosa (1993) verificaram em alguns tipos de hambúrgueres bovinos processados artesanalmente números de coliformes fecais acima de 2400 NMP/g, superiores aos padrões permitidos.

## 4 CONCLUSÕES

Hambúrguer caprino com adição de proteína texturizada de soja não é bem aceito sensorialmente, em função da rejeição pela PTS. Hambúrguer caprino com e sem adição de PTS apresenta parâmetros químico, microbiológico dentro do preconizado na literatura.

A fabricação dos hambúrgueres de carne caprina é uma opção para as indústrias que queiram aproveitar totalmente a carne caprina utilizando cortes considerados menos nobres, como recortes resultantes da desossa na fabricação de um novo produto buscando agregação de valor.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANZALDÚA-MORALEZ, A. **La evaluación sensorial de los alimentos em la teoría y la práctica**. Zaragoza: Editorial Acribia S.A, 1994. 220 p.

ARISSETO, A. P. **Avaliação da qualidade global do hambúrguer tipo calabresa com reduzidos teores de nitrato**. São Paulo, 2003. 145 p. Dissertação - (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

- BATISTA, A.S.M. **Aproveitamento de carne caprina de descarte na formulação de um embutido cru tipo hambúrguer**. 1999. 99f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 20/2000**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 08/06/2012.
- BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. O. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p.293-303, 2001.
- CERRI, C. Caprinos: parceiros do sertão. **Rev. Globo Rural**, v.15, 2000.
- COELHO, M.S.L.; BARBOSA, D.F. Estudo comparativo a qualidade microbiológica de hambúrgueres processados artesanal e industrialmente. **Rev. Ceres**, v.40, p.235-241, 1993.
- FISHER, P.; HOFFMAN, L. C.; MELLETT, F. D. Processing and nutritional characteristics of value added ostrich products. **Meat Science**, v. 55, n. 2, p. 251-254, 2000.
- GILL, C.O.; PENNEY, N. Bacterial penetration of muscle tissue. **J. Food Sci.**, v.47, p.690-691, 1982.
- JONHSON, D.D.; EASTRIDGE, J.S.; NEUBAUER, D.R. et al. Effect of sex class on nutrient content of meat from Young Goat. **J. Anim. Sci.**, v.73, p.296-301, 1995
- HOFFMAN, L. C. et al. The effect of dietary fish oil rich in n \_ 3 fatty acids on the organoleptic, fatty acid and physicochemical characteristics of ostrich meat. **Meat Science**, v. 70, n. 1, p. 45-53, 2005.
- LIMA, F. E. L. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão. **Revista de Nutrição**, v. 13, n. 2, p. 73-80, maio/ago, 2000. LIMA, F. E. L. Ácidos graxos e doenças cardiovasculares: uma revisão. **Revista de Nutrição**, v. 13, n. 2, p. 73-80, maio/ago, 2000.
- PRICE, J.F.; SCHWEIGERT, B.S. **Ciência de la carne y de los productos carnicos**. 2.ed. Zaragoza: Acribia, 1994. 581p.
- ROÇA, R.O. **Tecnologia da carne e produtos derivados**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, 2000. 202p.
- SCHIMIDT, G. R. Comportamiento funcional de los componentes de la carne durante el procesado. In: PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. **Ciencia de la carne y de los productos cárnicos**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1994. 377 p.
- SILVA, J.A. Sanitização da carne bovina com ácidos orgânicos. Parte II. **Rev. Hig. Alim.**, v.13, p.37-43, 1999.
- SILVA, J.A.; BERAQUET, N.J. Redução da contaminação inicial de carne bovina pela sanitização com ácidos orgânicos. **Bol. CEPPA**, v. 15, 1997.
- SIQUEIRA, R. S. **Manual de Microbiologia de Alimentos**, Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos – CTAA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 1995.
- TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. **Carne e seus derivados**: técnicas de controle de qualidade. São Paulo: Nobel, 1988. 119 p.
- TERRA, N. N. **Apontamentos de tecnologia de carnes**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1998. 216 p.
- ZAPATA, J.F.F. Tecnologia e comercialização de carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, 1994, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa, 1994.