



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS**  
**ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**PEDRO TENÓRIO DE HOLANDA ROCHA LIBÓRIO**

**ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER DE GALINHA POEDEIRA ADICIONADO DE  
FARELO DE AVEIA COMO SUBSTITUTO DE GORDURA**

**GARANHUNS - PE**

**2019**

**PEDRO TENÓRIO DE HOLANDA ROCHA LIBÓRIO**

**ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER DE GALINHA POEDEIRA ADICIONADO DE  
FARELO DE AVEIA COMO SUBSTITUTO DE GORDURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Curso de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

**Orientador:** Prof. Dr. Raimundo Bernadino Filho

**GARANHUNS - PE**

**2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

L696e Libório, Pedro Tenório de Holanda Rocha

Elaboração de hambúrguer de galinha poedeira adicionado de farelo de aveia como substituto de gordura / Pedro Tenório de Holanda Rocha Libório. - 2019.

45 f. : il.

Orientador(a): Raimundo Bernadino Filho  
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Engenharia de Alimentos, Garanhuns, BR - PE, 2019.

Inclui referências e apêndices

1. Indústria avícola 2. Galinhas 3. Alimentos de origem animal - Análise I. Bernadino Filho, Raimundo, orient. II. Título.

CDD 664.02

**PEDRO TENÓRIO DE HOLANDA ROCHA LIBÓRIO**

**ELABORAÇÃO DE HAMBÚGUER DE GALINHA POEDEIRA ADICIONADO DE  
FARELO DE AVEIA COMO SUBSTITUTO DE GORDURA**

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Raimundo Bernadino Filho  
(Orientador – UAG/UFRPE)

---

Profa. Dra. Suzana Pedroza da Silva  
(Membro Titular Interno – UAG/UFRPE)

---

MSc. Artur Xavier Mesquita de Queiroga  
(Membro Titular Externo – CCT/UFCG)

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família, por todo incentivo e dedicação ao longo desses anos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Raimundo Bernardino Filho, pela constante ajuda e orientação neste trabalho.

A Carol pela ajuda e companhia durante o desenvolvimento do trabalho.

A todos os docentes, profissionais e amigos que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação e sempre torceram por mim. Tenho certeza que sem esse auxílio não conseguiria chegar até aqui.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Processo de obtenção de carnes reestruturadas .....	19
<b>Figura 2.</b> Fluxograma de processamento industrial de hambúrgueres de frango.....	25
<b>Figura 3.</b> Fluxograma de produção dos hambúrgueres.....	35
<b>Figura 4.</b> Índice de aceitabilidade para os diferentes tratamentos.....	36

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1.</b> Características físico-químicas do hambúrguer.....	21
<b>Tabela 2.</b> Formulações utilizadas para processamento dos hambúrgueres.....	24
<b>Tabela 3.</b> Composição centesimal dos hambúrgueres.....	29
<b>Tabela 4.</b> Atividade de água e pH dos diferentes tratamentos de hambúrguer.....	31
<b>Tabela 5.</b> Análise de textura dos hambúrgueres.....	32
<b>Tabela 6.</b> Resultados obtidos na análise microbiológica.....	33
<b>Tabela 7.</b> Escores obtidos pela análise sensorial.....	34

**LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

Aa – atividade de água

APHA – American Public Health Association

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

FDA – Administração de Alimentos e Medicamentos

IA – Índice de Aceitabilidade

IAL – Instituto Adolf Lutz

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

PIQ – Padrão de Identidade e Qualidade

UBA – União Brasileira de Avicultura

UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

UAG – Unidade Acadêmica de Garanhuns



## RESUMO

As sociedades modernas estão cada vez mais preocupadas com o impacto do processamento de alimentos no meio ambiente. A indústria avícola tem enfrentado problemas com a comercialização de galinha poedeira de descarte devido a sua qualidade sensorial inferior em comparação com a carne de frango, gerando poluição ambiental e custos de descarte. Objetivou-se com este estudo elaborar hambúrguer a partir de carne de galinha poedeira enriquecida com farelo de aveia. Foram elaboradas três formulações, T1 com 5% de seu peso adicionado de farelo de aveia e 5% de gordura, T2 com adição de 10% de farelo e T3 com adição de 10% de gordura. Os hambúrgueres foram avaliados quanto a características físico-químicas, físicas e aspectos sensoriais. Apenas os resultados referentes ao teor de lipídeos apresentaram diferenças significativas para  $p < 0,5$ , sendo o hambúrguer elaborado com o tratamento T3 o que apresentou maior percentual de lipídeos (8,14 g / 100 g). Aa e pH foram estatisticamente iguais para todas as formulações. Os tratamentos não diferiram com relação aos parâmetros de cor avaliados, sendo que após serem assados eles apresentaram coloração mais escura que as amostras cruas. Para a análise de textura, o tratamento T3 obteve menor rendimento (71,18%) em comparação com os demais tratamentos T1 (83,98%) e T2 (84,63%). O tratamento T1 apresentou os melhores resultados na avaliação sensorial e intenção de compra (4,49), indicando a possibilidade de inserção do produto no mercado.

**Palavras-chave:** Indústria avícola, galinha poedeira, farelo de aveia.

## ABSTRACT

Modern societies are increasingly concerned about the impact of food processing on the environment. The poultry industry has faced problems with the marketing of laying hens due to their lower sensory quality compared to chicken meat, generating environmental pollution and disposal costs. The objective of this study was to prepare hamburger from chicken meat enriched with oat bran. Three formulations were prepared, T1 with 5% of its weight added of oat bran and 5% of fat, T2 with addition of 10% of bran and T3 with addition of 10% of fat. The burgers were evaluated for physical-chemical, physical and sensory aspects. Only the results regarding the lipid content presented significant differences for  $p < 0.5$ , the hamburger elaborated with the T3 treatment, presented the highest percentage of lipids (8.14 g / 100 g). Aa and pH were statistically the same for all formulations. The treatments did not differ in relation to the evaluated color parameters, and after being baked they presented darker coloration than the raw samples. For the texture analysis, the T3 treatment obtained a lower yield (71.18%) compared to the other treatments T1 (83.98%) and T2 (84.63%). T1 treatment presented the best results in sensory evaluation and purchase intention (4.49), indicating the possibility of insertion of the product in the market.

**Keywords:** Poultry industry, laying hen, oat bran.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>I</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>II</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS.....</b>	<b>III</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
2.1 Geral.....	10
2.2 Específicos.....	10
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
3.1 Galinhas poedeiras.....	11
3.2 Aproveitamento da carne de galinhas poedeiras .....	12
3.3 Características sensoriais dos produtos cárneos de galinha poedeira .....	13
3.4 Produtos cárneos reestruturados.....	14
3.5 Hambúrguer .....	16
3.6 Alimentos funcionais.....	18
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
4.1 Matéria-prima e Insumos.....	20
4.2 Processamento dos hambúrgueres .....	20
4.3 Análises microbiológicas .....	22
4.4 Análises físico-químicas.....	22
4.5 Análises físicas.....	23
4.5.1 Rendimento de Cocção.....	23
4.5.2 Porcentagem de encolhimento .....	23
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
5.1 Composição centesimal dos hambúrgueres .....	25
5.2 Análises Físicas dos hambúrgueres .....	26
5.3 Características de desempenho durante o cozimento.....	28
5.5 Avaliação sensorial dos hambúrgueres.....	30
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>33</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>34</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A avicultura de postura tem atingido elevados níveis de produção devido às inovações tecnológicas do setor, como a automação do processo, e as mudanças ocorridas nas áreas de genética e nutrição em sanidade animal (OLIVEIRA, 2014). A criação de poedeiras é caracterizada pela inexistência de aves macho no alojamento, pela precocidade das primeiras posturas e pelo maior período de produção. Com cerca de 85 semanas de idade, quando as aves atingem peso de aproximadamente 2,3 kg, as matrizes são descartadas, ou, se o preço do ovo no mercado estiver alto, pode ser conduzida a muda forçada, tornando a galinha produtiva por mais meio ciclo (SARCINELLI, 2007).

A busca por novas fontes proteicas de origem animal que apresentem biodisponibilidade e baixo custo tem impulsionado as pesquisas na área de ciência e tecnologia de carnes e derivados, especialmente no que se refere ao aproveitamento da carne de animais de descarte, como as galinhas poedeiras. Pesquisadores têm enfatizado a viabilidade de agregação de valor à carne de galinhas poedeiras que chegam ao final do ciclo de postura por meio da produção de derivados cárneos tais como mortadela (TRINDADE *et al.*, 2006), isolado proteico (JIN *et al.*, 2014), produtos salgados e dessecados (SILVA *et al.*, 2015; ROCHA GARCIA *et al.*, 2003). Apesar da evolução das pesquisas na área, os estudos envolvendo a utilização e avaliação da qualidade da carne de galinhas poedeiras de descarte são escassos em comparação com aqueles realizados com a carne de frango.

Com a evolução da população, os consumidores dispõem de cada vez menos tempo para o preparo de alimentos. Este fato vem fazendo com que haja uma crescente demanda pelos chamados produtos de conveniência, ou seja, aqueles produtos semi-prontos que não exigem tempo ou preparo elaborado para o seu consumo. Neste segmento, os produtos cárneos reestruturados têm apresentado sucesso entre os consumidores, o qual pode ser atribuído à variedade de produtos existentes no mercado, padronização da qualidade e acessibilidade sob o ponto de vista econômico (KERRY *et al.*, 2002).

O hambúrguer é definido como o produto cárneo industrializado obtido da carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes,

moldado e submetido a processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000). O modo de vida presente nos centros urbanos proporcionou a popularização do hambúrguer devido a praticidade do consumo, composição nutricional e características sensoriais (HAUTRIVE, 2008). O consumo de hambúrgueres se destaca por trazer essa praticidade, pois, em geral, esse tipo de produto contém até 30% de gordura (BASTOS et al., 2014). Entretanto, a busca por uma alimentação saudável faz com que os consumidores procurem por produtos que aliem saúde ao prazer de um alimento palatável. Esse perfil de consumidores impulsiona o desenvolvimento de produtos com redução substancial de gordura, sem prejuízo ao seu sabor e à sua qualidade (FORKER et al., 2012). Nesse aspecto, as comunidades industrial e científica, vêm investindo no desenvolvimento de novos produtos para que, além de atenderem a essa demanda, possam oferecer benefícios à saúde do consumidor (OLIVEIRA et al., 2013).

Devido à presença de fibras, a aveia é um dos principais cereais empregados no enriquecimento de alimentos. Sendo que a adição de aveia em produtos cárneos proporciona uma maior retenção de água, adição de fibras ao produto, sensação bucal similar à da gordura, e ausência de sabor de cereais (SANTOS JÚNIOR et al., 2009).

Segundo Gutkoski et al. (2000), o farelo de aveia possui cerca de 9,7% de fibra alimentar total, sendo 3,5 constituída por fibras solúveis e 6,2% por fibras insolúveis. A aveia possui uma concentração maior de fibra solúvel que outros cereais, dentre as fibras, destacam-se as beta-glicanas, que são polissacarídeos não amiláceos encontrados nas paredes celulares do endosperma da aveia.

Produtos contendo fibra de aveia reduzem o risco de doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão e obesidade. Diminuem também as concentrações séricas de colesterol total, lipídeos totais e triglicerídeos de forma significativa e aumentam a fração de colesterol-HDL. Por essas propriedades a aveia é conhecida como alimento funcional (WEBER, 2001).

O desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao aproveitamento da carne de galinhas poedeiras de descarte para elaboração de produtos cárneos pode auxiliar no aproveitamento desta matéria prima. A elaboração de produtos derivados da carne de galinhas poedeiras pode incentivar os produtores quanto a uma melhor destinação das aves que chegam ao fim de postura.

Tendo-se em vista as potencialidades do uso da carne de galinhas poedeiras, o desenvolvimento de novos produtos cárneos a partir de sua carne contribui para um melhor beneficiamento econômico e ambiental das aves. O enriquecimento de tais produtos com farelo de aveia além de melhorar as características sensoriais do produto, estimula o interesse dos consumidores devido ao apelo de ser um produto benéfico à saúde.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Elaborar hambúrguer de carne de galinha poedeira com adição de farelo de aveia como substituto de gordura e ingrediente funcional e avaliar a qualidade do produto.

### **2.2 Específicos**

- Elaborar hambúrguer utilizando a carne de galinha poedeira adicionado de farelo de aveia como substituto de gordura
- Avaliar a qualidade microbiológica e físico-química das formulações, para adequar o produto às exigências da lei vigente no Brasil;
- Avaliar os efeitos da adição do farelo de aveia na aceitação e intenção de compra das formulações elaboradas.

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1 Galinhas poedeiras**

A criação de poedeiras é caracterizada pela inexistência de aves macho no alojamento, pela precocidade das primeiras posturas e pelo maior período de produção. Com cerca de 85 semanas de idade, quando as aves atingem peso de aproximadamente 2,3 kg, as matrizes são descartadas, ou, se o preço do ovo no mercado estiver alto, pode ser conduzida a muda forçada, tornando a galinha produtiva por mais meio ciclo (SARCINELLI, 2007).

De acordo com dados fornecidos pela Associação Brasileira de Proteína Animal, a produção mundial de carne de frango em 2017 foi de aproximadamente 89,981 milhões de toneladas. O Brasil representou cerca de 14,50% desta produção, com 13,05 milhões de toneladas, com um consumo per capita de 42,07 Kg/hab de carne de frango produzidas no mencionado ano (ABRA, 2017).

Segundo a União Brasileira de Avicultura (UBA), o Brasil apresentou um plantel de 85,5 milhões de galinhas poedeiras em 2012. A Região Sudeste apresenta a maior produção nacional, com 50,2% enquanto o Nordeste produz 15,7% das galinhas poedeiras do país (ANUALPEC, 2013).

As inovações tecnológicas, como a automação do setor de produção e as mudanças nas áreas de genética, nutrição e sanidade, fizeram com que a avicultura de postura alcançasse altos níveis de produção (OLIVEIRA, 2014). De acordo com a Embrapa.

Suínos e Aves, o período de cria e recria das poedeiras finaliza por volta da 19ª semana de idade, após este período, inicia-se a fase de produção, que dura cerca de 64 semanas. Na fase de cria e recria morrem cerca de 3% das aves alojadas, enquanto na fase de produção o índice varia entre 8% e 10% (SARCINELLI, 2007).

Segundo o Manual de Segurança e Qualidade para a Avicultura de Postura (EMBRAPA, 2004), é necessário que algumas medidas sejam tomadas no descarte das aves mortas. As galinhas mortas e refugadas devem ser retiradas das gaiolas diariamente no período da manhã. As aves mortas devem ser colocadas em tambores separados com a identificação da causa da morte, sendo posteriormente transportadas para um local



onde serão incineradas ou direcionadas para fossas sépticas, mantendo-se o controle da mortalidade de aves por lote.

O crescente aumento na produção de frangos tornou difícil a venda de galinhas matrizes de descarte a preços razoáveis, afetando os lucros dos produtores. Entre os problemas encontrados na distribuição destas aves para o consumo doméstico, destaca-se seu grande peso (cerca de 3,0 a 4,0 kg), excessiva deposição de gordura, aspecto desagradável da pele, e o fato da carne ser mais dura e menos suculenta em comparação a carne de frango (NUNES, 2006).

Produtos elaborados com carne de galinhas poedeiras podem apresentar problemas com relação à textura e ao aroma. Animais mais velhos apresentam a carne notadamente mais dura e um aumento na intensidade do aroma (NUNES, 2006).

O produtor de aves tem enfrentado problemas relacionados a destinação adequada das matrizes de postura que chegam a fase final de produção. Os custos relacionados ao trabalho e transporte para abater galinhas matrizes tem papel importante nos problemas econômicos e ambientais da indústria avícola (LYONS, 1997).

A carne da galinha matriz pode ser aproveitada como matéria-prima para a elaboração de produtos cárneos. Segundo Aquino (2005), a Perdigão e a Sadia utilizam quase que a totalidade de suas aves matrizes fêmeas para a produção de embutidos e de pratos pré-cozidos. As aves não processadas são vendidas embaladas *in natura*. As matrizes também são aproveitadas por pequenos abatedouros, que as vendem *in natura*, ou em cortes (peito, coxa, sobrecoxa, asa e dorso).

### **3.2 Aproveitamento da carne de galinhas poedeiras**

Em algumas regiões, o número de galinhas poedeiras descartadas pelos produtores é superior à quantidade de aves comercializadas. Muitas vezes é necessário o abate e a incineração das aves. O descarte de galinhas destinada à postura é uma necessidade do avicultor, sobretudo ao término da sua capacidade produtiva. Devido a essa necessidade, vários países têm buscado alternativas para o descarte rentável e ecologicamente correto destas aves de postura (KERSEY et al., 1997).

Segundo Kondaiah et al. (1992), as galinhas poedeiras são comumente utilizadas no preparo de salgadinhos, enriquecimento de sopas e elaboração de ração para animais de estimação. A carne também pode ser utilizada na elaboração de embutidos. Para Lee et

al. (1997), a salsicha é um tipo de embutido popular, e muito apreciado pelo consumidor, que pode ser produzido a partir de poedeiras. A carne de galinha poedeira também pode ser utilizada como matéria-prima na elaboração de surimi, onde, a moagem da carne das aves em pequenas partículas, juntamente com o tratamento térmico, reduz a dureza da carne e facilita sua aceitação pelo consumidor (NOWSAD et al., 2000).

Jorge (2008) cita algumas alternativas para o aproveitamento da carne de poedeiras. O uso da carne das aves como fonte proteica na elaboração de rações utilizadas na alimentação de frango de corte pode ser viável. O consumo de galinha poedeira por pacientes com dietas carentes em ácidos graxos ômega 3 também pode ser uma vantagem, devido ao alto teor deste ácido graxo presente nas poedeiras.

O descarte racional das poedeiras permite ao produtor avícola um meio de incrementar os rendimentos do setor. Em tempos em que a exigência de proteína animal cresce cada vez mais, devido ao aumento da população mundial, a utilização das galinhas poedeiras de descarte torna-se acessível à população de países pobres, agregando valor para a avicultura de postura (JORGE, 2008).

### **3.3 Características sensoriais dos produtos cárneos de galinha poedeira**

Entre os atributos da qualidade sensorial, a cor, a capacidade de retenção de água e o odor da carne são detectados tanto antes quanto após o cozimento, e fornecem ao consumidor uma sensação mais prolongada do que a suculência, a textura, a maciez e o sabor que são detectados durante a mastigação. A importância da qualidade sensorial é determinada pelas preferências regionais e pela visão individual do consumidor (LAWRIE, 2005).

Diversas pesquisas têm sido realizadas para o reaproveitamento da carne de galinhas poedeiras. Segundo Nunes (2006), que realizou teste de aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais, produtos empanados produzidos com carne de galinhas poedeiras proporcionam menor perda durante o cozimento, vida útil prolongada, retardamento da oxidação, protegem a carne da desidratação e queima pelo frio durante o congelamento, e são fáceis para aquecer e servir. Souza (2011) elaborou salsichas com adição da carne

de galinhas poedeiras e concluiu que as salsichas, apesar de apresentarem cor indesejável, são seguras microbiologicamente e apresentam bom valor nutricional.

À medida que os animais envelhecem, a carne fica mais dura devido a diminuição das ligações cruzadas de hidroxilisinocetonorleucina no colágeno imaturo (CORÓ, 2002). A formação de piridinolina, principal ligação cruzada, tem relação com a textura da carne e estabelece pontes nos diferentes tipos de colágeno. Tanto a diminuição da solubilidade do colágeno, como a diminuição na maciez são diretamente relacionadas com o aumento na concentração de piridinolina (ESKIN, 2015). Segundo NAKAMURA et al. (1975), a dureza da carne de aves de descarte é causada pela presença de alta quantidade de colágeno termo estável.

Há uma preocupação com o desenvolvimento de produtos cárneos saudáveis e de baixo custo, especialmente no aproveitamento da carne de animais de descarte. O produtor de poedeiras tem enfrentado problemas relacionados a adequada destinação das aves que chegam na fase final de produção. A elaboração de produtos derivados da carne de galinhas poedeiras incentiva os produtores na melhor destinação dessas aves. Os consumidores dispõem de cada vez menos tempo para o preparo de alimentos, logo a busca por alimentos de rápido preparo, como o hambúrguer, é cada vez mais acentuada. Portanto, é importante a realização de estudos que abordem o aproveitamento das carcaças de galinhas poedeiras, evitando assim o seu descarte inapropriado.

### **3.4 Produtos cárneos reestruturados**

Os elevados custos de produtos cárneos estimulam o estudo e o desenvolvimento de tecnologias que visam o aproveitamento de todas as partes do animal, com objetivo de minimizar perdas e maximizar os lucros das empresas. A transformação da matéria prima de menor valor comercial em produtos com maior valor agregado também favorece o consumidor, que adquire produtos com características similares ao íntegro, porém com preço inferior. A praticidade, conveniência e o preço baixo, fazem com que produtos cárneos possuam alta demanda (FERREIRA, 2012).

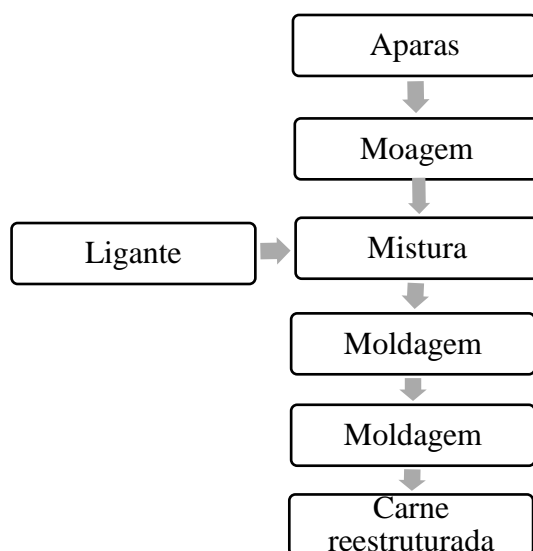
A busca pela praticidade e a possibilidade de aproveitamento de pedaços de músculos disponíveis, para agregação de maior valor nutricional, contribuíram para a criação dos reestruturados. O uso de partes secundárias da carcaça em produtos reestruturados os deixam com características similares ao músculo íntegro (HUBER,

2012). Carnes reestruturadas consistem em produtos de boa qualidade, que são elaboradas a partir de porções de carne com textura deficiente e de difícil comercialização (CARLI, 2015).

O termo reestruturado é usado em produtos que foram parcialmente ou completamente subdivididos por meios mecânicos e novamente reconstituídos. Os reestruturados são classificados na indústria de carnes em músculos inteiros, partes ou previamente moídos. A matéria-prima dos reestruturados é misturada com ingredientes e posteriormente moldada em formato tridimensional em equipamentos específicos. A maioria dos produtos reestruturados consiste em uma mistura de carne com gordura, espessantes, condimentos e aditivos (HUBER, 2012).

Segundo Ordoñez (2005), a elaboração de produtos reestruturados consiste, basicamente, em três operações que são: (i) redução de tamanho, (ii) mistura e (iii) moldagem. Na Figura 1, pode-se observar o fluxograma do processo de obtenção de carnes reestruturadas.

**Figura 1.** Processo de obtenção de carnes reestruturadas



Fonte: CARLI (2015).

A redução de tamanho: permite reduzir a dureza, subdividindo a matéria-prima em pedaços menores, e aumentando a área superficial, para facilitar a disposição de proteínas miofibrilares. Na mistura de ingredientes, pretende-se pôr em contato os ingredientes que formulam o produto final, homogeneizar o conjunto e aumentar a área

superficial e a ruptura da fibra muscular, assim favorecendo a liberação dos componentes intracelulares. Na etapa da moldagem, a massa cárnea é prensada em um molde específico.

A cominuição seguida por reforma, ou reestruturação, permite o controle da cor, da textura e da distribuição da gordura do produto. Quanto menor for o tamanho das partículas, menor serão as perdas sofridas por cozimento. Partículas menores também estão relacionadas a maior maciez e aumento na coesão. Porém, a cominuição em excesso causa perda de coesão, sendo os produtos cárneos reestruturados de carne moída inferiores aos de carne em lascas (LAWRIE, 2005).

A carne reestruturada necessita da incorporação de altos níveis de lipídeos para que se desenvolva o mesmo grau de suculência da carne intacta. A fragmentação mecânica altera o modo como se libera o sabor, que, na carne reestruturada, costuma ser diferente do apresentado pela carne fresca (LAWRIE, 2005).

Produtos reestruturados são vantajosos por serem desossados. Estes produtos possuem tamanho e formato apropriado, proporcionando menor perda durante o cozimento, melhor aproveitamento dos músculos e facilidade de aquecimento e consumo.

### **3.5 Hambúrguer**

A globalização provocou mudanças culturais e econômicas que reduziram o tempo disponível para a preparação de alimentos. Neste segmento, as indústrias de carnes buscam oferecer produtos com qualidade e baixo custo. Para isso, é necessário o estudo das propriedades funcionais e dos fatores que influenciam a matéria-prima, garantindo a satisfação da clientela e bons resultados econômicos aos fabricantes (ALMEIDA, 2011; SOUZA, 2012).

O hambúrguer é um produto cárneo industrializado obtido carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processos tecnológicos adequados. Entre os ingredientes opcionais que podem ser adicionados ao hambúrguer, estão a gordura vegetal, gordura animal, água, sal, proteínas de origem animal e/ou vegetal, leite em pó, açúcares, malto dextrina, aditivos intencionais, condimentos, aromas e especiarias. Em relação as características

sensoriais, o hambúrguer deve apresentar textura, cor, sabor e odor característico. (BRASIL, 2000).

Nos produtos cárneos processados, as características originais da carne fresca são alteradas através de tratamentos físicos e/ou químicos. O processamento da carne fresca tem como objetivo a elaboração de novos produtos, prolongamento da vida de prateleira, e atribuição de características organolépticas como cor e sabor próprias de cada processo (TAVARES, 2007).

Os hambúrgueres podem ser fabricados com carne moída de bovino, de frango, de suíno ou de peru, sendo classificados como produtos crus, semifrios, cozidos, fritos, congelados ou resfriados (MEIRA, 2013). O produto será designado de hambúrguer seguido pelo nome da espécie animal, acrescido ou não de recheio, seguido das expressões que couberem.

Hambúrgueres são uma excelente opção para o novo mercado de alimentos, e se tornaram o principal produto comercializado pelas redes de *fast food* (ALMEIDA, 2011; SOUZA, 2012). Devido as suas características sensoriais, e por ser um alimento de fácil preparo, o hambúrguer está presente no hábito alimentar da população brasileira. Em sua composição, o hambúrguer apresenta elevado teor de lipídios, proteína de alto valor biológico, vitaminas e minerais (MARQUES, 2007).

**Tabela 1.** Características físico-químicas do hambúrguer

<b>Composição físico-química do hambúrguer</b>	
<b>Parâmetro</b>	<b>Teor (%)</b>
Gordura (máx.)	23%
Proteína (mín.)	15%
Carboidratos totais	3%
Teor de cálcio (máx. base seca)	0,1% em hambúrguer cru 0,45% em hambúrguer cozido

Fonte: Instrução Normativa N° 20, de 31 de julho de 2000.

Durante a etapa de moagem no processamento do hambúrguer, ocorre o rompimento das membranas musculares da carne, provocando a liberação de ferro, cobre, metais de transição, enzimas e a exposição dos esfingolipídios e dos fosfolipídios das membranas celulares ao oxigênio, aumentando a oxidação lipídica e também de alterações microbiológicas. A oxidação reduz a vida útil das carnes e dos produtos

cárneos, devido a redução das vitaminas lipossolúveis, dos ácidos graxos, linoleico e linolênico (ALMEIDA, 2011).

O hambúrguer deve ser cozido com controle de sua temperatura interna. A Administração de Alimentos e Medicamentos (FDA) juntamente com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) recomendam 71 °C como a menor temperatura interna de cocção que deve ser aplicada nos hambúrgueres por 15 segundos para operações em serviços de alimentação, aumentando assim a segurança do produto. Esta norma pode, porém, ser difícil de ser aplicada em restaurantes ou em casa, devido a complexidade em medir a temperatura interna dos hambúrgueres (MARQUES, 2007).

### **3.6 Alimentos funcionais**

Segundo a ANVISA, a alegação de propriedade funcional “é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano”. Os alimentos funcionais devem fazer parte da alimentação usual proporcionando efeitos benéficos sem a necessidade de acompanhamento médico, não serem tóxicos, devem continuar a promover seu efeito mesmo após a suspensão da sua ingestão (BRASIL, 1999).

Alimentos funcionais produzem efeitos fisiológicos ou metabólicos, através do desempenho de algum nutriente, na manutenção das funções do organismo humano. Estes alimentos não curam doenças, eles atuam na prevenção do seu aparecimento, podendo também ajudar o organismo a combatê-las de maneira mais eficaz. Eles devem ser incorporados na dieta para que possam ser consumidos diariamente. Uma dieta rica em alimentos funcionais acarreta um maior bem-estar ao indivíduo, contribuindo para melhorar sua qualidade de vida (VIDAL, 2012).

Seus efeitos são estudados em patologias como câncer, diabetes, hipertensão, mal de Alzheimer, doenças ósseas, cardiovasculares, inflamatórias e intestinais. O consumo de tais alimentos é influenciado pelas enfermidades apresentadas e também por uma melhoria da saúde no geral (LANDSTÖM, 2007).

Com relação aos fatores psicossociais, a percepção e a recompensa são fatores essenciais para sua aceitabilidade. Há também uma preocupação com relação aos avanços alimentares, como alimentos geneticamente modificados e adição de hormônios

e aditivos, havendo maior propensão de consumir alimentos naturais e orgânicos (DEVICICH, 2007).

Hábitos alimentares com ingestão de altos níveis de gorduras e altas ingestões de açúcares proporcionam um maior risco de morte, visto que aumentam os riscos das doenças cardiovasculares. Há então uma transição dos brasileiros ao consumo de alimentos mais saudáveis, com a ingestão de uma maior quantidade de frutas, grãos integrais, peixes, aves e legumes (VIDAL *et al.*, 2012).

Aveia é um cereal de alto valor nutricional, destacando-se de outros cereais devido ao seu alto teor e qualidade proteica, que varia de 12,40 a 24,50% no grão descascado, enquanto a porcentagem de lipídeos varia de 3,10 a 10,90%, distribuídos por todo o grão e com predominância de ácidos graxos insaturados. A fibra alimentar, responsável pelos efeitos benéficos da aveia à saúde humana, representa de 9 a 11% de seus constituintes (WEBER, 2001).

O uso da aveia vem sendo pesquisado devido a presença das fibras alimentares beta-glucanas, que possuem possível ação tanto na inibição de parte da absorção de gorduras da dieta, como sobre o metabolismo lipídico, além de apresentarem ampla variedade de compostos fenólicos com comprovada atividade antioxidante *in vitro* (SOUZA, 2014).

As beta-glucanas estão mais presentes no farelo da aveia, que apresenta cerca de 9,68%. Seus efeitos fisiológicos ocorrem por meio de vários mecanismos. Entre as hipóteses para seus efeitos benéficos está o aumento da viscosidade do quilo, devido à propriedade dessa fibra formar gel, interrompendo a formação de micelas e levando a inibição da absorção do colesterol exógeno. Outra hipótese seria que o maior consumo de beta-glucanas proporcionaria maior produção de ácidos graxos de cadeia curta e o aumento da razão propionato-acetado, que inibe a síntese hepática de colesterol (SOUZA, 2014).



## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Matéria-prima e Insumos**

Foram utilizadas cinco carcaças de galinhas poedeira com peso vivo ao abate de  $3,9 \pm 0,2$  kg e 66 semanas de idade adquiridas em supermercado local da cidade de Garanhuns, Pernambuco. As carcaças permaneceram congeladas a  $-18^{\circ}\text{C}$  durante uma semana até o início do processamento. Os demais ingredientes também foram obtidos no mercado local da cidade de Garanhuns, PE.

A execução do experimento, assim como as análises físico-químicas, sensorial e intenção de compra ocorreu no laboratório de Tecnologia de Carnes e derivados da Universidade Federal Rural de Pernambuco / Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG). As análises microbiológicas foram realizadas na Universidade Federal de Campina Grande.

### **4.2 Processamento dos hambúrgueres**

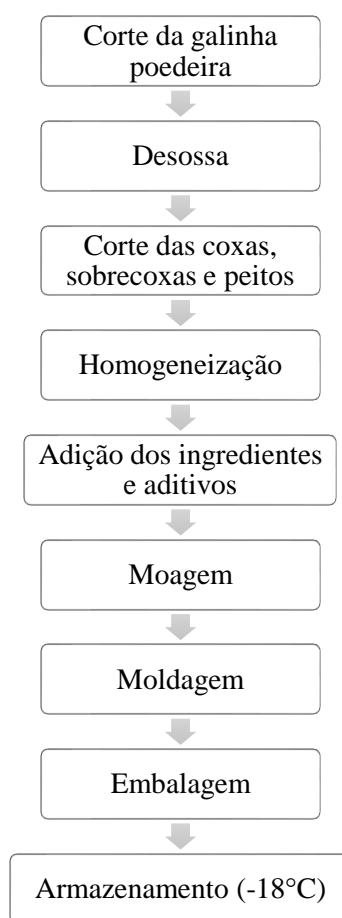
Foram desenvolvidas três formulações de hambúrgueres respeitando o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) do produto (BRASIL, 2000), cada formulação foi elaborada com variação nos teores de gordura e farelo de aveia adicionados. Para a preparação dos hambúrgueres, as carcaças foram descongeladas sob refrigeração ( $5^{\circ}\text{C}$ ) e desossadas manualmente para obtenção da carne e gordura. As formulações usadas para o processamento estão dispostas na Tabela 2, sendo os ingredientes adicionados aos hambúrgueres com base no peso (kg) da matéria-prima.

O processamento dos hambúrgueres foi realizado conforme fluxograma descrito na Figura 3. Na etapa inicial, o peito juntamente com coxas e sobrecoxas foram moídos em disco de 5 mm, intercalando a carne e a gordura durante a moagem. Os ingredientes secos foram misturados após a moagem durante 5 minutos, os hambúrgueres foram moldados com um auxílio de molde manual de 12 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura, formando hambúrgueres com 160 g. Cada unidade foi envolta em plásticos de polietileno e congeladas à  $-18^{\circ}\text{C}$  até a realização das análises.

**Tabela 2.** Formulações utilizadas para processamento dos hambúrgueres

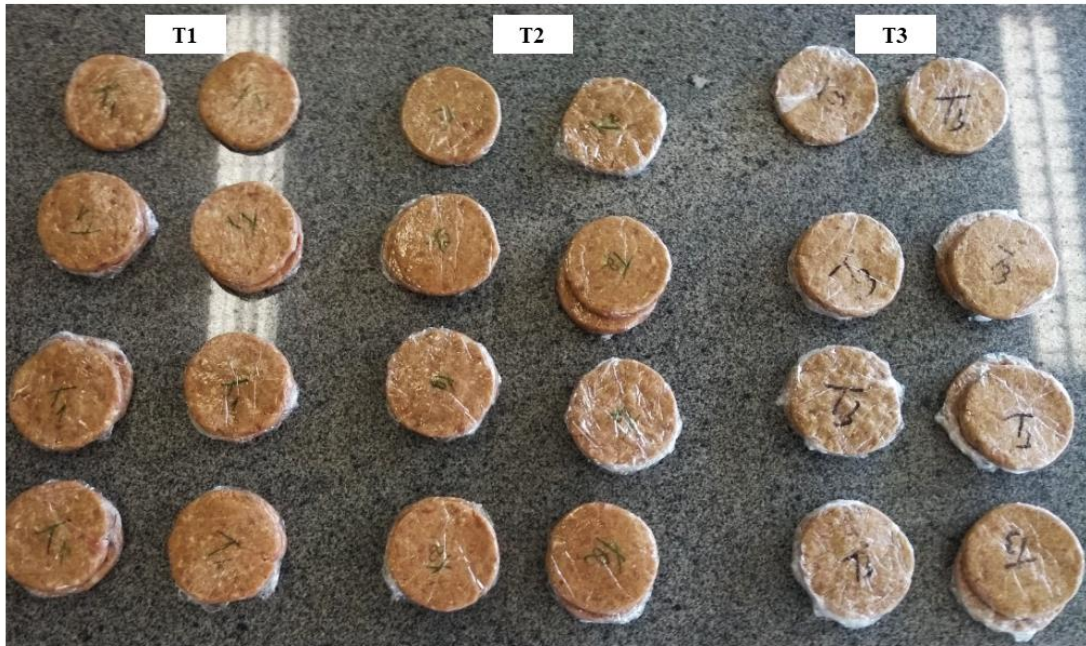
Composição (%)	Formulações		
	T1	T2	T3
Galinha	90	90	90
Farelo	5	10	0
Gordura	5	0	10
Ingredientes em relação à massa	Quantidade (g/Kg)		
Sal	2	2	2
Cebola	4	4	4
Alho	1	1	1
Cominho	0,3	0,3	0,3
Proteína Texturizada Soja	10	10	10
Pimenta branca	0,05	0,05	0,05
Glutamato	0,02	0,02	0,02
Noz	0,1	0,1	0,1
Açúcar	0,3	0,3	0,3

**Figura 2.** Fluxograma de produção dos hambúrgueres



A Figura 3 apresenta foto dos hambúrgueres após a etapa de embalagem

**Figura 3.** Hambúrgueres processados.



#### **4.3 Análises microbiológicas**

As análises microbiológicas foram realizadas para assegurar a qualidade higiênico-sanitária. Os critérios de referência seguiram as normas estabelecidas pela resolução RDC nº 12, item (f), a qual determina as análises de coliformes a 45 °C/g, *Staphylococcus* coagulase positiva/g e *Salmonella sp*/25g, para produtos cárneos crus, refrigerados e congelados (BRASIL, 2001). Todas as determinações microbiológicas foram realizadas conforme as metodologias descritas pela *American Public Health Association* (APHA, 2001).

#### **4.4 Análises físico-químicas**

As avaliações físico-químicas de teor de umidade, cinzas, pH e proteínas, foram realizadas em quatro repetições, seguindo a metodologia do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008). O teor de umidade foi determinado pelo método gravimétrico, com secagem em estufa a 105 °C. As cinzas foram determinadas pelo método gravimétrico, após a incineração da matéria orgânica em forno mufla a 550 °C. As proteínas totais foram determinadas pelo Método de Kjeldahl, que se baseia na determinação do nitrogênio total e utilizando fator de 6,25 para conversão em proteínas. A determinação de lipídios

foi realizada conforme metodologia descrita por Folch et al. (1957). A determinação do teor de carboidratos foi realizada pela diferença da % de proteína, lipídio, umidade e cinzas (AOAC, 2005).

## 4.5 Análises físicas

### 4.5.1 Rendimento de Cocção

Para determinação do Rendimento de Cocção após descongelamento a 4 °C por 12 horas, os hambúrgueres foram aquecidos em chapa elétrica a 150°C por 14 minutos (7 minutos de cada lado) até alcançarem temperatura interna de 72°C, controlada com uso de termopar. O percentual de rendimento foi calculado pela diferença entre o peso da amostra crua e cozida, de acordo com Equação 1, conforme Berry (1997):

$$\% \text{ rendimento} = \frac{\text{peso da amostra cozida}}{\text{peso da amostra crua}} * 100 \quad (2)$$

### 4.5.2 Porcentagem de encolhimento

A porcentagem de encolhimento foi obtida conforme metodologia proposta por Berry (1997) de acordo com a Equação 3.

$$\% \text{ de encolhimento} = \frac{\text{diâmetro amostra crua} - \text{diâmetro amostra cozida}}{\text{diâmetro amostra crua}} * 100 \quad (3)$$

## 4.6 Avaliação sensorial

Os testes sensoriais foram realizados com 91 provadores não treinados, escolhidos em função de serem consumidores frequentes deste produto, entre alunos, funcionários e professores da UFRPE/UAG os quais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecidos para participação no experimento. Foram preparados vinte e quatro hambúrgueres, oito para cada tratamento. Cada hambúrguer foi dividido em doze partes iguais para distribuição aos provadores. Todos os hambúrgueres utilizados apresentavam aparência uniforme, regular e peso médio de 160 g. Para a análise sensorial das amostras de hambúrgueres, utilizou-se o teste de aceitação e intenção de compra, de acordo com o método proposto por Stone e Sidel (1985) e Meilgaard et al. (1991).

Antes da avaliação sensorial, os hambúrgueres foram submetidos ao processo de cozimento de acordo com as recomendações da *American Meat Science Association Guidelines* em chapa elétrica com controle de temperatura. As amostras foram assadas

por contato direto do hambúrguer com a chapa elétrica com temperatura de 150 °C, sendo retirados quando a temperatura do centro geométrico atingiu um mínimo de 72 °C, com um máximo de 75 °C. A temperatura interna dos hambúrgueres foi medida através de um termômetro digital tipo espeto (INCOTERM, AF1203).

Para realização do teste de aceitação e intenção de compra, utilizou-se escala hedônica de nove pontos, com escores variando entre 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo), avaliando-se os atributos sensoriais de aroma, cor, sabor, textura, suculência e aceitação global. Para avaliação da intenção de compra do avaliador, utilizou-se uma escala hedônica de cinco pontos, variando entre 1 (certamente não compraria este produto) e 5 (certamente compraria este produto). As fichas utilizadas para realização do teste de aceitação e intenção de compra, juntamente com o “Termo de consentimento livre e esclarecido” estão dispostas no anexo.

As amostras foram servidas em bandejas apresentadas simultaneamente em pratos codificados com números de três dígitos, determinados de maneira aleatória, com o auxílio de uma tabela de números aleatórios. Os provadores foram orientados a provar as amostras na ordem da esquerda para a direita, e limpar o palato por meio do consumo de bolacha de água e sal e água, servidas junto das amostras.

Os resultados da análise sensorial foram quantificados através do cálculo do índice de aceitabilidade (IA) (TEIXEIRA et al., 1987), o qual pode ser descrito da seguinte maneira:

$$IA (\%) = \frac{A * 100}{B} \quad (4)$$

Onde: A = nota média obtida para o produto;

B = nota máxima da escala utilizada para avaliar o produto

#### Análise estatística dos dados experimentais

Os resultados das análises físico-químicas, aceitação sensorial e intenção de compra dos hambúrgueres de galinha poedeira foram submetidos à análise de variância (ANOVA). O teste de Tukey foi utilizado para verificar as diferenças entre as médias dos tratamentos com nível de significância  $p < 0,05$ . Utilizou-se o *software Minitab*, versão 18.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Composição centesimal dos hambúrgueres

Os resultados da composição centesimal das diferentes formulações dos hambúrgueres se encontram na Tabela 3. Apenas os resultados referentes ao teor de lipídeos apresentaram diferenças significativa ( $p < 0,5$ ). Embora o enriquecimento com o farelo de aveia não tenha proporcionado um aumento no teor de proteína presente nos hambúrgueres, os hambúrgueres enriquecidos com o farelo de ... (T1 e T2) apresentaram um menor teor de lipídeos quando comparados com o tratamento T3 (8,14%).

**Tabela 3.** Composição centesimal dos hambúrgueres

Variáveis	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Umidade	64,78±0,11 <sup>a*</sup>	65,98±0,36 <sup>a</sup>	63,90±0,30 <sup>a</sup>
Cinzas	3,68±0,63 <sup>a</sup>	3,84±0,31 <sup>a</sup>	3,64±0,10 <sup>a</sup>
Proteínas	22,36±1,21 <sup>a</sup>	21,07±1,02 <sup>a</sup>	23,48±1,31 <sup>a</sup>
Lipídeos	6,25±0,27 <sup>b</sup>	4,28±0,31 <sup>a</sup>	8,14±0,23 <sup>c</sup>
Carboidratos	2,93±0,38 <sup>b</sup>	5,01±0,29 <sup>c</sup>	0,80±0,11 <sup>a</sup>

\*Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. - T1 – hambúrguer elaborado com 5% de farelo de aveia e 5% de gordura, T2 – hambúrguer elaborado com 10% de farelo de aveia e T3 – hambúrguer elaborado com 10% de gordura

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Hambúrguer estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o hambúrguer deve apresentar no mínimo 15% de proteína e no máximo 23% de gordura. Isto mostra que o produto elaborado neste trabalho está de acordo com as normas estabelecidas pelo regulamento brasileiro (BRASIL, 2000).

Em geral, os resultados de composição centesimal estão intimamente relacionados com a formulação empregada e com o modo de preparo dos produtos. Quanto maior o teor de lipídeos, menores foram os teores de umidade e proteína. Não houve diferença

entre os valores de cinzas por não haver alteração na formulação com relação aos ingredientes adicionados.

Os teores de umidade variaram entre 63,90 a 65,98% para as formulações T3 e T2, respectivamente. Júnior et al. (2009), estudando hambúrguer ovino adicionado de farinha de aveia, encontraram valores de umidade entre 66,57% e 73,64%, próximos aos obtidos neste estudo.

A quantidade de cinzas encontrada nos hambúrgueres ficou na faixa entre 3,64 a 3,84% para as formulações T3 e T2, respectivamente. Estes resultados são superiores ao encontrado por Seabra et al. (2002) em hambúrguer de carne ovina adicionados de fécula de mandioca e farinha de aveia, com 1,06% e 1,10% de cinzas.

Os resultados para os teores de proteínas para as amostras variaram entre 21,07 e 23,48%. Teores acima que os exigidos pelo MAPA. Novello (2005), em sua pesquisa avaliando os peitos de frango congelados a -18 °C, de 40 dias de idade, obteve resultados médios de proteína de 21,48%, enquanto Castro (2006) em seu trabalho com frangos da linhagem Ross, macho com 46 dias, apresentaram resultado médio de proteína de 21,35%. Ambos os resultados são inferiores aos encontrados na presente pesquisa.

Os resultados para os teores de lipídeos ficaram entre 4,28% e 8,14%, estando de acordo com o MAPA. Como esperado, a variação entre o teor de lipídios foi grande devido à quantidade de gordura adicionada, sendo o percentual de lipídio da amostra T2 (sem adição de gordura) decorrente, em sua maioria, da gordura intramuscular presente no peito da galinha. Selani (2010) ao analisar hambúrgueres com carnes de coxas e sobrecoxas de frangos armazenados a -18 °C por 9 meses encontrou 3,67% de lipídeos, valor um pouco inferior ao obtido nesta pesquisa.

Os resultados de carboidratos por diferença aumentaram com a adição do farelo de aveia, variando entre 0,8 e 5,01%. A amostra T2 está em desacordo com o MAPA que preconiza carboidratos totais máximo de 3%. Os valores de carboidrato foram semelhantes aos encontrados por Santos Júnior (2009) e maiores que o encontrado por Mansour & Khalil (1997) (1,16%) em estudo com adição de diferentes fibras.

## **5.2 Análises Físicas dos hambúrgueres**

A Tabela 4 apresenta os valores encontrados para atividade de água e também para pH. Os resultados obtidos para Aa são semelhantes aos obtidos por Marques

(2007), que encontrou valores entre 0,97 e 0,98 em produto “tipo hambúrguer” adicionado de farinha de carne bovina Trevisan (2016) encontrou pH de 6,28 para hambúrguer elaborado com 3% de fibra de aveia em hambúrguer cozido no dia do seu processamento e 6,22 no tratamento cozido após 30 dias de processamento. Para amostra elaborada com 6% de fibra de aveia, Silva (2015) encontrou 6,02 de pH no tratamento 0 dias e 6,20 no tratamento 30 dias. Tais valores de pH são próximos aos encontrados no presente estudo.

**Tabela 4.** Atividade de água e pH dos diferentes tratamentos de hambúrguer

Variáveis	Tratamentos		
	T1	T2	T3
<b>Aa</b>	0,973±0,004 <sup>a*</sup>	0,972±0,007 <sup>a</sup>	0,981±0,008 <sup>a</sup>
<b>pH</b>	6,090±0,020 <sup>a</sup>	6,067±0,020 <sup>a</sup>	6,027±0,107 <sup>a</sup>

\*Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. - T1 – hambúrguer elaborado com 5% de farelo de aveia e 5% de gordura, T2 – hambúrguer elaborado com 10% de farelo de aveia e T3 – hambúrguer elaborado com 10% de gordura

Os hambúrgueres não apresentaram diferenças significativas para os resultados de pH (Tabela 4). Um pH situado entre 5,8 e 6,2 indica que a carne está aceitável para o consumo, valores de pH superiores a 6,4 indicam que a carne está em início de decomposição (TERRA;BRUM, 1988). Todos os tratamentos apresentaram-se com o pH dentro da do intervalo de normalidade.

Giampietro-Ganeco et al. (2011) encontraram um valor aproximado de pH (5,87) para peito de galinha matriz poedeira adicionado de condimento industrial. Komiyama (2010) observou um valor próximo de pH (5.85) na quarta coleta após 24 horas de *post mortem* da carne de peito de galinhas matrizes de descarte; Ventuini et al. (2007) registraram valores de pH (6,09) para peito de frango de corte.

A atividade de água é a medida mais empregada para expressar a disponibilidade de água em alimentos. A Aa variou entre 0,972 a 0,981 não apresentando diferença significativa entre as formulações. O valor de atividade de água juntamente com pH e temperatura é determinante para o crescimento microbiano em alimentos altamente



perecíveis como carnes, cujas faixas de Aa são superiores a 0,95 (SANTOS JÚNIOR, 2009).

Os valores de atividade de água foram próximos aos encontrados na literatura. Santos Júnior et al. (2009) relataram valor de (0,96) para a carne de ovinos de descarte para elaboração de hambúrguer, enquanto Marques (2007) encontrou valores entre 0,97 e 0,98 em produtos “hambúrguer” bovino.

### 5.3 Características de desempenho durante o cozimento

Os dados das análises de desempenho durante o cozimento podem ser observados na Tabela 5. Não houve diferença significativa entre os parâmetros avaliados entre os hambúrgueres elaborados com os tratamentos T1 e T2, sendo, porém, observada uma redução no rendimento dos hambúrgueres elaborados com o tratamento T3. O tratamento T3 apresentou rendimento de 71,18%, abaixo dos valores apresentados pelos tratamentos T1 e T2 (83,98% e 84,63%). Essa maior redução de rendimento ocorreu devido ao maior teor de gordura presente no tratamento T3 (10%).

**Tabela 5.** Análise de textura dos hambúrgueres.

Variáveis	Tratamentos		
	T1	T2	T3
<b>Rendimento (%)</b>	83,98±1,24 <sup>a</sup>	84,63±1,32 <sup>a</sup>	71,18±1,57 <sup>b</sup>
<b>Encolhimento (%)</b>	8,31±1,27 <sup>a</sup>	8,43±1,68 <sup>a</sup>	8,95±1,32 <sup>a</sup>
<b>Redução de diâmetro (%)</b>	8,33±1,11 <sup>a</sup>	8,40±1,34 <sup>a</sup>	8,93±1,46 <sup>a</sup>

\*Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. - T1 – hambúrguer elaborado com 5% de farelo de aveia e 5% de gordura, T2 – hambúrguer elaborado com 10% de farelo de aveia e T3 – hambúrguer elaborado com 10% de gordura

Borba (2010) encontrou valores menores de encolhimento para o hambúrguer de frango frito (6,66%), enquanto Huber (2012) relatou 84,9% de rendimento para hambúrguer de frango com teor reduzido de gordura. Nowsad (2000) reportou 77,4% de rendimento no cozimento para carne moída de galinha poedeira, resultados próximos ao deste trabalho.

### 5.5 Caracterização microbiológica dos hambúrgueres

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos pelas análises microbiológicas para todos os tratamentos. De acordo com a legislação, os produtos cárneos crus, refrigerados ou congelados, podem ter no máximo  $5 \times 10^3$  UFC/g de *Staphylococcus* coagulase positiva,  $5 \times 10^3$  UFC/g para coliformes termotolerantes e ausência de *Salmonella* spp.

**Tabela 6.** Resultados obtidos na análise microbiológica.

Parâmetro microbiológico	Tratamentos		
	T1	T2	T3
<i>Salmonella</i> sp. / 25 g	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva/g (UFC/g)	0	0	0
Coliformes a 45 °C/g (NMP/g)	0	0	0

T1 – hambúrguer elaborado com 5% de farelo de aveia e 5% de gordura, T2 – hambúrguer elaborado com 10% de farelo de aveia e T3 – hambúrguer elaborado com 10% de gordura

Bactérias patogênicas que se destacam na maioria das infecções e toxiinfecções alimentares como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, Clostrídio Sulfito Redutor e Estafilococos coagulase positivo, estão entre os principais microrganismos que causam preocupação em relação a carnes cruas e processadas e a ambientes de plantas avícolas (BOULOS & BUNHO, 1999).

Para o parâmetro *salmonella*, todas as análises apresentaram ausência. Em seu estudo, Carvalho et al. (2003) detectou a presença do microrganismo em 40% de suas amostras. Fortuna et al. (2016) constatou que 44,44% das suas análises demonstraram a presença de *salmonella*. *Salmonella* spp. são a segunda bactéria mais frequentemente relatada causando doença transmitida por alimentos em humanos, seguindo *Campylobacter* spp., logo, a sua detecção e é muito importante para o controle e a prevenção de surtos de infecção alimentos (CARRASCO, 2012; DJORDJEVIĆ, 2018).

Quanto a detecção de *Staphylococcus* coagulase positiva, não foi detectado o crescimento deste. Filho et al. (2013) encontrou uma média de  $4,0 \times 10^2$  a  $4,2 \times 10^2$  UFC/g em suas amostras. Segundo Silva (2002), a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva nos alimentos têm como objetivo: relacionar este microrganismo à saúde pública, para confirmar o seu envolvimento em surtos de intoxicação alimentar, e para monitorar a qualidade higiênico-sanitária nos processos de elaboração e

manipulação de alimentos. No caso posterior, serve como indicador de contaminação pós-processo ou das condições de sanitização das superfícies que ficam em contato com alimentos.

As contagens de coliformes a 45 °C (Tabela 7) mostram a ausência de coliformes em todos os tratamentos avaliados, revelando que todos os tratamentos estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. Melo et al. (2012), avaliando a qualidade higiênica sanitária de hambúrguer industrializado encontraram valores de < 3 até 1.100 NPM/ g para coliformes totais. Menezes e Alexandrino (2014), realizaram as contagens de coliformes a 35 °C e 45 °C em hambúrgueres comercializados em embalagens primárias e secundárias, encontrando valores > 1.100 NPM/ g para coliformes totais e termotolerantes, estando acima do valor permitido pela legislação.

### 5.5 Avaliação sensorial dos hambúrgueres

Os resultados do teste de aceitação sensorial estão descritos na Tabela 7. Foram observadas diferenças significativas ( $p>0,05$ ) entre todos os atributos avaliados.

**Tabela 7.** Escores obtidos pela análise sensorial.

Atributos	Tratamentos		
	T1	T2	T3
<b>Aroma</b>	7,67±1,15 <sup>a*</sup>	7,12±1,31 <sup>b</sup>	6,82±1,53 <sup>b</sup>
<b>Cor</b>	7,57±1,14 <sup>a</sup>	7,38±1,15 <sup>a</sup>	6,81±1,50 <sup>b</sup>
<b>Sabor</b>	7,78±1,17 <sup>a</sup>	7,23±1,45 <sup>b</sup>	6,78±1,72 <sup>b</sup>
<b>Textura</b>	7,36±1,24 <sup>a</sup>	6,88±1,26 <sup>ab</sup>	6,48±1,73 <sup>b</sup>
<b>Suculência</b>	6,70±1,44 <sup>b</sup>	6,37±1,81 <sup>b</sup>	7,28±1,37 <sup>a</sup>
<b>Aceitação Global</b>	7,61±0,99 <sup>a</sup>	7,24±1,17 <sup>a</sup>	6,72±1,53 <sup>b</sup>
<b>Intenção de Compra</b>	4,49±0,92 <sup>a*</sup>	4,11±0,86 <sup>b</sup>	3,75±0,95 <sup>c</sup>

Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível

\* Médias obtidas através de escala de cinco pontos, de 5% de significância.

A textura e a maciez estão entre os atributos sensoriais mais importantes observados pelos consumidores. Os hambúrgueres foram bem aceitos com relação à textura. O hambúrguer com o tratamento T1 apresentou o maior escore, 7,36. Observa-

se que o enriquecimento com o farelo de aveia está relacionado com um aumento na aceitação sensorial neste atributo.

A suculência é um parâmetro sensorial muito associado à textura do produto, sendo indicador da maciez. O hambúrguer elaborado com o tratamento T3 apresentou a melhor suculência 7,28% entre os tratamentos avaliados, esse melhor resultado ocorreu devido ao maior teor de gordura presente no hambúrguer.

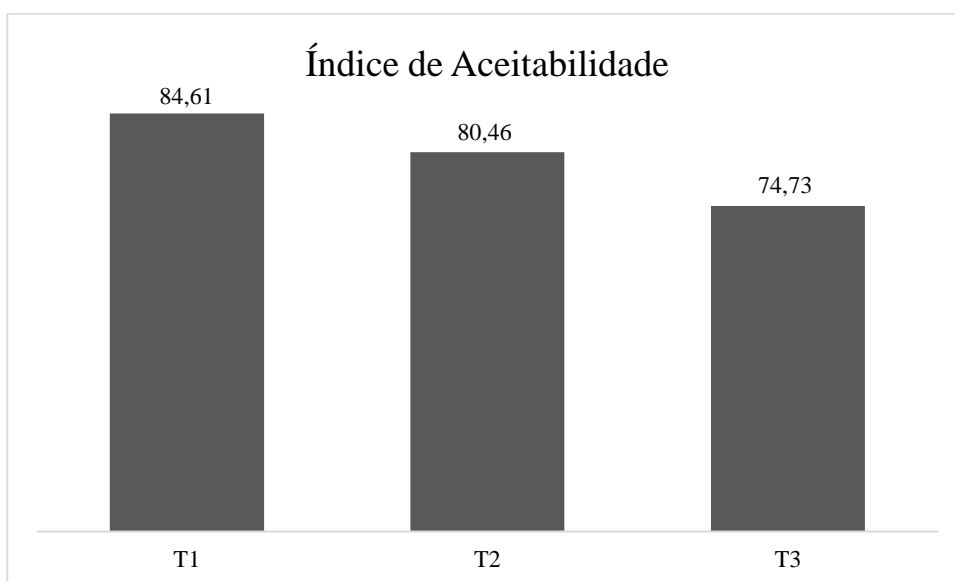
As médias de aceitação global dos diferentes tratamentos foram 7,61, 7,24 e 6,72, respectivamente para os tratamentos T1, T2 e T3, indicando que os hambúrgueres foram bem aceitos entre os provadores, ficando esses valores na escala entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”.

A formulação T1 apresentou os melhores escores entre os atributos avaliados, com pontuação situada entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Com relação a intenção de compra o tratamento T1 apresentou escore de 4,49, valor superior as demais amostras, situando-se entre “possivelmente compraria” e “certamente compraria”.

De acordo com a avaliação sensorial, 95,6% dos provadores atribuíram escores entre 6 e 9 ao hambúrguer elaborado com a formulação T1, com relação à aceitação global 4,4% apresentaram avaliação neutra na classificação deste parâmetro. Observou-se que mesmo apresentando ótimo índice de avaliação positiva, o hambúrguer elaborado com o tratamento T3 obteve a menor aceitação global, com 80,22% das avaliações com escore entre 6 e 9, 10,99% de escore negativo e 8,79% de escore neutro.

Todos os tratamentos foram bem aceitos, obtendo como índices de aceitabilidade 84,61%, 80,46% e 74,73% respectivamente (Figura 4). O maior valor de aceitabilidade obtido pelo tratamento T1 indica que ele pode ser qualificado como um produto de boa repercussão no mercado.

**Figure 4.** Índice de aceitabilidade para os diferentes tratamentos.



T1 – hambúrguer elaborado com 5% de farelo de aveia e 5% de gordura, T2 – hambúrguer elaborado com 10% de farelo de aveia, T3 – hambúrguer elaborado com 10% de gordura.

O elevado índice de aceitabilidade dos hambúrgueres refletiu nos resultados de intenção de compra. Todas as formulações apresentaram diferença significativa entre si, sendo o tratamento T1 o que apresentou melhor resultado (4,49), situando-se entre os escores “provavelmente compraria” e “certamente compraria”. O elevado índice de aceitabilidade do tratamento T1 indica a possibilidade de sua implementação do produto no mercado.

Os resultados obtidos nas análises sensorial e de intenção de compra indicam a alta aceitação do hambúrguer elaborado com o tratamento T1 e sua possível implementação no mercado, sendo o tratamento T1 o que apresentou melhores resultados indicando a possibilidade do enriquecimento do hambúrguer com o farelo de aveia.

## **6. CONCLUSÕES**

Os resultados deste experimento indicam a possibilidade de utilização da carne de galinhas poedeiras que chegam ao final do ciclo de postura para a elaboração de produtos cárneos reestruturados como o hambúrguer.

O hambúrguer elaborado com o tratamento T1(formulação) apresentou os melhores resultados sensoriais, elevada intenção de compra e se apresentou de acordo com as diretrizes estabelecidas pela legislação brasileira.

A resposta positiva do público quanto as características sensoriais dos hambúrgueres formulados com aveia, aliado com os benefícios do grão, como a presença de nutrientes, boa digestibilidade, manutenção e diminuição do colesterol sanguíneo, resulta em um produto atrativo para os consumidores que procuram alimentos com qualidade nutricional e sensorial. Sugere-se a realização de estudos futuros para avaliar a estabilidade dos produtos no armazenamento.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2018**, p.31-34, 2018.

ANUALPEC, Anuário da pecuária brasileira. **Informa Economies**, v.20, p. 216, 2013.

AOAC, Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 12<sup>a</sup>. ed, Washington, 2005.

AOAC, Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 17th ed. Virginia, 2000.

APHA, AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Committee on Microbiological for Foods. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington:American Public Health Association, 2001. 676p.

AQUINO, Aves matrizes e poedeiras: descarte e aproveitamento econômico em Santa Catarina, p. 28, 2015

BASTOS, S. C.; PIMENTA, M. E. S. G.; PIMENTA, C. J.; REIS, T. A.; NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M.; FABRÍCIO, L. F. F.; LEAL, R. S. Alternative fat substitutes for beef burger: technological and sensory characteristics. **Journal Food Science Technology**, v. 51, n. 9, p. 2046–2053, 2014.

BERRY, B. W. Low fat level effects on sensory, shear, cooking and chemical properties of ground beef patties. **Journal of Food Science**, Chicago, v.57, n.3, p.537-540, 1997.

BOULOS, E. E. M. S.; BUNHO, R. M. Guia de leis e normas para profissionais e empresas da área de alimentos. São Paulo, Varela, 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº. 18, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos, constante do anexo desta portaria. **Diário Oficial da União**, 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer. Instrução Normativa nº 20, de 31/07/2000. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, p. 7-9, Brasília, 2000.

CARLI, T. Desenvolvimento de produto cárneo reestruturado como alternativa de reaproveitamento de aparas cárneas. Trabalho de Conclusão de Curso II, apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - Centro Universitário UNIVATES, 2015.

CARVALHO, C. F. B.; CORTEZ, A. L. L. Contaminação de produtos avícolas industrializados e seus derivados por *Campylobacter jejuni* e *Salmonella* sp. **ARS Veterinária, Jaboticabal**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 057-062, 2003.

CASTRO, J. B. J. Efeito do jejum alimentar na qualidade da carne de frangos de corte criados em sistema convencional. 44 p. **Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Metodista de Piracicaba**, Piracicaba, 2006.

DEVICICH, D. A.; PERDERSEN, I. K.; PETRIE, K. J. You eat what you are: Modern health worries and the acceptance of natural and synthetic additives in functional foods. **Appetite**, v. 48, p. 333-337, 2007.

DJORDJEVIC, M. B. et al. Survival of *Salmonella* spp. in minced meat packaged under vacuum and modified atmosphere. **Brazilian Journal of Microbiology** v. 49(3), p. 607-613, 2018.

E. Carrasco, A. Morales-Rueda, R.M. García-Gimeno. Cross-contamination and recontamination by *Salmonella* in foods: a review. **Food Res Int**, v. 45 (2), p. 545-556, 2012.

EMBRAPA, Manual de Segurança e Qualidade para a Avicultura de Postura. **Qualidade e segurança de alimentos**, 2004.

FOLCH, J. LESS, M. SLOANE STANLEY, G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. **J. Biol Chem.**, v.226, p. 497-509, 1957.

FORKER, A.; ZAHN, S.; ROHM, H. A combination of fat replacers enables the production of fat-reduced shortdough biscuits with high-sensory quality. **Food and Bioprocess Technology**, New York, v.4, n.6, p.2497-2505, 2012. DOI: 10.1007/s11947-011-0536-4

GIAMPIETRO-GANECO, A.; BORBA, H.; SCATOLINI-SILVA, A.M.; BOIAGO, M.M.; SOUZA, P.A.; Lima, T.M.A. determinação das qualidades físicas e sensoriais da



carne de matrizes de descarte de frangos corte. **Archivos de Zootecnia**, . 60, p. 717-724, 2011.

GUTKOSKI, L. C. & EL-DASH, A. A. Caracterização química e nutricional de frações de moagem de aveia. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 40, n. 1, p. 121- 134, 1997.

HAUTRIVE, T. P.; OLIVEIRA, V. R.; SILVA, A. R. D.; TERRA, N. N.; CAMPAGNOL, P. C. B. Análise físico-química e sensorial de hambúrguer elaborado com carne de avestruz. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 95-101, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. **Editora Ministério da Saúde**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 4 ed, 2008. 1020 p.

JIN, S.K.; PARK, J.H.; HUR, S.J. Effect of substituting surimi with spent laying hen meat on the physicochemical characteristics of fried fish paste. **Food and Bioprocess Technology**, v. 7, p. 901-908, 2014.

JORGE, P. S. Avaliação do bem-estar durante o pré-abate e abate e condição sanitária de diferentes segmentos da produção avícola. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Medicina Veterinária, 2008

KERRY, J.; KERRY J.; Ledward, D. **Meat processing: improving quality**. 1 ed. England: Cambridge, p. 475, 2002.

KERSEY, J. H.; PARSONS, C. M.; DALE, N. M.; MARR, J. E.; WALDROUP, P. W.. Nutrient composition of spent hen meals produced by rendering. **Journal Applied Poultry Research**, v. 6, n. 3, p. 319-324, 1997.

KONDAIAH N. ; PANDA B. World's Poultry. **Science Journal**, p. 255-268, 1992.

LANDSTRÖM, E. et al. Use of functional foods among Swedish consumers is related to health-consciousness and perceived effect. **British Journal of Nutrition**, v. 98, n. 5, p. 1058-1069, nov. 2007

LAWRIE, R.A. Ciência da carne. Tradução de Jane Maria Rubensan.,v. 6 p. 384, 2005.

LYONS, J. J.; VANDEPOPULIERE, J. M.. Alternate procedures used to process spent leghorn hens. **Journal Applied Poultry Research**, v. 6, n. 1, p. 74-80, 1997.

MANSOUR, E.H.; KAHALIL, A. H. Characteristics of low-fat beefburger as influenced by various types of wheat fibers. **Food Research International**, v. 30, n. 3, p. 199- 205, 1997.

MARQUES, J. M. Elaboração de um produto de carne bovina “tipo hambúrguer” adicionado de farinha de aveia. 2007. 71 p. **Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2007.

MELO, L. F.; VILELA, N. A.; CARVALHO, P. L. N.; VEIGA, S. M. O. M.; MENEZES, A. C.; ALEXANDRINO, A. M. Análise microbiológica de hambúrgueres comercializados em embalagens primárias e secundárias. **Revista de Saúde e Biologia**, v. 3, n. 9, p.94-100. 2014.

NAKAMURA, R. et al. The contribution of intramuscular collagen to the tenderness of meat from chicken with different ages. **Poultry Science**, Champaign (Illinois), v.54, p.1604- 1612, 1975

NOVELLO, D. Avaliação bromatológica e perfil de ácidos graxos da carne de frango de corte alimentados com rações contendo farinha de peixe ou aveia branca. 95 p. **Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2005.

NOWSAD, A.A.K.M.; KANO, S.; NIWA, E. Thermal gelation characteristics of breast and thigh muscles of spent hen and broiler and their surimi. **Meat Science**, v.53, p. 169-175. 2000.

NUNES, T. P. et. al. Aceitação sensorial de reestruturados empanados elaborados com filé de peito de galinhas matrizes de corte e poedeiras comerciais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, p. 841-846, 2006.

OLIVEIRA, D. F.; COELHO, A. R.; BURGARDT, V. de C. da F.; HASHIMOTO, E. H.; LUNKES, A. M.; MARCHI, J. F.; TONIAL, I. B. Alternativas para um produto cárneo mais saudável: uma revisão. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas , v. 16, n. 3, p. 163-174, 2013.

OLIVEIRA, D. L.; NASCIMENTO, J. W. B.; CAMERINI, N. L.; SILVA, R. C.; FURTADO D. A.; ARAUJO, T. G. P. Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. **Rev. Bras. Eng. Agr. Amb.**, v.18, p.1186-1191, 2014.

ROCHA GARCIA, C.E.; YOUSSEF, E.Y., SOUZA, N.E., MATSUSHITA, M., FIGUEIREDO, E., SHIMOKOMAKI, M. Preservation of Spent Leghorn Hen meat by a

drying and salting Process. **Journal of Applied Poultry Research**, v.12, n.3, p.335-340, 2003.

SANTOS JÚNIOR, L.C.O.; RIZZATTI, R.; BRUNGERA, A.; SCHIAVINI, T.J.; CAMPOS, E. F. M.; SCALCO NETO, J.F.; RODRIGUES, L. B.; DICKEL, E.L.; SANTOS, L.R. Desenvolvimento de hambúrguer de carne de ovinos de descarte enriquecido com farinha de aveia. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.4, p. 1128-1134, 2009.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. Produção de poedeiras. **Pró-Reitoria de Extensão – Universidade Federal do Espírito Santo**. 2007.

SEABRA, L. M. et al. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substituinte de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 245-248, 2002.

SELANI, Extrato de bagaço de uva como anti-oxidante natural em carne de frango processada e armazenada sob congelamento. **Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo**, Piracicaba, 2010.

SILVA, F.A.P. et al. Chemical and sensory characterization of charqui prepared with broiler and laying hen meat. In: **VII CONGRESSO CYTA/CESIA**, Badajoz, Spain. p. 100, 2015.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. S. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, p. 295, 2002.

SOUZA, S. R. Efeito do aconselhamento nutricional associado à ingestão de farelo de aveia em indivíduos hipercolesterolêmicos. 2014. **Dissertação (Mestrado em Medicina (Cardiologia) ) – Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina e do Instituto do Coração Edson Saad, Universidade Federal do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: UFSC, p. 182, 1987.

TERRA, N. N.; BRUM, M. A. R. **Carne e seus derivados: técnicas de controle de qualidade**. São Paulo: Nobel, 1988. 119 p.

TREVISAN, Y. C.; BIS, C. V.; HENCK, J. M.; BARRETTO, A. C. S. Effect of the addition of oat fiber on the physicochemical properties of cooked frozen hamburger with reduced fat and salt. **Braz. J. Food Technol.**, v. 19, e2015079, 2016.

TRINDADE, A. M.; CASTILO, C. J. C.; FELÍCIO, P. E. Mortadella sausage formulations with mechanically separated layer hen meat preblended with antioxidants. **Sci. Agric.**, v.63, p. 240-245, 2006.

VIDAL, A. M.; DIAS, D. O.; MARTINS, E. S. M.; OLIVEIRA, R. S.; NASCIMENTO, R. M. S.; CORREIA, M. G. S. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Aracajú, v.1, n.15, p.43-52, 2012.

WEBER, F. H.; GUTKOSHI, L. C.; ELIAS, M. C. Caracterização química de cariopses de aveia (*Avena sativa L*) da cultivar UPF 18. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 22(1), p, 39-44, 2002.

# APÊNDICE

## APÊNDICE 1

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO/UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS

### TESTE DE ACEITAÇÃO DE HAMBÚRGUER ELABORADO COM CARNE DE GALINHA MATRIZ ADICIONADO DE FARELO DE AVEIA

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

Idade: \_\_\_\_\_ Gênero: (  ) M (  ) F

Você está recebendo amostras codificadas, por favor avalie-as da esquerda para a direita segundo escala hedônica abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou das amostras para os atributos analisados.

9 - Gostei extremamente

8- Gostei muito

7 – Gostei moderadamente

6 – Gostei ligeiramente

5 – Nem gostei / nem desgostei

4 – Desgostei ligeiramente

3 – Desgostei moderadamente

2 – Desgostei muito

1 – Desgostei extremamente

Atributo	Código da Amostra		
Aroma			
Cor			
Sabor			
Textura			
Suculência			
Aceitação global			

### TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

Por favor, indique qual o grau de certeza que você compraria ou não compraria este produto:

5 – Certamente compraria

4 – Possivelmente compraria

3 – Talvez compraria

2 – Possivelmente não compraria

1 – Certamente não compraria

	Código da Amostra		
Intenção de compra			

Comentários:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Obrigado pela participação!

## APÊNDICE 2

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa “Elaboração de hambúrguer de galinha poedeira adicionado de farelo de aveia como substituto de gordura”, que está sob a responsabilidade do pesquisador Pedro Tenório de Holanda Rocha Libório, com endereço Rua Ismael Timó Lima e Silva, 419, CEP 55292-085 – Tel: (87) 99944-4511, email: [pedroliborio@outlook.com](mailto:pedroliborio@outlook.com). A pesquisa está sob a orientação de Raimundo Bernadino Filho Tel: (87) 99984-3810, e-mail: [raimundobfh@gmail.com](mailto:raimundobfh@gmail.com).

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Esta pesquisa tem por finalidade avaliar as características físico-químicas, microbiológicas, sensoriais e intenção de compra de hambúrguer elaborado com carne de galinhas poedeiras adicionado de farelo de aveia. Os procedimentos para execução da análise sensorial nesta pesquisa serão os seguintes: os provadores farão a avaliação sensorial dos produtos; os provadores deverão avaliar (olhar, cheirar, provar) os produtos e responder as perguntas solicitadas no Teste de Aceitação e Intenção de Compra.
- A pesquisa terá duração média de 10 minutos, iniciando às 15h do dia 11/10/2018. O voluntário participará em apenas um dia da pesquisa, onde responderá os questionários requisitados.
- Não há possibilidade de risco ou qualquer tipo de desconforto em função da participação nesta pesquisa, uma vez que todos os ingredientes utilizados nos produtos são inteiramente seguros e serão de boa qualidade e procedência, e o processo de fabricação será realizado de acordo com as normas de Boas Práticas de Fabricação.
- Não há nenhum benefício direto ao participante. Porém a pesquisa poderá levar a ~~incentivação~~ do uso da carne de galinhas poedeiras pela indústria, levando ao melhor aproveitamento desta matéria prima.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, via questionário, serão mantidos em pastas de arquivo e no computador pessoal do pesquisador, sob a responsabilidade do pesquisador, armazenados na universidade, no endereço Avenida Bom Pastor, s/n, Boa Vista – CEP 55292-270, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: [cepccs@ufpe.br](mailto:cepccs@ufpe.br)).

---

(Assinatura do pesquisador)