

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**ELISANDREA APARECIDA MACHADO**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DE HAMBURGUERES  
SUPLEMENTADOS COM FARINHA DE QUINOA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

**FRANCISCO BELTRÃO**

**2014**

**ELISANDREA APARECIDA MACHADO**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DE HAMBURGUERES  
SUPLEMENTADOS COM FARINHA DE QUINOA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina TCC-II do curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Dra. Ivane Benedetti Tonial  
Co-orientador: Prof. João Francisco Marchi

**FRANCISCO BELTRÃO**

**2014**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

# **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL DE HAMBURGUERES SUPLEMENTADOS COM FARINHA DE QUINOA**

**ELISANDREA APARECIDA MACHADO**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

### **BANCA AVALIADORA**

---

Prof.Dr. GUILHERME BERTOLDO  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

---

Prof. Dr<sup>a</sup> IVANE BENEDETTI TONIAL  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR  
(Orientadora)

---

Prof. MSc. JOÃO FRANCISCO MARCHI  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR  
(Co-orientador)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cleusa Inês Weber  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR  
(Coordenador do curso)

Francisco Beltrão, Fevereiro de 2014

Dedico este trabalho à minha família,  
especialmente a minha mãe.

## **AGRADECIMENTOS**

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Primeiramente agradeço a Deus, por permitir a existência de todas as pessoas maravilhosas que fazem ou fizeram parte dessa caminhada rumo ao sucesso, a meus Pais pelo dom da vida, sem a qual nada disso seria possível. Aos meus adoráveis irmãos Sidinei e Sidimar, pela confiança depositada na minha conquista, ao meu irmão Edvandro, pelo sorriso de apoio e felicidade.

Agradeço a minha orientadora Prof. Dra Ivane B. Tonial, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Agradeço ao meu co-orientador Prof. MSc. João Francisco Marchi pelo desprendimento em me ajudar a encontrar o melhor jeito de fazer as coisas, e o incentivo em continuar.

Aos meus colegas de sala, pelo apoio nos difíceis trabalhos em grupo.

À minha colega e amiga Caroline Giane de Carli, pela dedicação em me ajudar a realizar todas as análises, sem as quais não teria obtido resultado algum na minha pesquisa. Obrigada Carol! Você foi demais.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

"Que seu remédio seja seu alimento, e  
que seu alimento seja seu remédio"  
(Hipócrates).

## RESUMO EM LÍNGUA PORTUGUESA

MACHADO, Elisandrea Aparecida. **Avaliação da Qualidade Nutricional de Hamburgueres Suplementados com farinha de quinoa**: 2014. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação do curso superior em tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2014.

No intuito de atender a atual demanda de alimentos de fácil e rápido preparo, mas que também venha cumprir e suprir o papel nutricional, o presente estudo buscou desenvolver e avaliar a qualidade nutricional de um produto cárneo tipo hambúrguer. Para isso três formulações de hambúrgueres foram desenvolvidas com substituição parcial da gordura suína por farinha de quinoa. A formulação F-1 foi elaborada contendo 0,0% de farinha de quinoa e 10,0% de toucinho, a formulação F-2 foi elaborada contendo 5,0% de farinha de quinoa e 5,0% toucinho e a formulação F-3 contendo na sua formulação 10,0% de farinha de quinoa e 0,0% de toucinho. Os produtos obtidos foram submetidos a avaliação das características físicas, microbiológicas, sensoriais e físico-químicas. Os resultados das análises microbiológicas demonstraram que as amostras avaliadas encontram-se dentro do que determina a legislação, estando, desta forma o produto apto para o consumo. As características de cozimento revelaram que a formulação F-3 (10% de farinha de quinoa) foi a que apresentou maior rendimento (84,93%)(F-3), maior retenção de umidade (78,97%)(F-3) e menor percentual de encolhimento (4,85%)(F-3) comparado com as demais formulações. Os resultados das análises físico-químicas indicaram que a adição de farinha de quinoa contribuiu significativamente para o aumento do teor de proteína do produto, apresentando valores variáveis de (20,41%) para F-1 nas amostras *in natura*, e (28,29%) para F-1 nas amostras grelhadas. O teor de umidade para as amostras de hambúrgueres na forma *in natura* variaram de 63,36%(F-1) a 67,77%(F-2), enquanto que para as amostras submetidas ao grelhamento os valores variaram de 51,34(F-1) a 59,74%(F-3). O teor de Lipídios variou de 6,83(F-3) a 7,90%(F-1) para os hamburgueres *in natura* enquanto que para os hamburgueres grelhados os valores variaram de 1,74(F-3) a 13,38%(F-1). A análise sensorial mostrou que, para o atributo sabor houve diferença significativa entre as amostras analisadas sendo a amostra F-1 a que apresentou maior pontuação (7,83), e a amostra F-3 apresentou a menor pontuação neste atributo (6,7). Quanto ao atributo cor, não houve diferença entre as amostras, e quanto ao atributo impressão global e consistência, a amostra F-3 também obteve menor pontuação (6,93) indicando que a adição de farinha de quinoa maior que 10%, poderia interferir mais nestes atributos, devido ao sabor residual nas formulações. Diante desses resultados, a formulação com melhor aceitação entre os consumidores foi a F-1, porém a formulação que se apresentou como melhor alternativa de consumo, com considerável teor de proteínas e menor valor energético foi a F-2, *in natura* isso demonstra que a substituição de 50% da gordura suína na formulação de hamburgueres por farinha de quinoa se torna uma opção viável para obtenção de um produto cárneo com baixo valor calórico, porem sem perda de qualidade nutricional.

**Palavras-chave:** Hambúrguer. Farinha de quinoa. Alimento funcional. Fast food.

## RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

MACHADO , Elisandrea Aparecida . Evaluation of Nutritional Quality of Burgers Supplemented with quinoa flour : 2014. 40 f . Completion of course work (Graduation degree in Food technology ) - Federal Technological University of Paraná . Francisco Beltran , 2014.

In order to meet the current demand for food preparation easy and fast, but it will also comply and meet the nutritional role , this study aimed to develop and evaluate the nutritional quality of a hamburger type meat product .

Accordingly, three types of hamburgers were developed with partial replacement of pork fat with quinoa flour. F- 1 formulation was prepared containing 0.0% of the quinoa flour and 10.0% lard, the F-2 formulation was prepared containing 5.0% quinoa flour and 5.0% back fat formulation and the F- 3 in its formulation containing 10.0% of quinoa flour and 0.0 % of fat . The products were subjected to evaluation of physical, microbiological, sensory and physicochemical characteristics. The results of these analyzes demonstrated that the analyzed samples are within what determines the law, being thus able to consume the product. The cooking characteristics revealed that formulation F - 3 ( 10% quinoa flour ) showed the highest yield ( 84.93 % ) ( F - 3 ) , higher moisture ( 78.97 % ) ( F - 3 ) and a lower percentage of shrinkage ( 4.85% ) ( F - 3 ) compared to the other formulations . The results of physicochemical analyzes indicated that the addition of quinoa flour contributed significantly to the increase in the protein content of the product , with varying values (20.41 % ) for F - 1 in fresh samples , and ( 28 , 29%) F-1 for grill in the samples. The moisture content for samples of burgers *in natura* ranged from 63.36 % ( F - 1 ) to 67.77 % ( F - 2 ) , while for the samples subjected to grilling values ranged from 51.34 (F- 1) 59.74 % ( F -3). The content of lipids ranged from 6.83 ( F - 3 ) to 7.90 % ( F - 1 ) for *in natura* burgers while grilling burgers for the values ranged from 1.74 ( F - 3 ) to 13 38% ( F- 1). Sensory analysis showed that for the flavor attribute was no significant difference between the samples analyzed with an F - 1 sample that had the highest score ( 7.83 ) , and the sample F - 3 had the lowest score in this attribute ( 6.7) . As for the color attribute, there was no difference between the samples , and the global print attribute and consistency, F - 3 sample also obtained the lowest score ( 6.93 ) indicating that the addition of greater than 10 % quinoa flour , could interfere more on these attributes , due to the aftertaste in the formulations . Given these results, the formulation with better acceptance among consumers was the F - 1, but the formulation is presented as the best alternative of consumption, with considerable protein content and lower energy value was F - 2 , this shows that *in natura* replacing 50 % of swine in formulating burgers for quinoa flour fat becomes a viable option for obtaining a meat product with low calorific value , however without loss of nutritional quality .

**Keywords:** Burger. Quinoa flour. Functional food. Fast food.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ficha de avaliação do Teste de Aceitabilidade	24
----------	---	----

## LISTA DE TABELAS

tabela 1.	Composição Centesimal da Quinoa em relação a outros cereais (g/100g)	21
Tabela 2.	Percentuais de ingredientes utilizados nas formulações dos hambúrgueres de carne bovina adicionados de farinha de quinoa.	22
Tabela 3.	Resultados das Análises microbiológicas das amostras de produto cárneo “Hambúrguer” suplementados com farinha de quinoa	25
Tabela 4.	Resultados das variáveis físico-químicas das amostras de hamburgueres <i>in natura</i>	26
Tabela 5.	Resultados das variáveis físico-químicas para amostras submetidos ao grelhamento	26
Tabela 6.	Avaliação das características Físicas (rendimento, encolhimento, retenção de umidade e retenção de gordura) das amostras de hambúrgueres suplementados com farinha de quinoa	30
Tabela 7.	Resultados do teste de aceitação dos hambúrgueres formulados com diferentes percentuais de farinha de quinoa	31

## LISTA DE SIGLAS

LDL	<i>Low Density Lipoproteins</i> (lipoproteínas de baixa densidade)
HDL	<i>High Density Lipoproteins</i> (lipoproteínas de alta densidade)
Aw	Atividade de água
TPM	Tensão Pré Menstrual
NMT	Numero mais Provável
UFC	Unidade Formadora de Colônia
PS	Pesquisa de <i>Salmonella</i>
SCP	<i>Staphylococcus</i> coagulase positive
CSR	<i>Clostridium</i> sulfito redutor
CLF	Caldo Lauril Sulfato ( coliformes a 45°C)
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
SNC	Sistema Nervoso Central

## LISTA DE ACRÔNIMOS

ONU	Organização das Nações Unidas
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
AOAC	Association of Analytical Communities
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
DAS	Secretaria de Defesa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\gamma$	Letra do alfabeto grego “gama”
$\alpha$	Letra do alfabeto grego “alfa”

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b>	<b>14</b>
1.1.1	Objetivo Geral	14
1.1.2	Objetivos Específicos	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>PRODUTOS REESTRUTURADOS</b>	<b>15</b>
2.1.1	Hambúrgueres	15
<b>2.2</b>	<b>MATÉRIA PRIMA</b>	<b>16</b>
2.2.1	Carne Bovina	16
2.2.1	Ingredientes utilizados na elaboração de hambúrgueres	16
<b>2.3</b>	<b>alimentos Funcionais</b>	<b>17</b>
2.3.1	Conceito	17
2.3.2	Fibras	19
<b>2.4</b>	<b>Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>)</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>22</b>
<b>3.1</b>	<b>ELABORAÇÃO do Hambúrguer</b>	<b>22</b>
3.1.1	Tratamento térmico	23
3.1.2	Análise de Rendimento	23
3.1.3	Análise Microbiológica	24
3.1.4	Análise Físico-Química	24
3.1.5	Análise Sensorial	24
3.1.6	Análise Estatística	24
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>24</b>
<b>4.1</b>	<b>Características Microbiológicas dos Hamburgueres</b>	<b>25</b>
<b>4.2</b>	<b>Características Físicas dos hambúrgueres suplementados com farinha de quinoa</b>	<b>26</b>
4.2.1	Características Físico-Químicas	26
4.2.2	Características de Cozimento	29
<b>4.3</b>	<b>Avaliação sensorial dos hamburgueres</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>34</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>39</b>
	<b>ANEXO 1 – FICHA DE AVALIAÇÃO DO TESTE DE ACEITABILIDADE DE HAMBURGUERES SUPLEMENTADO COM FARINHA DE QUINOA</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A alimentação constitui uma das atividades humanas mais importantes, não só por razões biológicas evidentes, mas também por envolver aspectos econômicos, sociais, científicos, políticos, psicológicos e culturais fundamentais na dinâmica da evolução das sociedades (PROENÇA, 2010).

Na atualidade é cada vez mais evidente a busca por produtos de preparo rápido, em virtude do ritmo urbano, dado pelo tempo produtivista do processo de produção, que acaba invadindo a vida social e impondo aos cidadãos, principalmente das grandes cidades, alguns comportamentos de consumo, dados pela escassez do tempo (ORTIGOZA, 2008). Em decorrência desta nova demanda por produtos de fácil e rápido preparo a indústria e comércio vêm apresentando alternativas adaptadas a estas condições urbanas contribuindo para mudanças no consumo alimentar (GARCIA, 2003).

Esse contexto tem favorecido o consumo de produtos industrializados geralmente produzidos em grande escala, de rápido preparo e ao mesmo tempo barato. Surgem, então, no mercado produtos como os hambúrgueres, que se tornou opção crescente entre a população, as sanduicherias, redes de restaurantes *fast food* entre outros (TAVARES e SERAFINI, 2006).

Hambúrgueres são produtos cárneos industrializado, obtido de carne moída dos animais de açougue, adicionado ou não de tecido adiposo e ingredientes, moldado e submetido a processo tecnológico adequado. “trata-se de produto cru, semi-frito, cozido, frito, congelado ou resfriado” de acordo com sua classificação (BRASIL, 1998).

Este alimento tornou-se um produto consumido por todas as classes populares pela praticidade que representa, pois possui nutrientes que alimentam e saciam a fome rapidamente, o que combina com o estilo de vida de quem se instala em centros urbanos (ORTIGOZA, 2008).

Símbolo máximo do *fast food*, o hambúrguer foi injustamente subestimado à categoria de comida para apressados, que pouco tempo dispõem para apreciar uma refeição de verdade. Se elaborado com ingredientes de qualidade, dourado da maneira certa e acompanhado por guarnições adequadas, torna-se uma iguaria de encantar qualquer *gourmet* (ARISSETO e POLLONIO, 2005).

Porém o consumo demasiado deste tipo de alimentação pode ser prejudicial à saúde humana, causando a obesidade e doenças decorrentes como hipertensão (aumento da pressão arterial), *diabetes mellitus* (excesso de açúcar no sangue) e dislipidemias (excesso de gordura no sangue). Essas doenças há alguns anos eram identificadas apenas nos indivíduos adultos ou idosos, mas nos anos mais recentes as crianças também têm sido vítimas dessas ocorrências que já atingem números alarmantes (LIMA e OLIVEIRA, 2005).

Considerando tal situação e o grande consumo de hambúrguer por todas as classes sociais e faixas etárias, torna-se necessário o consumo de alimentos mais saudáveis que venham contribuir para redução da obesidade e doenças dela decorrentes.

A quinoa é uma planta alimentícia da região dos Andes, sendo denominada por alguns autores como pseudocereal. Esse grão apresenta composição variada, proteína de alto valor biológico, ou seja, que é bastante aproveitada pelo organismo humano. Seus grãos ofertam todos os aminoácidos essenciais, sendo especialmente ricos em lisina, além de não possuir glúten em sua composição (DANELLI, 2010).

Além de fonte de proteína de alta qualidade e possuir baixos valores de gorduras saturadas, a quinoa possui quantidades significativas de fibras, ferro, cálcio e vitaminas, quando comparada a outros tipos de cereais (BADAWI, 2012).

Segundo Raúl Benítez, Diretor-Geral Adjunto da FAO, “a quinoa é o único alimento vegetal que tem todos os aminoácidos essenciais, microminerais e vitaminas para a vida, além de não conter glúten. Um verdadeiro tesouro latino-americano para todo o mundo”. (FAO, 2012)

A ONU (Organização das Nações Unidas) Considera a Quinoa o “Alimento Perfeito” (FAO, 2013). Devido a sua excelente qualidade Nutricional. O valor proteico da quinoa é superior ao dos demais cereais, devido ao seu poder de prevenção de doenças cardiovasculares; melhora do quadro glicêmico; por ser fonte de magnésio participa da manutenção da função cardíaca normal e da transmissão dos impulsos

nervosos; ajuda no controle da pressão arterial e saúde das artérias em geral. Por ser rica em fibras, ajuda no funcionamento do intestino, e diminui o aparecimento de DCNT; controla a retenção hídrica; melhora significativamente a aparência da pele, aumentando a viscosidade, diminuindo a formação de acne e outros processos inflamatórios; é fonte de zinco; ajuda na prevenção de problemas articulares e ósseos; atua na melhora do quadro de TPM em mulheres; contem substâncias antioxidantes; atua na manutenção do tecido epitelial e previne danos nas membranas celulares (AVILA,2012).

Assim, a adição de farinha de quinoa em hambúrguer bovino, contribui com a melhoria das características nutricionais do produto final, podendo adicionar maiores teores de fibras, vitaminas e proteínas ao produto, bem como adição de ácidos graxos poliinsaturados, proporcionando uma alimentação mais saudável ao consumidor.

O produto desenvolvido neste estudo pode ser considerado inovador, uma vez que, não foi observado no mercado consumidor e nem na literatura científica, um hambúrguer adicionado de farinha de quinoa como substituto de gordura e enriquecido de fibras, contribuindo assim, para uma melhor qualidade de vida aos consumidores.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Formular hambúrgueres com características funcionais com a suplementação de farinha de quinoa como substituto de gordura suína.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Determinar as características de rendimento dos hambúrgueres;
- ✓ Avaliar aspecto microbiológico dos hambúrgueres;
- ✓ Avaliar a aceitação sensorial do produto;
- ✓ Determinar a composição química proximal;
- ✓ Avaliar a o potencial nutritivo dos hambúrgueres formulados;

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 PRODUTOS REESTRUTURADOS**

#### **2.1.1 Hambúrgueres**

Entende-se por hambúrguer 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. Trata-se de um produto cru, semi-frito, cozido, frito, congelado ou resfriado. O produto será designado de Hambúrguer, seguido do nome da espécie animal, acrescido ou não de recheio, seguido das expressões que couberem (BRASIL, 2000).

Este produto deve ter como ingrediente obrigatório na formulação carne de diferentes espécies de animal de açougue, enquanto os ingredientes opcionais incluem gorduras animal, vegetal, água, sal, proteínas, leite em pó, açúcares, maldodextrina (maltodextrina), aditivos intencionais, condimentos, aromas, especiarias, além de vegetais, queijos, e outros recheios (Brasil, 2000).

Ainda de acordo com a Instrução Normativa nº 20/ DAS - DIPOA/MAPA (2000), que regulamenta a identidade e qualidade de produtos cárneos tipo hambúrguer, diz que, os requisitos das características sensoriais do hambúrguer envolvem textura, cor, sabor e odor próprios. Também devem atender as seguintes características físico-químicas: gordura (máxima) 23,0%; proteína (mínima) 15,0%; carboidratos totais 3,0%; teor de cálcio (máximo base seca) 0,1% em hambúrguer cru e 0,45% em hambúrguer cozido. Os hambúrgueres devem ser embalados com materiais adequados que confirmam proteção apropriada ao mesmo. Na exposição à venda, devem ser mantidos sob congelamento (BRASIL, 2000).

O hambúrguer já faz parte do hábito da população brasileira e de outros países, devido as suas características sensoriais positivas e por ser um produto de fácil preparo, devido às alterações motivadas pelos processos de urbanização,

industrialização e profissionalização das mulheres e principalmente à diminuição do tempo disponível para a preparação de alimentos e/ou para seu consumo, favorecendo o consumo de produtos industrializados ou preparados fora do domicílio (LIMA, OLIVEIRA, 2005; FATTORI et al., 2005).

## 2.2 MATÉRIA PRIMA

### 2.2.1 Carne Bovina

Por "carne de açougue" entendem-se as massas musculares maturadas e demais tecidos que as acompanham, incluindo ou não a base óssea correspondente, procedentes de animais abatidos sob inspeção veterinária. Quando destinada à elaboração de conservas em geral, por "carne" (matéria prima) deve-se entender as massas musculares, despojadas de gorduras, vasos, gânglios, tendões e ossos (BRASIL, 2003).

A maciez da carne pode ser medida por meio subjetivo ou objetivo. O método subjetivo se utiliza de análise sensorial em que um grupo de pessoas treinadas classifica a carne em relação à maciez após ter provado as amostras. O método objetivo utiliza equipamento, como o texturômetro, que mede a força necessária para o cisalhamento de uma seção transversal de carne e, quanto maior a força dispensada, menor é a maciez apresentada pelo corte de carne (ALVES et al., 2005).

O avanço tecnológico na indústria de alimentos, como em outros setores de bens de consumo, deve-se, em sua maioria, ao aumento nas vendas em supermercados, que torna obrigatório o desenvolvimento de produtos de melhor qualidade percebida, ou qualidade exigida.

.A carne bovina apresenta alto valor biológico, e possui todos os minerais, destacando-se o ferro, fósforo, potássio, sódio, magnésio e zinco, além de todas as vitaminas lipossolúveis (A, D, E, e K), e as hidrossolúveis do complexo B (tiamina, riboflavina, nicotinamida, piridoxina, ácido pantotênico, ácido fólico, niacina, e biotina) e uma pequena quantidade de vitamina C (FEIJO, 1999 apud BORBA, 2010).

### 2.2.1 Ingredientes utilizados na elaboração de hambúrgueres

Os ingredientes frequentemente utilizados na elaboração de hambúrgueres de acordo com Olivo (2006) são:

a) Água

A água é o mais importante componente de todos os alimentos. A função da água nos derivados de carne é colaborar na extração das proteínas do interior da carne para a superfície, solubilizando-as, e também dispersar uniformemente os ingredientes e aditivos da massa cárnea.

b) Proteína texturizada

A proteína de soja texturizada age no produto como agente extensor, visando propriedades como: aumento do teor de proteína, aumento da estabilidade da emulsão cárnea, melhorar a capacidade de retenção de água e gordura, melhorar textura e sabor, reduzir o encolhimento durante o cozimento, melhorar o fatiamento e rendimento.

c) Sal

O sal é conservante natural, além de ser um agente de sabor, que reforça e valoriza o sabor das demais especiarias e ingredientes, além de reduzir a atividade de água ( $A_w$ ), contribuindo para a redução de atividade microbiana no alimento.

d) Pimenta branca, alho e cebola

Servem para conferir aroma e sabor, característicos do produto desenvolvido, que varia de acordo com a região.

e) Glutamato monossódico

Tem como função principal realçar o sabor dos produtos e proporcionar harmonia dos diferentes sabores (doce, salgado, ácido, amargo): “sabor umami”.

f) Eritorbato de sódio

Antioxidante utilizado para combater e retardar as alterações oxidativa nos produtos cárneos, que embora manipulados e mantidos em condições adequadas, ficam expostos à deterioração de ordem intrínseca, promovida por ações de enzimas, oxigênio existente no meio, temperatura, luminosidade, etc.

## 2.3 ALIMENTOS FUNCIONAIS

### 2.3.1 Conceito

O conceito de alimento funcional é atribuído a qualquer alimento ou ingrediente modificado que proporcione algum benefício à saúde do ser humano,

além do fornecimento tradicional de nutrientes (CRAVEIRO e CRAVEIRO, 2003; PADILHA e PINHEIRO, 2004; WAITZBERG, 2000).

A Portaria n.º 398, de 30 de abril de 1999, do Ministério da Saúde, define alimento funcional como sendo “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produza efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica” (BRASIL, 1999).

De acordo com Evangelista (2005), os alimentos funcionais são aqueles que, em virtude de seu conteúdo químico ou outras propriedades, exercem atividade estimulante, colagoga, diurética, antibacteriana, antianêmica, adstringente, laxativa, vermífuga, entre outras.

Para Sgarbieri e Pacheco (1999), alimento funcional é qualquer alimento, natural ou preparado, que contenha uma ou mais substâncias, classificadas como nutrientes ou não nutrientes, capazes de atuar no metabolismo e na fisiologia humana, promovendo efeitos benéficos para a saúde, podendo retardar o estabelecimento de doenças crônico-degenerativas e melhorar a qualidade e a expectativa de vida das pessoas.

Lajolo (2000) apud (GÓES e DINIZ, 2008), ainda acrescenta que “alimento funcional é o alimento semelhante em aparência ao alimento convencional, consumido como parte da dieta usual, capaz de produzir demonstrados efeitos metabólicos e fisiológicos úteis na manutenção de uma boa saúde física e mental, podendo auxiliar na redução do risco de doenças crônico-degenerativas, além das suas funções nutricionais básicas”.

Segundo Craveiro e Craveiro (2003), os alimentos funcionais estão divididos em quatro categorias, sendo respectivamente:

- Alimentos que tradicionalmente apresentam benefícios para a saúde em relação a outros similares;
- Alimentos processados que tenham sofrido algum tipo de modificação;
- Ingredientes especificamente incorporados a alimentos;
- Novos alimentos produzidos por biotecnologia ou métodos diferenciados.

### 2.3.2 Fibras

A presença de fibras em pouca quantidade na alimentação pode contribuir para o aparecimento de doenças crônicas, como constipação intestinal, doenças cardiovasculares e câncer de intestino, sendo mais grave se essa ausência persistir por muito tempo. O aumento da ocorrência dessas doenças justifica a importância de se atingir a recomendação de consumo diário de fibras (25 a 30 gramas para um adulto saudável), tendo como objetivo a redução do desenvolvimento dessas patologias, que juntas correspondem a mais de 80% de mortes prematuras em países desenvolvidos e subdesenvolvidos, como o Brasil (BARBALHO et al., 2012).

Existem várias definições para o termo fibras de acordo com as diversas partes do mundo, sendo que a mais comumente aceita é: “São resíduos de células vegetais que não são digeridas pela parte superior do tubo digestivo do homem, portanto não fornecem calorias. São compostas de celulose, oligossacarídeos, pectina, goma e ceras” (TROWELL e BURKITT, 1986). Atualmente, a definição de fibras foi ampliada, podendo ser classificada como: “polissacarídeo armazenado na célula da planta” (FIB, 2008).

As fibras alimentares compõem-se de duas categorias, classificadas como: insolúveis e solúveis. A divisão se dá entre aquelas que têm efeitos principalmente sobre a absorção de glicose e lipídios no intestino delgado, que são facilmente fermentadas por bactérias no cólon (Solúveis) e aquelas que são fermentadas lenta e incompletamente, tendo efeitos mais pronunciados nos hábitos intestinais (insolúveis). A passagem das fibras alimentares pelo trato digestivo resulta em efeitos importantes para a saúde. Dentre todas as virtudes das fibras alimentares, a mais conhecida é o bom funcionamento do intestino (PIMENTEL, 2005; apud BUENO, 2012).

Uma dieta rica em fibras pode reduzir o risco de desordens específicas como hemorroidas, síndrome do intestino irritável e de doença diverticular do cólon. As fibras solúveis, também podem ajudar a abaixar o colesterol sanguíneo e reduzir a velocidade da absorção de açúcar o que pode ajudar no nível de glicose sanguínea auxiliando no controle da diabetes tipo I e reduzir o risco de desenvolver diabetes tipo II. Uma dieta rica em fibras pode ajudar na perda de peso, pois alimentos com alto teor de fibras requerem mais tempo de mastigação o que dá a sensação de saciedade mais rapidamente, impedindo que você coma além do necessário, e

também pode fazer com que você sinta que comeu mais e que a sensação de estômago cheio seja mais prolongada (FIB, 2008).

#### 2.4 QUINOA (*Chenopodium quinoa*)

A quinoa ou quinua (*Chenopodium quinoa*) é um grão proveniente da região dos Andes, que possui alto poder nutritivo, ou seja, possui proteína de alto valor biológico devido aos aminoácidos essenciais presentes, possui fibras que estimulam o funcionamento do intestino e previnem alterações metabólicas, não contém colesterol e ainda conta com a presença de inúmeras vitaminas e minerais. Além disso, esse grão não contém glúten e lactose.

A quinoa exibe elevado potencial de plantio mundial, por não apresentar glúten em sua composição, e ser considerada importante fonte de proteínas, representada principalmente pelos aminoácidos essenciais (BARROSO e RUBERT, 2011), é também boa fonte de cálcio, manganês, o magnésio, o ferro e o fósforo, que desempenham funções vitais para o bom funcionamento do sistema nervoso, controle da contração muscular, fortificação de dentes e ossos e transporte de oxigênio (ideal para atletas) (MEDEIROS DE ARAÚJO, 2010; apud BARROSO e RUBERT, 2011).

A quinoa exibe elevado potencial como cultura e plantio mundial, pois não apresenta glúten na sua composição. Em experimentos com ratos foi diagnosticado, mediante a análise do coeficiente de eficácia proteica, digestibilidade verdadeira e balanço de nitrogênio, semelhança entre o rendimento da proteína da quinoa e a do leite, sendo este estudo confirmado em estudo com humanos utilizando tanto a semente como a farinha do pseudocereal (RANHOTRA et al., 1993; KOZIOL, 1992, apud BARROSO e RUBERT, 2011).

As sementes contêm 23% de proteínas e grande quantidade de vitaminas, como B1, B2, B3, B6, C e E. É rica também em minerais, como o ferro (9,5 mg/100 g), o fósforo (286 mg/100 g) e o cálcio (112 mg/100 g). Da mesma forma, o valor calórico está calculado em 350 kcal/100 g, o que faz da quinoa um alimento apropriado para áreas altas e épocas mais frias. A composição de aminoácidos essenciais confere à planta um elevado valor biológico, comparável somente ao leite e ao ovo. Esse valor biológico é medido segundo a quantidade de proteínas absorvidas pelo organismo por cada 100g do produto ingerido. O índice da quinoa é igual a 75% (por 100g), do ovo 95%, do leite 72%, do trigo 60%, e do milho 44%.

Essas proteínas atuam para um melhor rendimento e elasticidades das fibras musculares auxiliam na recuperação de tecidos e células e estimulam a produção de hormônios e enzimas (DANISCO, 2012).

A quinoa apresenta quantidade superior de tocoferol, se comparada ao óleo de milho; essa característica garante maior tempo de conservação pelo poder antioxidante do  $\gamma$ -tocoferol (REPO-CARRASCO, et al. 2008 apud DANIELLI, D et al., 2010).

O pseudocereal possui quantidades significativas de flavonóides e ácidos fenólicos substâncias que apresentam atividade antioxidante, reduzindo radicais livres e promovendo atividades quelantes de metais. Os polifenóis são benéficos à saúde, prevenindo câncer e doenças cardiovasculares; estão também associados a ações protetoras contra a oxidação das partículas de LDL e atuam de forma positiva sobre a fração de HDL. Além dos antioxidantes, a quinoa apresenta elevado teor de fibras. A inclusão de fibras à dieta pode ter vários efeitos benéficos à saúde, como melhor digestão e redução dos níveis de colesterol sanguíneo (REPO-CARRASCO et al., 2003, apud DANIELLI, 2010).

Além de ser fonte de proteína de alta qualidade e possuir baixos valores de gorduras saturadas, a Quinoa possui quantidades importantes de fibras, ferro, cálcio e vitaminas quando comparada a outros tipos de cereais, como podemos observar na tabela 1 (BADAVI, 2012):

**Tabela1** – Composição Centesimal da Quinoa em relação a outros cereais (g/100g):

Componentes	Quinoa	Trigo	Aveia
Calorias (Kcal)	336	330	405
Carboidrato (g)	68,3	71,6	68,5
Proteína (g)	12,1	9,2	10,6
Lipídio (g)	6,1	1,5	10,2
Água (g)	10,8	16,5	9,3
Fósforo (mg)	302	224	321
Cálcio (mg)	107	36	100
Fibras (g)	6,8	3	2,7
Cinzas (g)	2,7	1,1	1,5
Ferro (mg)	5,2	4,6	2,5
Tiamina (mg)	1,5	0,2	0
Niacina (mg)	1,2	2,8	0
Riboflavina (mg)	0,3	0,8	0
Ácido Ascórbico (mg)	1,1	0	0

Fonte: PROCISUR - ICCA, 1997 (Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur - Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) [www.infoagro.gov.br/index1.htm](http://www.infoagro.gov.br/index1.htm)

O teor lipídico da quinoa varia de 5 a 7%, sendo rico em ácidos graxos essenciais como linoléico e  $\alpha$ -linolênico, apresentando alta concentração de antioxidantes como  $\alpha$ -tocoferol e  $\gamma$ -tocoferol (Ando et al., 2002; Repo-Carrasco et al., 2003; Ng et al., 2007; Abugoch 2009, apud. Cesário, M. C. et al., 2010). Uma comparação do perfil de ácidos graxos do óleo do grão com aquele presente no milho e soja revelou quantidades semelhantes para os ácidos graxos linoléico (C18:2), oléico (C18:1) e linolênico (C18:3), correspondendo a aproximadamente 88% dos ácidos graxos totais da semente (CESÁRIO et al., 2010).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 ELABORAÇÃO DO HAMBÚRGUER

Os hambúrgueres foram preparados segundo indicado por Terra (1998), com algumas modificações. Foi utilizada carne bovina magra de paleta e toucinho, estes ingredientes foram adquiridos em estabelecimento comercial em Francisco Beltrão – PR. Após a limpeza da carne, retirada da gordura e tecido conjuntivo aparente, esta foi moída em disco de 8 mm e o toucinho moído em disco de 5 mm. Após a moagem, foram adicionados na sequência à água e o sal, para a extração das proteínas miofibrilares. Após conveniente mistura, os demais ingredientes foram colocados um a um, com exceção do toucinho. Essa massa obtida foi dividida em 3 (três) porções, onde foram adicionados o toucinho e a farinha de quinoa em diferentes concentrações, originando as formulações apresentadas na Tabela 2.

Após a homogeneização dos ingredientes de cada formulação, os hambúrgueres foram prensados e moldados com hamburgueira manual de 11 cm de diâmetro, obtendo-se hambúrgueres com peso líquido de 80 g cada, embalados. Parte dos hambúrgueres foram destinados para realização das análises microbiológicas e o restante foram congelados a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  até o momento de realização das demais análises.

Tabela 2 – Percentuais de ingredientes utilizados nas formulações dos hambúrgueres de carne bovina adicionados de farinha de quinoa.

Ingredientes	Formulação (F-1)	Formulação (F-2)	Formulação (F-3)
Carne bovina (%)	74,25	74,25	74,25
<b>Farinha de Quinoa (%)</b>	<b>0,0</b>	<b>5,0</b>	<b>10,0</b>

<b>Gordura Suína - Toucinho (%)</b>	<b>10,0</b>	<b>5,0</b>	<b>0,0</b>
Água (%);	8,5	8,5	8,5
Proteína texturizada de soja (%)	5,0	5,0	5,0
Sal (%)	1,4	1,4	1,4
Pimenta branca moída (%)	0,04	0,04	0,04
Alho em pó (%)	0,09	0,09	0,09
Cebola em pó (%)	0,09	0,09	0,09
Glutamato monossódico (%)	0,44	0,44	0,44
Eritorbato de sódio (%).	0,09	0,09	0,09

### 3.1.1 Tratamento térmico

Os hambúrgueres foram submetidos à cocção em grelha elétrica. A cada 1 minuto, foram virados, até apresentar aspecto de grelhado. O tempo de grelha foi em média de 9 minutos, até temperatura interna de 71°C por 15 segundos (ARISSETO e POLLONIO, 2005). As amostras foram envolvidas em papel alumínio e mantidas em estufa, numa temperatura de 60°C, até o momento de servir aos julgadores (15 min) para avaliação sensorial.

### 3.1.2. Análise de Rendimento

A análise de rendimento foi realizada considerando o peso e a medida de diâmetro antes e após o tratamento térmico (grelhamento) e calculados de acordo com as equações 1 (porcentagem de rendimento), 2 (porcentagem de encolhimento), 3 (retenção de umidade) e 4 (retenção de gordura) de acordo com Marques (2007). As análises foram realizadas em triplicata.

#### Equação 01:

$$\% \text{ rendimento} = \frac{\text{Peso da amostra cozida} \times 100}{\text{Peso da amostra crua}}$$

#### Equação 02:

$$\% \text{ encolhimento} = \frac{(\text{Diâmetro da amostra crua} - \text{Diâmetro da amostra cozida}) \times 100}{\text{Diâmetro da amostra crua}}$$

#### Equação 03:

$$\% \text{ retenção de Umidade} = \frac{(\text{peso da amostra cozida} \times \% \text{ umidade da amostra cozida}) \times 100}{\text{Peso da amostra crua} \times \% \text{ umidade da mostra crua}}$$

#### Equação 04:

$$\% \text{ retenção de Gordura} = \frac{(\text{peso da amostra cozida} \times \% \text{ gordura da amostra cozida}) \times 100}{\text{Peso da amostra crua} \times \% \text{ gordura da mostra crua}}$$

### 3.1.3. Análise Microbiológica

Foram realizadas as análises quanto à contagem de Coliformes Totais e Termotolerantes, *Salmonella spp.* e *Staphylococcus coagulase positiva* e *C. sulfito* redutor, segundo a metodologia definida pela Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) nº 62/2003 (BRASIL, 2003).

### 3.1.4 Análise Físico-Química

As amostras de hambúrgueres foram analisadas quanto ao teor de umidade, cinzas, proteínas de acordo com as técnicas da AOAC (AOAC, 1997). Os lipídios totais foram extraídos segundo método proposto por soxlet.

### 3.1.5 Análise Sensorial

As técnicas de Análise Sensorial utilizadas foram Teste de aceitação com escala hedônica de 9 pontos de acordo com Stone e Sidel (2004). A ficha utilizada nas análises foi como se apresenta no anexo 1.

### 3.1.6 Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey, através do software Statistica, versão 5.0, (STATISTICA, 2005).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### 4.1 Características Microbiológicas dos Hamburgueres

Nas análises microbiológicas foram avaliados os parâmetros exigidos pela legislação brasileira (ANVISA – RDC 12/2001). Para hambúrguer bovino a legislação prevê análises de Coliformes a 45°C/g; *Estafilococcus coagulase positiva*/g; *Clostridium sulfito redutor* a 46°C/g; e *Salmonella sp*/25g.

Os resultados obtidos para análise microbiológica encontram-se apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3:** Resultados das Análises microbiológicas das amostras de produto cárneo “Hambúrguer” suplementados com farinha de quinoa

Formulações	CLF (NMP/g)	PS	SCP (UFC/g)	CSR (UFC/g)
F1	$< 1 \times 10^3$	Ausente	$< 0,1 \times 10^3$	$< 0,1 \times 10^3$
F2	$< 1 \times 10^3$	Ausente	$< 0,1 \times 10^3$	$< 0,1 \times 10^3$
F3	$< 1 \times 10^3$	Ausente	$< 0,1 \times 10^3$	$< 0,1 \times 10^3$
PM	$5 \times 10^3$	Ausência em 25g	$5,0 \times 10^3$	$3 \times 10^3$

(NMP) – Número Mais Provável; (UFC) – Unidades Formadoras de Colônias; (CLF): Coliformes a 45° (NMP/g); (PS): Pesquisa de *Salmonella*; (SCP): *Staphylococcus coagulase positiva* (UFC/g); (CSR): *Clostridium Sulfito redutor* a 46°C/g (UFC/g); PM: Padrões Microbiológicos.

Os resultados microbiológicos referentes a pesquisa de *Salmonella* e *Clostridium sulfito redutor* foram ausentes em todas as formulações. As análises de coliformes e *Staphylococcus coagulase positiva* apresentaram valores que variaram de  $1 \times 10^3$  UFC/g para coliformes e de  $0,1 \times 10^3$  UFC/g para *Staphylococcus coagulase positiva*. De acordo com RDC nº12 a ausência de *Salmonella ssp.* nas formulações, demonstram que estas estão aptas para o consumo (BRASIL, 2003) e, em condições adequadas para seguirem para a avaliação sensorial.

Para o desenvolvimento do produto apresentado neste estudo, fez-se uso da qualidade higiênico-sanitária do ponto de vista microbiológico e a adoção de práticas adequadas para sua conservação e preparação, a fim de garantir, segundo Corrêa (2009), que o consumo ocorra de forma segura e livre de contaminação.

## 4.2 Características Físicas dos hambúrgueres suplementados com farinha de quinoa

### 4.2.1 Características Físico-Químicas

As características físico-químicas indicam a composição química dos alimentos, bem como seu potencial nutritivo. A Tabela 4 e a Tabela 5 apresentam os resultados obtidos na avaliação das características físico-química dos hambúrgueres nas formas *in natura* e grelhados.

**Tabela 4.** Resultados das variáveis físico-químicas das amostras de hambúrguer *in natura*

Variáveis	Formulações <i>in natura</i>		
	F- 1	F- 2	F- 3
Umidade (%)	63,36±0,89bCD	67,77±0,46cBE	64,97±0,22bBDE
Cinzas (%)	2,80±0,08aA	3,09±0,01bAB	3,05±0,01bAB
Cloretos (%)	1,73±0,02aA	2,02±0,32aAB	1,90±0,13aA
Lipídios (%)	7,90±1,15aC	7,51±0,23aC	6,83±0,27aBC
Proteínas (%)	20,41±0,47aAC	19,65±0,57aA	19,69±2,58aA
Carboidratos (%)	5,52±0,13aAB	1,97±1,37aA	5,45±2,74AaB
Valor Calórico (kcal/100g)	174,85±9,83bBC	154,11±0,92aA	162,06,00±2,04aAB

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias das formulações e letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formas *in natura* e grelhada.

**Tabela 5.** Resultados das variáveis físico-químicas para amostras de hamburgueres submetidos ao grelhamento:

Variáveis	Formulações Grelhadas		
	F-1	F- 2	F- 3
Umidade (%)	51,34±1,91Aa	55,44±2,55abB	59,74±0,74bC
Cinzas (%)	3,84±0,45aC	3,87±0,15aC	3,47±0,03aBC
Cloretos (%)	2,55±0,40aB	2,08±0,16aAB	1,92±0,07aA
Lipídios (%)	13,38±1,74aD	4,79±0,30bB	1,74±1,03cA
Proteínas (%)	28,29±3,09aB	26,80±2,91aB	25,83±1,31aBC
Carboidratos (%)	3,15±1,16Aa	9,10±1,87bB	9,22±1,04Bb
Valor Calórico (kcal/100g)	246,21±5,30cD	186,77,05±9,31bC	155,88±8,15aA

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias das formulações e letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indica diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formas *in natura* e grelhada.

O teor de umidade para as amostras de hambúrgueres na forma *in natura* variaram de 63,36% a 67,77%, enquanto que para as amostras submetidas ao grelhamento os valores variaram de 51,34% a 59,74%, o que indica que o processo de cocção promove a desidratação parcial do produto, podendo interferir na qualidade sensorial do mesmo, pois, alimentos cárneos desidratados apresenta aspecto duro, e sem suculência. (ALVES et al., 2005).

Os percentuais de minerais totais (cinzas) apresentaram variação de 2,80% a 3,09% para os hambúrgueres na forma *in natura* e para a forma grelhada, os valores variaram de 3,47% a 3,84 %, este fato é possível, pois mediante a desidratação do produto a matéria seca (minerais) tende a se concentrar.

Os resultados obtidos neste estudo foram superiores aos encontrados por Ferrão et al. (2012) em hambúrguer bovino com adição de extrato de arroz, que apresentou variações de 1,96 a 1,98%, Passos e Kuaye (2002) em hambúrguer bovino, que variou de 0,78 a 2,34% e Salvino et al., (2009) que apresentou variações de 1,96 a 1,98% de cinzas em hambúrgueres adicionados a amido modificado. Santos, Miguel e Lobato (2010), por sua vez, encontraram valores semelhantes (2,63 a 2,75%) aos deste estudo (2,80 a 3,09% - amostras *in natura*), em hambúrgueres com diferentes concentrações de “okara”.

O maior teor de cinzas pode estar relacionado com as quantidades significativas de minerais como ferro, cálcio, fósforo, magnésio e manganês, presentes na farinha de quinoa, minerais estes que proporcionam funções vitais ao bom funcionamento do Sistema Nervoso Central (SNC), como controle da contração muscular, fortificação dos dentes e ossos e transporte de oxigênio para o sangue (MEDEIROS, 2010, apud ALVES, 2011).

O conteúdo de lipídios variou de 6,83 (F-3) a 7,90% (F-1) para os hambúrgueres *in natura* enquanto que para os hambúrgueres grelhados os valores variaram de 13,38 (F-1) a 1,74% (F-3) havendo diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formulações F-1, F-2 e F-3, nos hambúrgueres *in natura* e com diferença significativa ( $p < 0,05$ ) também para as amostras grelhadas. De acordo com os resultados apresentados, os hambúrgueres formulados para o desenvolvimento deste estudo podem ser classificados como “reduzido teor de gordura”, pois, quando comparados ao produto convencional (cerca de 10% de gordura) apresentaram redução teor de gordura antes do cozimento (EGBERT et al., 1991; VIVIANI, 1997). Segundo a Portaria nº. 27/1998 do Ministério da saúde, Agência Nacional de

Vigilância Sanitária é considerado como “reduzido em gordura” o produto que apresenta uma redução mínima de 25% de gordura quando comparado ao alimento convencional.

Marques (2007) encontrou em hambúrgueres formulados com diferentes percentuais de farinha de aveia, valores no teor de lipídios inferiores (2,45 a 3,94%) aos encontrados neste estudo (13,38 a 1,74%) nas amostras grelhadas, enquanto Ferrão et al. (2012), em trabalho realizado com hambúrgueres bovino formulados com diferentes níveis de extrato de farelo de arroz encontrou teores muito parecidos (6,98 a 7,27%) aos deste estudo.

O regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer do Ministério da Agricultura preconiza como características físico-químicas do produto, máximo de 23% de gordura e mínimo de 15% de proteína (BRASIL, 2000). Neste estudo o teor de proteínas variaram de 20,41% (F-1) a 19,65% (F-2) para as amostras analisadas *in natura* e para as amostras analisadas posteriormente ao processo de cozimento (grelhamento) os valores foram de 28,29% (F-1); 25,83% (F-3), estando em ambos os casos os valores acima do limite preconizado pelo MAPA (Instrução Normativa, nº 20).

Valores de proteínas inferiores aos deste estudo foram encontrados Passos e Kuaye (2002) em hambúrgueres bovinos, cujos valores variaram de 16,37 a 19,17% e por Marques (2007) em hambúrgueres bovino adicionado diferentes percentuais de farinha de aveia com valores que variaram de 17,21 a 18,90%. Valores semelhantes (21,28%) em hambúrguer bovino foram encontrados por Hautrive et al., (2008) quando comparados os valores das amostras *in natura* deste estudo.

O índice de cloretos variou de 1,73% (F-1) a 2,02% (F-2) para as amostras *in natura* e para as amostras grelhadas os valores variaram de 1,92% (F-3) a 2,55% (F-1) e assim como o teor de minerais observa-se que nas amostras grelhadas os valores aumentaram, este fato, também está diretamente relacionado com a desidratação do produto mediante o aquecimento durante o processo de cozimento.

Os percentuais de carboidratos apresentaram variações de 1,97%(F-2) a 5,52% (F-2) para as amostras *in natura* e de 3,15%(F-1) a 9,22%(F-3) para as amostras submetidas ao grelhamento, valores estes superiores aos encontrados por Ferrão et al. (2012), cujos percentuais variaram de 3,06 a 3,60%. Por outro lado, os percentuais de carboidratos encontrados neste estudo estão entre os valores apresentados por Marques (2007) para amostras de hambúrgueres bovinos

contendo diferentes percentuais de farinha de aveia, cujos valores variaram de 2,82 a 15,02%.

O valor calórico variou nas amostras *in natura* de 174,85 (F-1) a 154,11 Kcal/100g sendo que o menor valor corresponde à formulação F-2 (5% de farinha de quinoa) e o maior valor corresponde à F-1 (0% de farinha de quinoa). Valores semelhantes (135,32 kcal/100g) foram encontrados por Marques (2007) na formulação de hambúrguer bovino adicionado 25,00% de farinha de aveia.

Após tratamento térmico por meio de grelha elétrica, o valor calórico das três formulações aumentou variando de 155,88 kcal/100g (F-3) a 246,21 kcal/100g (F-1). Pelos resultados apresentados, pode-se inferir que a farinha de quinoa adicionada às formulações, contribuiu para a redução de calorias entre as formulações do produto em ambas as formas de preparo.

Comparando os resultados entre os tratamentos das amostras *in natura* e grelhadas, observa-se que houve diferença significativamente ( $p < 0,05$ ), nos parâmetros de umidade, cinzas, proteínas e valor calórico em todas as amostras, sendo lipídios nas amostras F-1 e F-2 e carboidratos na amostra F-2 apenas. Indicando que, segundo Embrapa, (1999) apud BORBA, (2010), o tratamento térmico utilizado para o preparo dos hambúrgueres não interfere na composição final do produto, sem diminuição da digestibilidade protéica e da disponibilidade de aminoácidos indispensáveis.

#### 4.2.2 Características de Cozimento

A análise de rendimento foi realizada considerando o peso e a medida de diâmetro antes e após o tratamento térmico (grelhamento) e calculados de acordo com as equações 1 (porcentagem de rendimento) e 2 (porcentagem de encolhimento), de acordo com Marques (2007). As equações 03 (% Retenção de Umidade) e 04 (% Retenção de gordura) indicam o percentual de retenção de umidade e gordura das amostras após tratamento térmico. As análises foram realizadas em triplicata e os resultados constituem as características de cozimento das amostras (Tabela 6).

**Tabela 6.** Avaliação das características Físicas (rendimento, encolhimento, retenção de umidade e retenção de gordura) das amostras de hambúrgueres suplementados com farinha de quinoa

Amostras	F-1 (0% quinoa)	F-2 (5% quinoa)	F-3 (10% quinoa)
Rendimento (%)	70,39±0,86a	77,16± 0,25b	84,93±1,43 c
Encolhimento (%)	13,94±0,53c	10,91±0,79b	4,85±0,52a
RU*(%)	54,25±0,92a	64,30±1,27b	78,97±1,21c
RG** (%)	1,62±0,35b	1,05±0,26a	1,64±0,44b

\*RU: Retenção de umidade; \*\*RG: Retenção de gordura. Os resultados são médias de três replicatas acompanhada de seu desvio padrão. Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença ( $p>0,05$ ) significativa entre as médias.

Os resultados encontrados na avaliação das características físicas, relacionadas ao preparo do alimento remetem que em relação ao percentual de rendimento e o percentual de retenção de umidade as formulações com diferentes quantidades de farinha de quinoa apresentaram diferença ( $p<0,05$ ) entre suas médias. É possível constatar que a formulação F-3 apresentou maior rendimento (84,93%) quando comparado ao rendimento das demais formulações, F-1 (70,39%) e F-2 (77,16%). A formulação F-3, foi também a que apresentou menor percentual de encolhimento (4,85%), o que a nível industrial representa uma grande vantagem; apresentou ainda maior retenção de umidade (78,97%). Estas qualidades observadas na formulação F-3 deve-se a quantidade de farinha de quinoa adicionada (10,0%) à formulação. A farinha de quinoa contribuiu para maior retenção de água após a cocção, fato este decorrente de a quinoa apresentar em sua composição quantidade significativa de fibras solúveis (BADAVI, 2012), o que também contribuiu consequentemente para o menor percentual de encolhimento. Segundo Olivo,(2004) e Aguiar, ( 2006) a capacidade de retenção de água influencia na qualidade sensorial da carne porque a perda de água no cozimento pode prejudicar sua suculência e maciez

Troy et al. (1999) relatam que a diminuição do teor de gordura em produtos cárneos, podem implicar na redução de atributos como rendimento, maciez e suculência. A formulação F-3 (10% de farinha de quinoa) não apresentou diferença ( $p>0,05$ ) para este parâmetro quando comparados a formulação F-1 (formulação padrão – 10% de gordura suína) o que favorece juntamente com as demais características avaliadas para um produto com características físicas favoráveis ao

paladar. A avaliação global das características de cozimento indica que a adição de farinha de quinoa pode servir como substituto de gordura mantendo e até melhorando as características físicas e sensoriais deste tipo de produto.

### 4.3 Avaliação sensorial dos hambúrgueres

Os resultados do teste de aceitação dos hambúrgueres formulados com a adição de farinha de quinoa em diferentes percentuais: estão expressos na Tabela 7.

**Tabela 7.** Resultados do teste de aceitação dos hambúrgueres formulados com diferentes percentuais de farinha de quinoa.

Atributos	F-1	F-2	F-3
Cor	7,33±1,12a	7,43±0,92a	7,05±1,38a
Sabor	7,83±0,82b	7,06±1,35a	6,70±1,44a
Consistência	7,55±1,09b	7,08±0,90ab	6,93±1,48a
Impressão global	7,78±0,80b	7,17±1,20a	6,83±1,58a

Formulação 1: Adição de 0% de farinha de quinoa; Formulação 2: Adição de 5% de farinha de quinoa; Formulação 3: Adição de 10% de farinha de quinoa. Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Os resultados da avaliação sensorial demonstraram que o sabor apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras da F1 em relação as amostras F2 e F3. A amostra adicionada 10% de farinha de quinoa apresentou menor pontuação (F-3: 6,70). Este resultado pode ser explicado pela diferença nos percentuais de farinha de quinoa adicionada às formulações, acentuando o sabor, sendo, portanto, mais perceptível ao paladar, gerando sabor residual. Por outro lado, as formulações (F-1, F-2 e F-3) não diferiram ( $p > 0,05$ ) quanto ao atributo cor, o que nos leva a idéia que a adição de farinha de linhaça não interferiu neste atributo.

Quanto ao atributo impressão global, observou-se que a formulações 2 e 3 (F-2 e F-3) apresentaram menor pontuação (7,17 e 6,83) e diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) da amostra com nenhuma adição de farinha de quinoa

(F-1), dando indícios de que esta adição interferiu na aparência final do produto após cocção, o que pode ter interferido na percepção de sabor final das mesmas.

O atributo consistência, também apresentou menor pontuação na formulação F-3 (6,83), o qual diferiu ( $p < 0,05$ ) da Formulação F-1, porém não apresentou diferença em nível de 5% da formulação F-2. Os resultados dos atributos avaliados para o hambúrguer da formulação F-3 estão provavelmente relacionados às suas características físicas, já que esta apresentou maior retenção de água, refletindo conseqüentemente, em maior suculência.

Resultados semelhantes são encontrados por Desmond Troy e Buckley (1998) que estudaram a presença da farinha de aveia na formulação de hambúrguer bovino, o que resultou na variação ao nível de 5%, da dureza e suculência o que remetem ao atributo textura.

Garcia et al. (2002), verificaram em salame adicionado de fibra de cereais que a medida que o teor de gordura diminuía a textura também era reduzida.

Carbonell et al. (2005), estudaram a influência da adição de fibra em linguixas e encontraram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre o controle e a adição de farinha de aveia na suculência e aceitação externa.

Salvino, et al. (2009) , avaliaram quatro amostras de hamburgueres de carne de avestruz, sendo F1 – com 5% de gordura suína sem adição de amido modificado; e F4 – com 3% de gordura vegetal e 2% de amido modificado. Os resultados da análise sensorial não demonstraram diferença significativa em relação a cor, no entanto em relação ao aroma a amostra F4 foi a que obteve maiores valores , tendo se diferenciado das demais, porém nos atributos de maciez e sabor essa formulação obteve menor pontuação indicando menor aceitação.

Seabra et al. (2002), analisaram hamburgueres de carne de ovinos sendo F1 (0% de gordura), F2 (9,15 % de gordura ovina picada) , F3 (2% de fécula de mandioca) e F4 (2% de farinha de aveia) como substitutos de gordura, e comparando as formulações entre si, não encontraram diferenças significativas na aceitação global entre as formulações testadas, sendo portanto viável a produção de hamburgueres com substituto de gordura.

## 5 CONCLUSÃO

Todas as formulações apresentaram padrões microbiológicos aceitáveis e adequados a legislação brasileira vigente, demonstrando que foram seguidas boas práticas de fabricação do produto.

A análise dos resultados indicou que a adição de farinha de quinoa contribuiu para maior retenção de água após o cozimento, resultando no maior rendimento, aumento da maciez e succulência do produto. Os resultados demonstram que a adição de farinha de quino nos hambúrgueres contribuiu para o aumento do teor protéico (amostras *in natura*) quando comparada com a formulação padrão F-1, redução do conteúdo lipídico, e diminuição do valor calórico.

Observou-se que a adição de farinha de quinoa alterou o sabor do produto interferindo negativamente na impressão global do produto.

A elaboração de hambúrgueres adicionados de farinha de quinoa vem de encontro ao desenvolvimento de produtos alimentícios que atendam a demanda do público por produtos saudáveis, nutritivos funcionais e práticos para o consumo.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. P. S. Opinião do consumidor e qualidade da carne de frangos criados em diferentes sistemas de produção. Piracicaba. **Dissertação** - (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 71p. 2006.

ALVES D.D., et al. Maciez da Carne Bovina. **Ciência Animal Brasileira** v. 6, n. 3, p. 135-149, jul./set. 2005. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/370/345>> Acesso em fevereiro de 2014.

ARISSETO, A. P.; POLLONIO, M. A. R. Avaliação da estabilidade oxidativa do hambúrguer tipo calabresa, formulado com reduzidos teores de nitrito e diferentes percentagens de gordura, durante armazenamento congelado. **Revista Higiene Alimentar**, v. 19, n. 136, 72-80, 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. A.O.A.C. **Official methods of analysis**, 16 ed, rev e cum. Washington. D.L. 1997. 1117p.

AVILA, M. F. **Quinoa o alimento perfeito**. Disponível em <[www.marianaferrideavila.com.br](http://www.marianaferrideavila.com.br)> acesso em ago. 2012.

BADAWI, Camila. Quinoa o alimento do Momento. Acadêmica de Nutrição da FSP-USP, estagiária curricular em marketing da **Nutrociência Assessoria em Nutrologia**, 2012. Disponível em <[www.nutrociencia.com.br/upload\\_files/arquivos/quinoa.doc](http://www.nutrociencia.com.br/upload_files/arquivos/quinoa.doc)> Acesso em ago. de 2012.

BARBALHO et al. Efeitos da suplementação de Fibra de coco verde (*cocos nucifera*) crua e torrada no perfil metabólico de ratos *wistar*. **Revista Alimentus** – edição nº 2 – Abril/maio/2012- Marília / SP. Pág. 58. Disponível em <[www.fatecmarilia.edu.br](http://www.fatecmarilia.edu.br)> acesso em out. de 2012.

BARROSO, Roney R.; RUBERT, Sílvia. Elaboração e caracterização de uma bebida láctea acrescida de farinha de quinoa e inulina. 2011. 75f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

BLIGH, E. G., & DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, 37, 911-7, 1959.

BORBA, C.M. **Avaliação físico química de hambúrguer de carne bovina e de frango submetidos a diferentes processamento térmicos**. UFRGS, Faculdade de Medicina, graduação de Nutrição, Porto Alegre, 2010.

BRASIL, Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Diário Oficial da União, DF, 18 set. 2003.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de set, 2003.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria nº27, de 13 de janeiro de 1998: Aprova o **Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes).** Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **IN nº 83, de 21 de novembro de 2003.** Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de carne bovina em conserva (*corned beef*) e carne moída de bovino. Publicada no Diário Oficial da União, Poder Executivo, em 21 de novembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e qualidade de hambúrguer. Instrução normativa nº20, de 31/07/2000.** Diário oficial da republica federativa do Brasil, Brasília, p 7-9, 2000.

BRASIL. Portaria n.º 398, 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.** Publicada no Diário Oficial da União, Poder Executivo, em 03 de maio de 1999.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 de set. 2001. Seção 1. p1.

BUENO, M.M. **Desenvolvimento e Aceitabilidade de Pão de Forma Enriquecido com Polidextrose e Flocos de Quinoa.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, graduação de Tecnologia em alimentos. Bento Gonçalves. 2012. Disponível em : [http://200.132.6.22/site/midias/arquivos/2012424102432265tcc\\_micheli.pdf](http://200.132.6.22/site/midias/arquivos/2012424102432265tcc_micheli.pdf). Acesso em fevereiro de 2014.

CORRÊA, F. G. Aditivos: Conservação e Rotulagem de Alimentos. **3º Módulo – Técnico em Nutrição e Dietética**, 2009.

CRAVEIRO, Alexandre Cabral; CRAVEIRO, Afrânio Aragão. **Alimentos funcionais – a nova revolução.** Fortaleza, PADETEC, 2003.

CUNNIFF, P. A. (Ed.). **Official Methods of Analysis of AOAC International.** 16<sup>th</sup> ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 1998.

DANELLI, D. et al. **Avaliação biológica da funcionalidade de pão de forma com adição de quinoa (*Chenopodium quinoa*).** Braz. J. Food Technol. , III SSA, novembro de 2010. Disponível em:< [http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/especiais/2010/artigos\\_bjb\\_v70ne/03\\_bjft\\_v13ne\\_13e\\_0101.pdf](http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/especiais/2010/artigos_bjb_v70ne/03_bjft_v13ne_13e_0101.pdf)> acesso set. de 2012.

DANISCO; Revista Funcionais & Nutraceuticos. **Quinoa uma alimento altamente nutritivo.** 2009. Disponível em:<

[http://www.insumos.com.br/funcionais\\_e\\_nutraceuticos/materias/93.pdf](http://www.insumos.com.br/funcionais_e_nutraceuticos/materias/93.pdf)> acesso em ago. de 2012.

EGBERT WR, HUFFMAN DL, CHEN C, DYLEWSKI DP. Development of low-fat ground beef. **Food Technology**, 45, 6, 66-73. 1991.

EVANGELISTA, José. **Alimentos: um estudo abrangente**. São Paulo: Atheneu, 2005.

FAO. Ano Internacional da quinoa – AIQ, 2013. **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura – FAO**. Lanzamiento del año internacional de la quinoa. Um futuro sembrado hace miles de años. Nova York, 20 de fevereiro de 2013. Disponível em < <http://www.fao.org/quinoa-2013/press-room/news/detail/es/>> Acesso em fevereiro de 2014.

FAO. Ano internacional da Quinoa- 2013. **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura - FAO**. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Nova York, 29 de outubro de 2012.. Disponível em:< <http://www.fao.org/quinoa-2013/es/> > Acesso em fevereiro de 2014.

FATTORI,F.F.A. et al. Aspectos sanitários em trailers de lanche no município de Presidente Prudente, SP. **Higiene Alimentar** , v. 19 p. 54-62, 2005.

FEIJO, G. L, D. qualidade da carne bovina. Curso: conhecendo a carne que você consome. Campo grande; **Embrapa Gado de Corte**, 25p, 1999.

FELÍCIO, P.E. de. In: Simpósio sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, 1998, Campinas. **Anais**. São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), 1998, p.92-99.

FERRÃO, T. S.; MACAGNAN, F. T.; BRUM, F.B.; SILVA, L. P. Aplicação de extrato de farelo de arroz como antioxidante em hambúrguer bovino. Disponível em <[http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/3.2.11\\_Aplic.pdf](http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/3.2.11_Aplic.pdf)>. Acesso: 17/09/2012.

FIB, FOOD INGREDIENTES BRASIL. Dossiê Fibras Alimentares. **Revista nº 3 – 2008**. Disponível em< [www.revista-fi.com](http://www.revista-fi.com) > acesso em ago. de 2012.

GARCIA, R. W. D. **Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre as mudanças na alimentação urbana**. Ver. Nutr., Campinas 16(4): 483-492, out/dez., 2003.

GÓES, Luciana Beatriz; DINIZ, Doralice Conceição Pizzo. **Alimentos Funcionais: uma alternativa Nutricional?**. FAG. Cascavel – PR. 2008. Disponível em: < [http://www.fag.edu.br/tcc/2008/Nutri%E7%E3o/alimentos\\_funcionais\\_uma\\_alternativa\\_nutricional\\_parte\\_2.pdf](http://www.fag.edu.br/tcc/2008/Nutri%E7%E3o/alimentos_funcionais_uma_alternativa_nutricional_parte_2.pdf)> acesso em set. de 2012.

GUIMARÃES, J. L. Vinho e Cardiopatia. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL VINHO E SAÚDE, 2008, Bento Gonçalves. **Anais...** 165 p.

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 Physicochemical and sensorial analyses of ostrich hamburger. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(Supl.): 95-101, dez. 2008.

LAJOLO, F. M. Alimentos funcionais: uma visão geral. In: ANGELIS, R. C. **Importância de Alimentos Vegetais na proteção da saúde: fisiologia da nutrição protetora e preventiva de enfermidades degenerativas**. São Paulo: Atheneu, 2001.

LIMA, J.X.; OLIVEIRA, L.F. O crescimento do restaurante self-service; aspectos positivos e negativos para o consumidor. *Higiene Alimentar*, v.19, p. 45-53, 2005.

MARQUES, J. M. **Elaboração de um produto de carne bovina “tipo hambúrguer” adicionado de farinha de aveia**. 2007. 55f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – UFPR, Curitiba, 2007.

MASTERBROEK, H. D.; LIMBURG, H.; GILLES, T.; MARVIN, H. J. P. Occurrence of saponin in leaves and seeds of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, n. 80, p. 152-156, 2000.

NOVELLO, D, FRANCESCHINI, P, QUINTILIANO, D. A, A importância dos ácidos graxos  $\omega$ -3 e  $\omega$ -6 para a prevenção de doenças e na saúde humana. **Salus-Guarapuava-PR**. v. 2, n.1, p.80, Jan./Jun. 2008.

OLIVO, Rubinson. O Mundo do Frango: cadeia produtiva da carne de frango. Criciúma-SC : ed. do autor, 2006.

ORTIGOZA, S. A. G. Alimentação e saúde: as novas relações espaço-tempo e suas implicações nos hábitos de consumo de alimentos. **r. raíe ga, Editora UFPR**, Curitiba, n. 15, p. 83-93, 2008.

PADILHA, Patrícia de Carvalho; PINHEIRO, Rosilene de Lima. O papel dos alimentos funcionais na prevenção e controle do câncer de mama. **Revista Brasileira de Cancerologia**. [S/L]: v. 50, p. 251-260, 2004.

PASSOS, M. L. C. R.; KUAYE, A. Y. Influence of the formulation, cooking time and final internal temperature of beef hamburgers on the destruction of *Listeria monocytogenes*. **Food Control**. 13, 33-40, 2002.

PROENÇA, R.P.C. Alimentação e globalização: algumas reflexões. **Ciência e Cultura**., São Paulo, v. 62, n. 4, p. 43-47 , oct. 2010.

REPO-CARRASCO, R.; ESPINOZA, C.; JACOBSEN, S. E. Nutritional value and use of the Andean crops quinoa (*Chenopodium quinoa*) and kaniwa (*Chenopodium pallidicaule*). **Food Reviews International**, New York, v. 19, n. 1-2, p. 179-189, 2003.

SALVINO, E.M.; SILVA, J.S.; NOBREGA, E. S.; NASCIMENTO, M. J. C.; COSTA, M. J. C.; MACIEL, J. F. Caracterização microbiológica, físico-química e sensorial de hambúrgueres de carne de avestruz (*Struthio camellus*), elaborados com substituto de gordura. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 68, 1, 34-41, 2009.

SANTOS, C. G. P.; MIGUEL, D. P.; LOBATO, F. M. Processamento de hambúrguer à base de resíduos de soja “okara”: Análise Físico-química, sensorial e microbiológica. **IX Jornada Científica de Fazu**. Outubro de 2010.

SARANTÓPOULOS, I.A. & GUEDES, L.B.R. **Implantação de QFD em uma Indústria de Alimentos** – Sadia Concórdia S.A. In: CHENG, L.C. et al. 1995. *QFD – Planejamento da Qualidade*. FCO/ UFMG, Belo Horizonte-MG, 211-34. 1995.

SCHOENLECHNER, R.; slebenhandl, S.; BERGHOFER, E. Pseudocereals. In: ARENDT, E. K.; BELLO, F. **Glúten-free Cereal Products and Beverages**. London: Food Science and Technology International, 2008. cap. 7, p. 149-190.

SEABRA, L.M.J.; ZAPATA, J.F.F; NOGUEIRA, C.M. Fécula de mandioca e farinha de aveia como substitutos de gordura na formulação de hambúrguer de carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 244-248, 2002.

SGARBIERI, V.C.; PACHECO, M.T.B. Revisão: alimentos funcionais fisiológicos. **Braz. J. Food Technol.**, v.2, n.1-2, p.7-19, 1999.

Statistica, (2005). **Statistica 5.0 Software**. StaSoft, Tucksá.

STONE, Herbert.; SIDEL, Joel L. **Sensory evaluation practices**. 3rd ed. San Diego: Elsevier/Academic Press, 2004.

TAVARES, T. M.; SERAFINI, A. B. Carnes de hambúrgueres prontas para consumo: Aspectos legais e riscos bacterianos. **Revista de Patologia Tropical**, v. 35, n.1, 2006.

THOMAZINE, A.A. S,PEREIRA, F. M. **Avaliação da Ingesta de Fibras Alimentares em Ratos Wistar Fêmeas**. Faculdade Assis Gurgacz - FAG –Cascavel–Paraná. s/d. Disponível em: [www.fag.edu.br/graduacao/nutricao/resumos2007/\(AVALIAÇAO DA INGESTA DE FIBRAS ALIMENTARES EM RATOS WISTAR FEMEAS\).pdf](http://www.fag.edu.br/graduacao/nutricao/resumos2007/(AVALIAÇAO DA INGESTA DE FIBRAS ALIMENTARES EM RATOS WISTAR FEMEAS).pdf) acesso em 19 set 2012.

TROWEL, H.; BURKITT, D. **Physiological role of dietary fiber: a ten years review**. *J. Dent. Child.*, v.53, p.444-447, 1986.

TROY, D.J.; DESMOND, E.M.; BUCKEY, D. J. Eating quality of low-fat beef burgers containing fat-replacing functional blends. **Journal Science Food Agricola**. 79, 4, 507-16, 1999.

VIVIANI, E. Hamburguesas de bajo contenido graso: necesidad dietética o necesidad de mercado? **La Indústria Cárnica Latinoamericana**. 30, 108, 45-47, 1997.

## ANEXOS

ANEXO 1 - Ficha de Avaliação do Teste de Aceitabilidade de Hamburgueres  
Suplementado com Farinha de Quinoa

<b>HAMBURGUER SUPLEMENTADO COM FARINHA DE QUINOA</b>									
<b>NOME:</b> .....									
<b>SEXO:</b> M( ) F ( ) <b>IDADE:</b> .....									
<b>1- Você esta recebendo 3 amostras codificadas, avalie cada amostra, usando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou das amostras</b>									
<b>Amostra: 321</b>									
	<b>Aroma</b>		<b>Consistência</b>		<b>Cor</b>		<b>Sabor</b>		<b>Impressão global</b>
( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo
( )	Gostei muito	( )	Gostei muito	( )	Gostei muito	( )	Gostei muito	( )	Gostei muito
( )	Gostei	( )	Gostei	( )	Gostei	( )	Gostei	( )	Gostei
( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente
( )	Indiferente	( )	Indiferente	( )	Indiferente	( )	Indiferente	( )	Indiferente
( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente
( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente
( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito
( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo
<b>Amostra: 456</b>									
	<b>Aroma</b>		<b>Consistência</b>		<b>Cor</b>		<b>Sabor</b>		<b>Impressão global</b>
( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo
( )	Gostei muito	( )	Gostei muito	( )	Gostei muito	( )	Gostei muito	( )	Gostei muito
( )	Gostei	( )	Gostei	( )	Gostei	( )	Gostei	( )	Gostei
( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente
( )	Indiferente	( )	Indiferente	( )	Indiferente	( )	Indiferente	( )	Indiferente
( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente
( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente
( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito
( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo

<b>Amostra: 584</b>									
	<b>Aroma</b>		<b>Consistência</b>		<b>Cor</b>		<b>Sabor</b>		<b>Impressão global</b>
( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo	( )	Gostei muitíssimo
( )	Gostei muito	( )	Gostei muito	( )	Gostei muito	( )	Gostei muito	( )	Gostei muito
( )	Gostei	( )	Gostei	( )	Gostei	( )	Gostei	( )	Gostei
( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente	( )	Gostei ligeiramente
( )	Indiferente	( )	Indiferente	( )	Indiferente	( )	Indiferente	( )	Indiferente
( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente	( )	Desgostei ligeiramente
( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente	( )	Desgostei regularmente
( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito	( )	Desgostei muito
( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo	( )	Desgostei muitíssimo