

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**PERFIL CENTESIMAL E ANÁLISE SENSORIAL DE HAMBÚRGUERES
DE CARNE BUBALINA ADICIONADOS DE INGREDIENTES FUNCIONAIS**

Aluno : Maurício Silva Fischmann

Porto Alegre

2013/01

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**PERFIL CENTESIMAL E ANÁLISE SENSORIAL DE HAMBÚRGUERES
DE CARNE BUBALINA ADICIONADOS DE INGREDIENTES FUNCIONAIS**

Autor: Maurício Silva Fischmann

**Monografia apresentada à
Faculdade de Veterinária como
requisito parcial para obtenção
da Graduação em Medicina
Veterinária**

**Orientador: Liris Kindlein
Co-orientadora: Rita Cássia Vilarinho**

**Porto Alegre
2013/1**

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus amados pais e primeiros mestres Airton e Jane, que me ensinaram valores de vida e o verdadeiro valor do conhecimento e do estudo. Obrigado pelo apoio incondicional e pelas palavras de carinho nas horas mais difíceis.

Agradeço a minha querida avó Geni Arceno da Silva (*in memoriam*), por mostrar a importância da família. Tenho certeza que contribuístes muito em minha formação.

Agradeço a minha professora orientadora Liris Kindlein, pelos ensinamentos e paciência durante longos anos, pelo seu esforço e empenho em tornar seus alunos melhores profissionais e por despertar o apreço pela pesquisa.

Ao professor Guiomar Pedro Bergmann, agradeço por todos os ensinamentos valiosos, companheirismo, momentos de descontração e infindáveis dicas culinárias durante todos esses anos.

A professora Susana Cardoso, agradeço por todo o companheirismo, amizade e pela maestria em transmitir conhecimentos, e pela dedicação efusiva e contagiante pela profissão de Médico Veterinário.

Aos colegas e companheiros de trabalho Laura Rissi e Iara Antoniazzi, muitíssimo obrigado pela ajuda e parceria no projeto.

A toda equipe do CEPETEC: Jonas, Ugo, Rafa, Vicky, Cassinha, Tamara, Ana, Ana Carina, Bruna, Dani, Dona Quintilha, Cátia, Paty, Humberto, Guilherme, Tiago, Henrique, Batista . Muito obrigado pelo companheirismo nas longas jornadas de trabalho, pelos divertidos almoços, congressos, desabafos e pela amizade incomparável. Sentirei saudades e levarei todos vocês no coração.

Por fim, agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Faculdade de Medicina Veterinária pelo ensino público gratuito de excelência e pelos ensinamentos de vida.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. ARTIGO CIENTÍFICO: Perfil centesimal e análise sensorial de hambúrgueres de carne bubalina adicionados de ingredientes funcionais.....	13
3. CONCLUSÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

LISTA DE TABELAS

TABELA 1-	Formulações dos hambúrgueres de carne bubalina.....	17
TABELA 2-	Composição centesimal (%) dos hambúrgueres antes (cru) e após (cozido) o processo de cocção.....	20
TABELA 3-	Avaliação do valor calórico (Kcal/g) dos hambúrgueres antes e após o processo de cocção.....	25
TABELA 4 -	Resultados médios da análise sensorial dos atributos cor, aroma, sabor, textura, suculência e aparência geral dos hambúrgueres.....	26
TABELA 5 -	Diferença entre os somatórios das ordens para as diferentes amostras de hambúrgueres bubalinos adicionados de ingredientes funcionais e hambúrguer bovino de marca comercial.....	28

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Histogramas de frequência de aceitação dos diferentes tratamentos de hambúrguer e média geral dos tratamentos de corte cárneo dianteiro (D) e misto (M).....	28
--	----

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Normas de publicação do periódico Food Science and Technology International.....	39
--	----

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
DA	Hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira da carcaça adicionado de aveia
DR	Hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira da carcaça adicionado de farinha de rosca
DAL	Hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira da carcaça adicionado de aveia em flocos moída e linhaça moída
DRL	Hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira da carcaça adicionado de farinha de rosca e linhaça moída
MR	Hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira e traseira (misto) da carcaça adicionado de farinha de rosca
MAL	Hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da poro dianteira e traseira (misto) da carcaça adicionado de aveia em flocos moída
MRL	Hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da poro dianteira e traseira (misto) da carcaça adicionado de farinha de rosca e linhaça moída
CD	Hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira da carcaça
CM	Hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira e traseira (misto) da carcaça

RESUMO

Com a crescente demanda por produtos mais saudáveis e de maior valor nutritivo, torna-se importante o desenvolvimento de produtos que apresentem tais características. Neste contexto, destaca-se a carne bubalina que possui baixos teores de gordura e colesterol, quando comparada à carne bovina, podendo ser utilizada como matéria-prima no processamento de hambúrgueres. Além deste tipo de carne, pode-se adicionar aos hambúrgueres ingredientes alternativos que ocasionem melhorias ao produto final. O objetivo deste estudo foi desenvolver um hambúrguer de valor agregado derivado de carne bubalina, utilizando cortes cárneos de baixo valor comercial e ingredientes funcionais, bem como avaliar a composição nutricional antes e após o processo de cocção, além de avaliar a intenção de compra e a preferência do consumidor através de análise sensorial. Para isto foram elaboradas dez formulações de hambúrgueres de carne bubalina distribuídas em um arranjo fatorial de 2 (músculos do quarto dianteiro- D e, dos quartos dianteiro e traseiro- M) x 2 (aveia - A e farinha de rosca - R) x 2 (com e sem linhaça - L) + 2 (grupos controle D e M). Os hambúrgueres dos tratamentos controle (CD e CM) crus apresentaram maior teor de gordura (6,34 e 4,25%) e menor teor de umidade (58,77 e 59,60%) ($p < 0,05$) quando comparados aos demais tratamentos. Após o processo de cocção, a composição centesimal dos hambúrgueres é alterada ($p < 0,05$). Foi verificado que o uso da carne bubalina e ingredientes funcionais auxiliam na elaboração de hambúrgueres com reduzido teor calórico e de gordura. Foi encontrada boa aceitação sensorial dos hambúrgueres bubalinos adicionados de ingredientes funcionais

Palavras-chave: aveia, carne bubalina, farinha de rosca, hambúrguer, linhaça.

ABSTRACT

There is a growing demand for healthier products e with higher nutritional values, and it is important to develop products that present those characteristics. Within this context, water buffalo meat plays an important role, presenting functional characteristics such as lower fat and cholesterol values, when compared to beef, being able to be used as raw material in the hamburger manufacturing. It is also possible to add functional ingredients to the hamburger manufacturing in order to improve the final product. The purpose of this work was to develop an earned value water buffalo patties, using lower commercial value meat cuts, as well as evaluate purchase intention and consumer preference throughout sensorial analysis. In order to do that, ten water buffalo patties were elaborated and distributed into a 2 factorial arrangement (forequarter muscles – D, and forequarter and hindquarter muscles – M) x 2 (oat flour – A and bread crumbs – R) x 2 (with and without linseed – L) + 2 (control treatments D and M). The raw controls treatments water buffalo patties showed higher fat value (6.34 and 5.25%) and lower moisture value (58.77 and 59.60%) ($p < 0,05$) when compared to the other treatments. It was verified that the use of water buffalo meat and functional ingredients help elaborating decreased lower calorically and fat hamburgers. It was also verified water buffalo patties good overall acceptability.

Keywords: oat flour, water buffalo meat, bread crumbs, hamburger, linseed.

1. INTRODUÇÃO

A carne e seus derivados são um dos alimentos mais consumidos na dieta dos povos ocidentais (GALLÁN *et al.*, 2009). A carne vermelha mais tradicionalmente consumida no Brasil é a carne bovina, composta por nutrientes essenciais e minerais com alta biodisponibilidade, como ferro e zinco (NOUR & THONNEY, 1988; ANUALPEC, 2010).

De acordo do Perez *et al.* (2002), as cadeias produtivas buscam diversificar a oferta de seus produtos, segmentando o mercado de comercialização com o desenvolvimento de produtos inovadores, desta forma agregando valor as matérias primas de origem agropecuária, como a carne bubalina.

Entretanto, a carne bubalina está ganhando importância, principalmente por seus maiores teores de proteína e baixo conteúdo de gordura e colesterol, assim como menor valor calórico que a carne bovina (MURTHY & DEVADASON, 2003). Nos países desenvolvidos, a carne bubalina está se tornando popular entre os consumidores de carne bovina justamente por tais atributos. Segundo Nascimento & Carvalho (1993), os teores de gordura intermuscular e intramuscular são menores em bubalinos, e a gordura presente na carne bubalina apresenta coloração provavelmente pela à maior capacidade de conversão de caroteno em vitamina A.

Oliveira (2005) salienta que na carne de búfalo, o ferro, micronutriente indispensável, está presente na quantidade de 1,61 mg/100g, além de estar numa forma biologicamente ativa. Ele participa de processos bioquímicos importantes, como conversão do beta-caroteno em vitamina A, síntese de colágeno, formação de purina como ácido nucléico, desintoxicação hepática, produção de anticorpos e síntese de carnitina (ABERLE *et al.*, 2001; PARDI *et al.*, 2001).

Há, porém, uma rejeição da carne de búfalo ocasionada pelo abate de animais velhos e por métodos inadequados de abate, manipulação e comercialização, resultando em carnes de baixa qualidade (MATTOS *et al.*, 1990). Entretanto, a carne de búfalo proveniente de animais jovens, alimentados corretamente é comparável à carne bovina em termos de maciez ou mastigabilidade (ANDRIGHETO *et al.*, 2005).

Uma das formas de consumo da carne é sob a forma de derivados. Entre eles, o hambúrguer que faz parte dos hábitos alimentares da população, tanto pelo seu fácil preparo quanto por suas características sensoriais. Entretanto, dependendo de sua composição, este pode apresentar elevado teor de gordura, atingindo a quantidade máxima de 23%, conforme requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000, do Ministério

da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000), e sendo, por isso, seu alto consumo desaconselhado por profissionais da saúde.

Segundo Fernandez-Ginés *et al.* (2005), a carne e os produtos cárneos podem ser modificados pela adição de ingredientes considerados benéficos à saúde ou através da eliminação ou redução de ingredientes considerados prejudiciais. Por apresentarem alta capacidade de saciedade, a inclusão de ingredientes com propriedades funcionais pode ser uma solução para reduzir a densidade calórica destes produtos, ao mesmo tempo em que proporcionam uma dieta balanceada e sabor agradável.

A crescente preocupação sobre o risco potencial à saúde associado ao consumo de alimentos ricos em gordura, tem levado a indústria de alimentos a desenvolver novas formulações ou modificar produtos tradicionais para torná-los mais saudáveis (FERNÁNDEZ-LÓPEZ *et al.*, 2008). Os produtos cárneos com baixo teor de gordura podem exercer grande influência na redução do consumo de gordura pela população, já que os produtos cárneos convencionais apresentam elevada quantidade de gordura (CHIZZOLINI *et al.*, 1999).

A aveia é um cereal com alto teor de fibra dietética solúvel, o que é benéfico à saúde por proporcionar melhora nos níveis de lipídios séricos humanos (WOOD, 1993) e estímulo no funcionamento intestinal (ANDERSON & BRIDGES, 1993). Além disso, a farinha de aveia apresenta função tecnológica, tendo a habilidade de reter água em produtos formulados, proporcionando aumento de palatabilidade pela similaridade da sensação bucal à gordura (PSZCZOLA, 1991; HUGHES *et al.*, 1997; GARCIA *et al.*, 2002).

A linhaça é um grão oleaginoso com alto teor de fibras solúveis e insolúveis, e concentração de ácidos graxos ω -3 que, funcionalmente apresenta ação hipoglicemiante por reduzir os níveis sanguíneos de colesterol, doença coronária e obesidade (MORRIS, 2007).

Outro ingrediente utilizado nos processos tecnológicos de alimentos é a farinha de rosca, comumente adicionada em salsichas Britânicas e apreciada por consumidores. A base de sua composição evoluiu de migalhas de pão para um ingrediente pré-pronto de farinha de trigo de alta qualidade que a torna mais palatável e contribui com a aceitação dos produtos derivados cárneos por parte dos consumidores (HILL, 1979).

As características organolépticas de um produto, como sabor, textura e aparência precisam ser monitoradas através de uma análise sensorial. A aceitabilidade é caracterizada por uma atitude positiva e/ou pela utilização atual do produto. A escala hedônica, de nove ou sete pontos, (classificada como teste de aceitação) é a mais utilizada nos estudos de preferência de alimentos com adultos (TEIXEIRA *et al.*, 2008; DUTCOSKY, 2007).

Devido à importância de se desenvolver produtos com aproveitamento de cortes cárneos de baixo valor comercial, e estudar a adição de ingredientes funcionais nos mesmos, este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo apresentar um artigo científico desenvolvendo formulações de hambúrgueres de carne bubalina com adição de ingredientes funcionais e avaliar seu perfil centesimal e aceitação sensorial.

A próxima seção deste trabalho será apresentada na forma de artigo científico. O artigo científico será submetido à publicação na Revista Científica *Food Science and Technology International*, intitulado “**Perfil centesimal e análise sensorial de hambúrgueres de carne bubalina adicionados de ingredientes funcionais**”, seguindo as normas para publicação deste periódico (em anexo)

2. ARTIGO CIENTÍFICO

Perfil centesimal e análise sensorial de hambúrgueres de carne bubalina adicionados de ingredientes funcionais

M.S. Fischmann¹; L. Rissi¹, Richards, N²; L. Kindlein^{1*}

¹Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Pesquisa, Ensino e Tecnologia de Carnes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

²Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria

Em fase final de revisão pelos autores para ser submetido à *Food Science and Technology International*

* A quem correspondência deve ser enviada

(e-mail: liris.kindlein@ufrgs.br)

Perfil centesimal e análise sensorial de hambúrgueres de carne bubalina adicionados de ingredientes funcionais

M.S. Fischmann¹; L. Rissi¹, Richards, N²; L. Kindlein^{1*}

¹Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Pesquisa, Ensino e Tecnologia de Carnes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

²Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria

Com a crescente demanda por produtos mais saudáveis e de maior valor nutritivo, torna-se importante o desenvolvimento de produtos que apresentem tais características. Neste contexto, destaca-se a carne bubalina que possui baixos teores de gordura e colesterol, quando comparada à carne bovina, podendo ser utilizada como matéria-prima no processamento de hambúrgueres. Além deste tipo de carne, pode-se adicionar aos hambúrgueres ingredientes alternativos que ocasionem melhorias ao produto final. O objetivo deste estudo foi desenvolver um hambúrguer de valor agregado derivado de carne bubalina, utilizando cortes cárneos de baixo valor comercial e ingredientes funcionais, bem como avaliar a composição nutricional antes e após o processo de cocção, além de avaliar a intenção de compra e a preferência do consumidor através de análise sensorial. Para isto foram elaboradas dez formulações de hambúrgueres de carne bubalina distribuídas em um arranjo fatorial de 2 (músculos do quarto dianteiro- D e, dos quartos dianteiro e traseiro- M) x 2 (aveia - A e farinha de rosca - R) x 2 (com e sem linhaça - L) + 2 (grupos controle D e M). Os hambúrgueres dos tratamentos controle (CD e CM) crus apresentaram maior teor de gordura (6,34 e 4,25%) e menor teor de umidade (58,77 e 59,60%) ($p < 0,05$) quando comparados aos demais tratamentos. Após o processo de cocção, a composição centesimal dos hambúrgueres é alterada ($p < 0,05$). Foi verificado que o uso da carne bubalina e ingredientes funcionais auxiliam na elaboração de hambúrgueres com reduzido teor calórico e de gordura. Foi encontrada boa aceitação sensorial dos hambúrgueres bubalinos adicionados de ingredientes funcionais

alavras-chave: aveia, carne bubalina, farinha de rosca, hambúrguer, linhaça

INTRODUÇÃO

A crescente conscientização da relação entre alimento e saúde tem ocasionado mudanças nos hábitos alimentares dos consumidores e, com isso, aumentado a demanda por alimentos com propriedades benéficas à saúde (Jiménez-Colmenero, 2000).

A carne é um alimento importante na dieta das pessoas de muitos países. Seu derivado, o hambúrguer, também faz parte dos hábitos alimentares de grande parte da população mundial, tanto pelo seu fácil preparo quanto por suas positivas características sensoriais. Entretanto, dependendo de sua composição, pode apresentar elevado teor de gordura, chegando até a quantidade máxima de 23%, conforme padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2000), e sendo, por isso, seu alto consumo desaconselhado por profissionais da saúde (Teixeira *et al.*, 2008).

Em países desenvolvidos, a carne de animais bubalinos tem adquirido importância no mercado consumidor por seus atributos nutritivos. Quando comparada à carne bovina, pode apresentar maiores teores de proteína e menor conteúdo de gordura e colesterol (Murthy & Devadason, 2003). Há estudos que mostram similaridade nas características organolépticas entre a carne bovina e a bubalina, de uma maneira geral, porém destacam a prevalência de quesitos como cor, textura, sabor e aroma da carne bubalina (Di Luccia *et al.*, 2003). Apesar disto, na maior parte do Brasil, a carne bubalina ainda é comercializada sem diferenciação da carne bovina (Jorge, 2005).

A reformulação na composição de derivados cárneos e a adição de ingredientes funcionais pode ser uma alternativa para a elaboração de produtos diferenciados, com modificação no teor lipídico e perfil de ácidos graxos (Fernández-Ginés *et al.*, 2005). Dentre eles, destacam-se as fibras. As fibras dietéticas são importantes na alimentação humana por apresentarem ação em diversos processos fisiológicos, bem como estar relacionada com a prevenção de doenças coronárias e do trato gastrointestinal (Lunn & Buttriss, 2007), caracterizando-a, desta forma, como um ingrediente funcional (Rodríguez *et al.*, 2006).

A aveia é um cereal evidenciado pelo elevado benefício de sua fibra solúvel, proporcionando melhora nos níveis de lipídios séricos humanos e estimulando o funcionamento intestinal. Adicionalmente, a farinha de aveia possui função tecnológica, atuando como coadjuvante no processo de fabricação, sendo capaz de reter água em produtos cárneos, inclusive após o processo de cocção. Trabalhos relatam que este ingrediente proporciona sensação bucal semelhante à gordura, o que melhora a palatabilidade do produto final (Pszczola, 1991; Berry, 1992; Dawkins *et al.*, 1999).

A linhaça também pode ser adicionada à formulação de hambúrgueres, por apresentar função tecnológica e atuar beneficemente na saúde dos consumidores. Além do seu teor de fibras solúveis e insolúveis, seu perfil de ácidos graxos tem ação hipoglicemiante, auxiliando a redução dos níveis de colesterol sanguíneo, a redução de doença coronária e obesidade (Morris, 2007).

Outro ingrediente comumente utilizado na elaboração de produtos cárneos e apreciado é a farinha de rosca. Sua adição contribui com as características organolépticas do produto final e com sua aceitação por parte dos consumidores (Hill, 1979).

O objetivo deste estudo foi desenvolver um hambúrguer de valor agregado derivado de carne bubalina, utilizando cortes cárneos de baixo valor comercial e ingredientes funcionais, bem como avaliar a composição nutricional antes e após o processo de cocção, além de avaliar a intenção de compra e a preferência do consumidor através de análise sensorial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Matéria-prima para a elaboração do hambúrguer

Os cortes cárneos dos quartos traseiro (músculo) e dianteiro (paleta) de bubalinos foram adquiridos em um estabelecimento comercial com Serviço de Inspeção Federal, e encaminhados sob refrigeração ao Centro de Ensino, Pesquisa e Tecnologia de Carnes da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para elaboração dos hambúrgueres. Os cortes foram moídos separadamente em um moedor elétrico (Pasioni®) com lâmina de 5 mm de diâmetro e depois manualmente misturados, juntamente com os demais ingredientes da massa base (água, condimentos e sal) até obter uma mistura homogênea. Para cada tratamento foi adicionada a proporção correspondente de aveia, farinha de rosca e linhaça, conforme especificado na **Tabela 1**, distribuídos em um arranjo fatorial de 2 (músculos do quarto dianteiro- D e misto, com músculos dos quartos dianteiro e traseiro - M) x 2 (aveia - A e farinha de rosca - R) x 2 (com e sem linhaça - L) + 2 (controle CD e controle CM), totalizando dez tratamentos.

Tabela 1. Formulações dos hambúrgueres de carne bubalina.

Composição da formulação (%)								
Tratamento	Corte carne		Ingredientes Funcionais				Aditivos	
	Dianteiro	Traseiro	Aveia	Farinha de rosca	Linhaça	Água	Condimentos*	Cloreto de sódio
DA	87,6	0	4	0	0	6	4,9	1,5
DR	87,6	0	0	4	0	6	4,9	1,5
DAL	87,6	0	4	0	0,1	6	4,9	1,5
DRL	87,6	0	0	4	0,1	6	4,9	1,5
MA	43,8	43,8	4	0	0	6	4,9	1,5
MR	43,8	43,8	0	4	0	6	4,9	1,5
MAL	43,8	43,8	4	0	0,1	6	4,9	1,5
MRL	43,8	43,8	0	4	0,1	6	4,9	1,5
Controle D	87,6	0	0	0	0	6	4,9	1,5
Controle M	43,8	43,8	0	0	0	6	4,9	1,5

DA: hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira da carcaça adicionado de aveia em flocos moída, DR: hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira da carcaça adicionado de farinha de rosca, DAL: hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira da carcaça adicionado de aveia em flocos moída e linhaça moída, DRL: hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira da carcaça adicionado de farinha de rosca e linhaça moída, MA: hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira e traseira (misto) da carcaça adicionado de aveia em flocos moída, MR: hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira e traseira (misto) da carcaça adicionado de farinha de rosca, MAL: hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira e traseira (misto) da carcaça adicionado de aveia em flocos moída, MRL: hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira e traseira (misto) da carcaça adicionado de farinha de rosca e linhaça moída, Controle D: hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira da carcaça, Controle M: hambúrguer de carne bubalina de cortes comerciais da porção dianteira e traseira (misto) da carcaça

Após, foram misturados novamente até completa homogeneização, onde permaneceram sob refrigeração ($4 \pm 1^\circ\text{C}$) por duas horas, para o processo de descanso, sendo então preparados os hambúrgueres com o auxílio de uma dosificadora-formadora com aproximadamente 100 g. As amostras de cada tratamento foram embaladas em sacos de polietileno e congeladas ($-35 \pm 1^\circ\text{C}$) por quatro horas e mantidas em câmara fria a temperatura de $-18 \pm 1^\circ\text{C}$ para posterior realização das análises.

Umidade, cinzas, proteína, gordura e fibras totais foram determinadas segundo os métodos descritos pela AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (2005). A umidade (%) foi determinada através de secagem de 5 g da amostra a 105°C até atingir peso constante. As cinzas (%) foram obtidas através da combustão de 2 g da amostra em um forno tipo mufla, por 16 horas, até atingir a temperatura de 550°C. Proteína total (%) foi analisada de acordo com o método de Micro-Kjeldahl e a extração das fibras totais (%) foi realizada pelo método descrito pela AOAC (AOAC, 2005). Todas as análises centesimais foram realizadas em triplicata.

Carboidratos totais

Os carboidratos totais foram calculados por diferença, diminuindo-se de 100 a somatória dos resultados das análises centesimais de proteínas totais, lipídios totais, umidade, cinzas e fibra bruta de cada tratamento, conforme preconizado na Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, da ANVISA (BRASIL, 2003).

Valor energético

O valor energético foi calculado a partir dos dados de composição centesimal médios, obtidos neste trabalho, utilizando os valores de conversão de 4 Kcal/g para carboidratos e proteínas e 9 Kcal/g para lipídios, conforme proposto na Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, da ANVISA (Brasil, 2003).

Análise Sensorial

As amostras foram assadas em forno elétrico grill pré-aquecido durante 10 minutos a 220°C. O tempo de cozimento foi determinado quando a parte interna dos hambúrgueres atingisse uma temperatura de 72±2°C, medidos através de um termômetro tipo espeto (SERDAROGLU, 2006).

As amostras foram avaliadas de forma monádica sequencial segundo um delineamento de blocos completos casualizados e apresentadas com códigos de três números, aleatórios. Foram servidos pedaços de 2 X 2 cm. Foi oferecida água mineral natural para uso

antes e entre as amostras, e biscoito tipo água e sal, visando limpar o palato. O teste foi conduzido em cabines individuais com iluminação de lâmpadas fluorescentes.

A análise sensorial foi dividida em três etapas. A primeira consistia em avaliação da preferência, com a participação de 21 provadores semi-treinados, adultos, de ambos os sexos. Foi realizado teste de aceitação, onde os provadores atribuíram escores através de uma escala hedônica de sete pontos (1= desgostei muitíssimo; 7= gostei muitíssimo) para avaliar os atributos cor, aroma, sabor, textura, suculência e aparência geral dos hambúrgueres, segundo metodologia de Anzaldúa-Moralez (1994). A segunda etapa foi a realização de teste de atitude de compra, também por escala hedônica de sete pontos (1= nunca compraria; 7= compraria sempre). Cada marcação foi convertida para números (de 1 a 7) para se obter a média dos tratamentos e a realização da análise estatística. A terceira etapa consistia em avaliar a preferência comparativa dos dois tratamentos que apresentaram o maior escore na segunda etapa, frente a um hambúrguer bovino de marca comercial, com os mesmos 21 provadores.

Análises Estatísticas

Para avaliação da composição centesimal, a análise estatística foi realizada utilizando software “SASM” (Canteri *et al.*, 2001), através de modelos de análise de variância (ANOVA) e comparações múltiplas das médias, pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

Para avaliação sensorial de aceitação, o delineamento utilizado foi de blocos completos e análise estatística foi realizada através de modelos de análise de variância (ANOVA) e comparações múltiplas das médias, pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%. A análise dos resultados dos testes de ordenação foi realizada através do teste de Friedman, e utilizou-se a tabela de Newell e MacFarlane (ABNT, 1994) para verificar se houve ou não diferença significativa entre as amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados através da análise de composição centesimal dos hambúrgueres nos diferentes tratamentos podem ser visualizados na Tabela 2, assim como a interação entre os hambúrgueres antes e após o processo de cocção.

Tabela 2. Composição centesimal (%) dos hambúrgueres antes (cru) e após (cozido) o processo de cocção.

Trata Mento ¹	Umidade		Proteína		Lípídeo		Cinzas		Fibras		Carboidratos	
	Cru	Cozido	Cru	Cozido	Cru	Cozido	Cru	Cozido	Cru	Cozido	Cru	Cozido
DA	68,32±0,61 ^{cdeA}	63,40±0,42 ^{gB}	25,12±1,90 ^{abcA}	20,88±2,07 ^{abcdB}	2,78±0,55 ^{fghiB}	4,32±1,10 ^{cdefgA}	7,96±0,04 ^{aA}	2,37±0,25 ^{bB}	0,40±0,007 ^{cA}	0,37±0,001 ^{cdA}	1,95±0,28 ^{eB}	6,4±2,90 ^{cdA}
DR	69,96±0,56 ^{abcdA}	60,60±1,29 ^{hB}	26,07±1,03 ^{abA}	19,48±3,36 ^{bcdB}	3,1±0,03 ^{efghiB}	5,11±0,03 ^{bcdA}	7,54±0,02 ^{aA}	2,45±0,23 ^{bB}	0,33±0,007 ^{defA}	0,32±0,007 ^{efA}	1,95±0,51 ^{eB}	9,52±0,89 ^{bca}
DAL	68,735±0,09 ^{bcdA}	63,57±0,51 ^{gB}	26,26±1,78 ^{abA}	15,69±1,23 ^{deB}	2,55±0,87 ^{ghijB}	5,04±0,38 ^{bcdeA}	7,37±0,01 ^{aA}	2,27±0,24 ^{bB}	0,47±0,001 ^{bA}	0,46±0,001 ^{bA}	1,34±0,12 ^{eB}	13,38±0,25 ^{eA}
DRL	70,86±0,64 ^{abcA}	60,60±0,64 ^{hB}	22,83±2,03 ^{abcdA}	10,66±1,12 ^{eB}	2,32±0,10 ^{hijB}	4,85±0,24 ^{bcdeA}	7,19±0,02 ^{aA}	2,46±0,12 ^{bB}	0,55±0,014 ^{aA}	0,54±0,007 ^{aA}	1,96±1,51 ^{eB}	19,4±0,19 ^{aA}
MA	71,20±0,19 ^{abA}	65,33±0,49 ^{abB}	20,75±2,41 ^{abcdA}	18,63±0,46 ^{cdB}	3,14±0,27 ^{defghiA}	2,13±0,46 ^{ijB}	7,63±0,03 ^{aA}	1,95±0,77 ^{bB}	0,34±0,01 ^{deA}	0,32±0,007 ^{efB}	1,92±2,31 ^{eB}	11,34±1,72 ^{bA}
MR	71,00±0,74 ^{abA}	65,79±0,20 ^{efgB}	27,40±1,04 ^{aA}	18,27±0,15 ^{cdB}	2,75±0,21 ^{fghiA}	1,95±0,36 ^{ijB}	7,39±0,06 ^{aA}	2,46±0,28 ^{bB}	0,36±0,03 ^{deA}	0,29±0,007 ^{fB}	1,61±0,51 ^{eB}	11,74±0,73 ^{bA}
MAL	72,46±0,56 ^{fgA}	65,30±0,42 ^{fgB}	24,47±3,35 ^{abcA}	19,31±0,05 ^{bcdB}	0,59±0,07 ^{jB}	2,8±0,84 ^{fghiA}	7,39±0,06 ^{aA}	1,75±0,78 ^{bB}	0,45±0,007 ^{bA}	0,45±0,01 ^{bA}	2,37±1,16 ^{deB}	9,74±0,57 ^{bca}
MRL	72,28±0,15 ^{aA}	64,49±0,32 ^{gB}	24,20±3,76 ^{abcA}	18,66±0,83 ^{cdB}	4,59±0,77 ^{bcddefA}	2,84±0,07 ^{fghiB}	7,85±0,02 ^{aA}	2,38±0,08 ^{bB}	0,35±0,007 ^{deA}	0,33±0,001 ^{defA}	0,48±0,03 ^{eB}	11,90±0,27 ^{bA}
CD	58,77±0,33 ^{hB}	67,74±0,87 ^{defA}	19,38±0,09 ^{abcdA}	19,49±0,10 ^{bcdA}	6,34±0,33 ^{abB}	7,77±0,48 ^{aA}	7,51±0,03 ^{aA}	2,29±0,07 ^{bB}	0,17±0,007 ^{gA}	0,16±0,007 ^{gA}	-	-
CM	59,60±0,44 ^{hB}	68,29±1,5 ^{cdeA}	21,17±0,70 ^{abcdA}	20,96±0,87 ^{abcdA}	4,25±0,26 ^{cdefghB}	6,11±0,03 ^{abcA}	7,93±0,11 ^{aA}	2,34±0,07 ^{bB}	0,18±0,007 ^{gA}	0,16±0,007 ^{gA}	-	-
Média	68,31±0,43	64,51±0,67	23,76±1,81	18,2±1,02	3,24±0,34	4,29±0,40	7,57±0,04	2,27±0,29	0,36±0,009	0,34±0,005	1,6±0,80	11,68±0,94

¹ Detalhes sobre os tratamentos na Tabela 1.

^{abcde} significa que letras diferentes entre linhas são significativamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey (p<0,05).

^{AB} significa que letras diferentes entre colunas são significativamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey (p<0,05).

As diferenças de composição encontradas entre os tratamentos se devem aos tipos de ingredientes adicionados (farinha de aveia, farinha de rosca e linhaça) e ao tipo de corte cárneo utilizado. Diferenças significativas ($p < 0,05$) foram encontradas nos teores de gordura, umidade, proteína e fibras entre as formulações, entretanto todos os tratamentos dos produtos crus atenderam aos requisitos determinados pela Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece para o produto hambúrguer uma quantidade máxima de 23% de gordura total, mínima de 15% de proteína e máxima de 3% de carboidratos totais (BRASIL, 2000).

O teor de umidade dos hambúrgueres crus, tanto elaborados com cortes cárneos dianteiros quanto mistos, com adição de aveia, linhaça ou farinha de rosca foi significativamente maior ($p < 0,05$) quando comparados aos tratamentos sem adição de ingredientes funcionais. Estudos revelaram resultados semelhantes quando empregado substitutos de gordura em hambúrgueres (Seabra *et al.*, 2002; Piñero *et al.*, 2008). Este resultado pode estar relacionado à capacidade de retenção de água em produtos adicionados de aveia (Aleson-Carbonell, 2005; Fernández-Ginés *et al.*, 2005), linhaça ou farinha de rosca (Hill, 1979). Os resultados estão de acordo com Filho *et al.* (2012), que encontraram teores de umidade significativamente menores em hambúrgueres com adição de inulina, em comparação ao grupo controle.

Serdaroglu (2006) encontrou maior teor de umidade ($p < 0,05$) em hambúrgueres sem a presença de fibra de aveia e com reduzido teor de gordura (5%). Já Yang *et al.* (2007) não encontraram diferença no teor de umidade de linguiça frescal de carne suína crua com e sem adição de aveia hidratada e tofu.

No presente trabalho, os hambúrgueres cozidos apresentaram diferença significativa no teor de umidade quando comparados aos crus. Após a cocção, todos os tratamentos adicionados de ingredientes funcionais tiveram redução significativa ($p < 0,05$) no teor de umidade. O inverso foi encontrado nos hambúrgueres controle (CD e CM), que tiveram seu conteúdo de umidade aumentado após o cozimento ($p < 0,05$).

Após o processo de cocção, os hambúrgueres elaborados com cortes cárneos dianteiros adicionados de aveia, farinha de rosca e/ou linhaça (DA, DR, DAL, DRL) e de corte cárneo misto com adição de farinha de rosca e linhaça (MRL) tiveram o teor de umidade reduzido significativamente ($p < 0,05$) em comparação com os tratamentos sem adição destes ingredientes (CD, CM), apesar da capacidade de retenção de água atribuída à aveia, linhaça e farinha de rosca. Isto pode ser atribuído ao fato de que a ligação química das moléculas de água com os ingredientes adicionais utilizados nos tratamentos não se manteve após o

processo de cocção. Resultados diferentes foram encontrados por Aleson-Carbonell *et al.* (2005), onde a perda de umidade foi maior ($p < 0,05$) nas salsichas frescas cozidas sem a adição de ingredientes ricos em fibra, aumentando o teor de umidade com a adição de fibra de aveia, albedo e farinha de trigo, isolados ou combinados entre si nos tratamentos. Piñero *et al.* (2008) também verificaram aumento significativo ($p < 0,0001$) na retenção de umidade de hambúrgueres cozidos adicionados de fibra de aveia e com baixo teor de gordura, relacionando este resultado com a capacidade de ligação do β -glucano com a água.

Os hambúrgueres dos tratamentos controle, dianteiro e misto (CD e CM) crus apresentaram maior teor de gordura e menor teor de umidade ($p < 0,05$) quando comparados aos demais tratamentos com adição de fibras e farinha de rosca, comprovando que a adição de fibra alimentar diminui o teor de gordura total do produto por ser substituída pela mesma, bem como menor retenção de água. Troy *et al.* (1999) também encontraram menor teor de umidade nos hambúrgueres crus com maior teor de gordura. Estes pesquisadores, porém, encontraram esta mesma relação nos hambúrgueres cozidos, o que diferiu do presente estudo

Em estudo realizado por Serdaroglu (2006), após o cozimento, todas as amostras de hambúrgueres bovinos (com e sem fibras) reduziram o teor de umidade e de gordura, o acréscimo de farinha de aveia aumentou significativamente o teor de umidade.

Com relação ao teor de gordura, não houve diferença significativa entre os tratamentos com adição de farinha de aveia, farinha de rosca e/ou linhaça nos hambúrgueres crus de carne de dianteiro (DA, DR, DAL, DRL). Entretanto, o hambúrguer do tratamento controle de corte cárneo dianteiro (CD) apresentou teor de gordura significativamente superior ($p < 0,05$) a todos os demais tratamentos, exceto em relação ao hambúrguer de corte cárneo misto adicionado de farinha de rosca e linhaça (MRL) onde esta diferença não foi significativa, demonstrando que o acréscimo de fibras e farinha de rosca pode ter auxiliado na elaboração de hambúrgueres com reduzido teor de gordura, conforme citado por Fernández-López *et al.* (2004). A Portaria 234, de 21 de maio de 1996, do Ministério da Saúde (BRASIL, 1996) classifica como “alimento reduzido em gordura”, os produtos que apresentam redução mínima de 25% de gordura quando comparado ao produto convencional e “baixo em gordura”, os produtos que contêm no máximo 3% deste componente. Desta forma, exceto o tratamento com cortes cárneos misto e linhaça (MRL) (4,59%) os hambúrgueres elaborados acrescidos de aveia ou farinha de rosca com ou sem adição de linhaça (DA, DR, DAL, DRL, MA, MR, MAL) enquadram-se nesta classificação. Filho *et al.* (2012), em um estudo com a elaboração de hambúrgueres de carne bovina adicionados de inulina como substituto de

gordura, verificaram teores de lipídios de 1,54 a 5,57%, classificando também as amostras como reduzido teor de gordura.

Os hambúrgueres dos tratamentos controle (CD e CM) não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) no teor proteico em relação às demais formulações, apesar de mostrar uma tendência a valores inferiores (19,38 e 21,17%, respectivamente). Este resultado assemelha-se ao descrito por Suman & Sharma (2003), que observaram aumento significativo no teor proteico de hambúrgueres bubalinos com menor teor de gordura em relação aos controles. Isto sugere que a adição de ingredientes como aveia, linhaça e farinha de rosca, poderiam aumentar o teor proteico e diminuir o teor de gordura dos hambúrgueres crus de corte cárneo de dianteiro.

Apesar do elevado teor proteico da linhaça (14,1g/100g) (NEPA-UNICAMP, 2006), sua adição não interferiu significativamente ($p>0,05$) no teor proteico dos hambúrgueres crus de carne de dianteiro e misto (DA, DR, DAL, DRL, MA, MR, MAL, MRL) em relação aos controles (CD e CM), provavelmente pela pequena quantidade empregada (0,1%) na formulação.

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) no conteúdo de cinzas entre os tratamentos. A linhaça possui um alto teor de cinzas, conforme dados da literatura (NEPA – UNICAMP 2006), porém neste estudo, a adição de linhaça não influenciou o teor de minerais encontrados. Bilek & Turham (2009), em estudo com adição de linhaça em hambúrgueres, encontraram maiores teores de matéria mineral conforme aumentava o teor de linhaça na composição, entretanto neste estudo os autores utilizavam porcentagens de linhaça de até 6%, teor mais significativo que o empregado no presente estudo.

Os hambúrgueres controle (CD e CM) após o cozimento mantiveram o mesmo teor protéico de quando crus, já os adicionados de ingredientes funcionais e farinha de rosca apresentaram redução no teor proteico ($p<0,05$). A cocção interferiu no teor protéico da aveia, provavelmente fazendo com que as proteínas não permanecessem associadas às paredes celulares da aveia após a cocção, assim como a linhaça e farinha de rosca quando combinadas com a carne bubalina. Resultado semelhante foi encontrado por Hughes *et al.* (1997), trabalhando com adição de diferentes fontes de fibra (aveia ou carragena) e diferentes teores de gordura (5, 12 e 30%) em salsichas tipo Frankfurter, onde o teor proteico foi ligeiramente superior ($p<0,05$) nas amostras sem adição de fibra e com 5% de gordura, provavelmente devido a alta perda de umidade durante o cozimento.

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) no teor de gordura entre os tratamentos (DA, DR, DAL, DRL, MA, MR, MAL, MRL) com a adição de aveia ou farinha de rosca

combinadas ou não com linhaça. Entretanto, o teor de gordura total foi significativamente menor ($p < 0,05$) nos hambúrgueres com a presença de aveia, farinha de rosca e linhaça (DA, DR, DAL, DRL) quando comparados com o hambúrguer controle, de mesmo corte cárneo (CD). Diferentemente, a adição ou não de fibra de aveia (0, 1 e 2%) no trabalho de Hughes *et al.* (1997) não afetou o conteúdo de gordura de hambúrgueres cozidos.

Ao comparar o teor de gordura de hambúrgueres crus e cozidos, percebe-se que os hambúrgueres elaborados com carne de dianteiro e adição de aveia com ou sem linhaça e farinha de rosca com ou sem linhaça (DA, DR, DAL, DRL) e também carne de corte misto com aveia e linhaça (MAL) apresentaram aumento significativo ($p < 0,05$) no teor de gordura após a cocção. Isto pode ser explicado pela habilidade que a fibra de aveia tem de reter gordura durante o aquecimento, resultando em menor perda por cocção, conforme relatado em diversos estudos (Taki, 1991; Giese, 1992; Inglett *et al.*, 1994; Warner & Inglett, 1997).

Piñero *et al.* (2008), em trabalho com elaboração de hambúrgueres com reduzido teor de gordura e acréscimo de fibra de aveia (β -glucana), encontraram resultado semelhante, onde nos hambúrgueres controle (sem fibra), a gordura foi mais facilmente removida durante o cozimento, provavelmente devido à baixa densidade da matriz proteica da carne, juntamente com a alta instabilidade da gordura.

Dentre os tratamentos adicionados de ingredientes funcionais, o que utilizou farinha de rosca e linhaça em hambúrguer de carne mista (MRL) apresentou o maior teor de gordura quando cru, porém após o seu cozimento, este apresentou redução significativa ($p < 0,05$). Fato provavelmente relacionado com o maior teor inicial de gordura dos hambúrgueres, formando maiores *pools* de gordura, que podem fazê-la migrar do interior para o exterior dos produtos finais (Kregel *et al.*, 1986; Olsson & Tornberg, 1991; Andersson *et al.*, 2000; Kovácsné *et al.*, 2005). Entretanto, este fenômeno não foi observado nos hambúrgueres controles (CD e CM), que tiveram o teor de gordura superior ($p < 0,05$) após o processo de cocção.

Apesar de ter ocorrido aumento no teor de gordura dos hambúrgueres de carne bubalina de dianteiro (DA, DR, DAL, DRL) e mista (MAL) após o processo de cocção, o conteúdo total de gordura de todos os tratamentos analisados (DA, DR, DAL, DRL, MA, MR, MAL, MRL) foi inferior aos controles (CD, CM) ($p < 0,05$), corroborando com o encontrado por Piñero *et al.* (2008).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos no teor de matéria mineral dos hambúrgueres cozidos, demonstrando que a adição de ingredientes como a aveia, linhaça e farinha de rosca não interferiu no conteúdo de minerais dos hambúrgueres estudados. Entretanto, houve redução no teor de matéria mineral dos hambúrgueres cozidos

quando comparados com os crus, diferentemente dos resultados encontrados por Modi *et al.* (2003) e Bilek & Turhan (2009), onde os valores de cinzas em hambúrgueres bubalinos aumentaram após o cozimento.

Observou-se superior teor de fibras ($p < 0,05$) nos tratamentos com adição de ingredientes funcionais (DA, DR, DAL, DRL, MA, MR, MAL, MRL), tanto crus quanto cozidos, quando comparados aos controles, como já era esperado.

Para que um produto possa utilizar-se da alegação “fonte de fibra” em sua rotulagem, conforme definido na Portaria 27, de 13 de janeiro de 1998, da ANVISA, é necessário o mínimo de 3g de fibra/100g do produto final (BRASIL, 1998). Assim, apesar dos hambúrgueres elaborados não terem alcançado esta condição, considera-se que a adição de fibras em alimentos consumidos frequentemente, como os produtos cárneos, pode ajudar a aumentar a ingestão diária deste componente centesimal, favorecendo uma dieta mais equilibrada. (Jiménez-Colmenero *et al.*, 2005).

Com relação ao teor de carboidratos, as formulações cruas atenderam o requisito de teor máximo de 3%, de acordo com o definido na Instrução Normativa nº 20, de 31 de julho de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2000). O acréscimo de fibras e farinha de rosca nas formulações aumentou o teor de carboidratos dos hambúrgueres (DA, DR, DAL, DRL, MA, MR, MAL, MRL), como esperado, pois os ingredientes adicionados são considerados fontes de carboidratos.

A Tabela 3 apresenta os resultados de valor calórico das formulações de hambúrguer deste experimento. O valor calórico médio dos hambúrgueres do tratamento DRL na matéria original antes do processo de cocção foi 12% menor comparado com o tratamento CD, e dos hambúrgueres do tratamento MAL 17,3% menor comparado ao tratamento CM (grupo controle), não podendo ser qualificados como “baixo teor calórico” ou *light*, de acordo com o preconizado na Portaria nº 27, da ANVISA (BRASIL, 1998). Entretanto, considerando que os hambúrgueres comerciais apresentam, em média, 276 Kcal/100g de produto, segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA-UNICAMP, 2000), todas as formulações testadas podem ser classificadas como *light*.

Tabela 3. Avaliação do valor calórico (Kcal/100g) dos hambúrgueres antes e após o processo de cocção.

Tratamento ¹	Valor Calórico (Kcal/100g)	
	Cru	Cozido
DA	127,14±0,50 ^{abB}	156,92±2,63 ^{bcA}
DR	124,14±2,29 ^{abcB}	173,07±5,52 ^{aA}
DAL	126,45±4,75 ^{abB}	159,06±3,69 ^{bcA}
DRL	119,20±0,10 ^{bcB}	169,89±1,00 ^{abA}
MA	118,98±2,02 ^{bcB}	140,71±1,84 ^{deA}
MR	118,71±2,05 ^{bcB}	137,67±6,75 ^{eA}
MAL	101,73±2,58 ^{dB}	141,6±5,52 ^{deA}
MRL	113,15±0,92 ^{cb}	145,8±1,53 ^{cdeA}
CD	134,62±2,59 ^{ab}	157,99±1,18 ^{bcA}
CM	122,95±5,21 ^{bcB}	151,95±3,01 ^{cdA}
Média	119,95±2,30 ^B	153,46±3,27 ^A

¹Detalhes sobre os tratamentos na Tabela 1.

^{abcde} significa que letras diferentes entre linhas são significativamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).

^{AB} significa que letras diferentes entre colunas são significativamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).

Análise Sensorial

Na análise de variância dos dados de aceitação dos tratamentos adicionados de ingredientes funcionais não foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$) nas médias de aceitação dos atributos avaliados.

Nas médias dos valores de aceitação dos atributos avaliados, observou-se que, à exceção do aroma, que apresentou diferença entre os tratamentos, os atributos cor, sabor, textura, suculência e aparência geral, obtiveram uma aceitação média em torno de 5,15; 5,09; 5,23; 5,21; 5,24; respectivamente (Tabela 4). Estes resultados demonstram não haver diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos com a adição dos ingredientes. Mohamed & Mansour (2011), em um trabalho com adição de óleo essencial de manjerona e

alecrim em hambúrgueres de carne bovina, identificaram uma maior aceitação sensorial geral nas formulações com a adição destes óleos, em relação ao grupo controle.

Tabela 4. Resultados médios da análise sensorial dos atributos cor, aroma, sabor, textura, suculência e aparência geral das amostras de hambúrgueres após o processo de cocção.

Tratamento ¹	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Suculência	Aparência geral
DA	5,43 ^a	4,86 ^{ab}	4,90 ^a	5,24 ^a	5,19 ^a	5,14 ^a
DR	5,05 ^a	4,43 ^b	4,76 ^a	5,00 ^a	5,00 ^a	4,95 ^a
DAL	5,05 ^a	4,57 ^b	5,09 ^a	5,09 ^a	5,09 ^a	5,24 ^a
DRL	5,52 ^a	4,95 ^{ab}	5,24 ^a	5,19 ^a	5,33 ^a	5,38 ^a
MA	5,09 ^a	5,19 ^{ab}	5,24 ^a	5,19 ^a	5,00 ^a	5,23 ^a
MR	4,95 ^a	5,24 ^{ab}	5,38 ^a	5,33 ^a	5,43 ^a	5,28 ^a
MAL	4,90 ^a	5,38 ^{ab}	4,67 ^a	5,38 ^a	5,38 ^a	5,14 ^a
MRL	5,19 ^a	5,67 ^a	5,43 ^a	5,38 ^a	5,24 ^a	5,52 ^a
Média Geral	5,15	5,04	5,09	5,23	5,21	5,24
EMM*	0,79	1,02	0,91	0,88	0,91	0,73

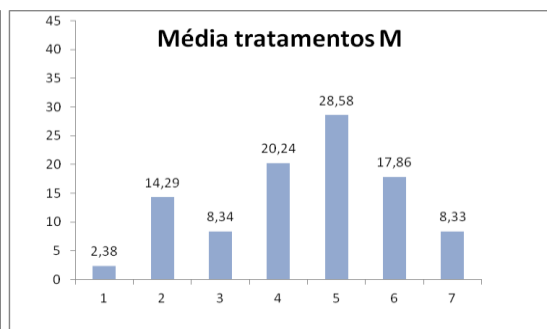
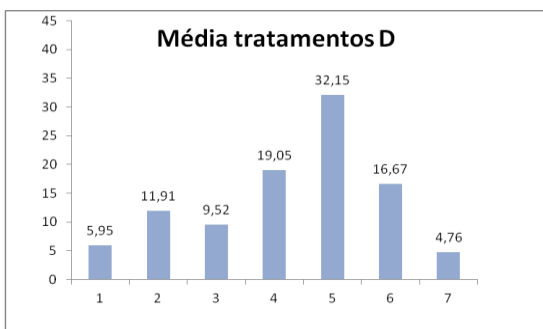
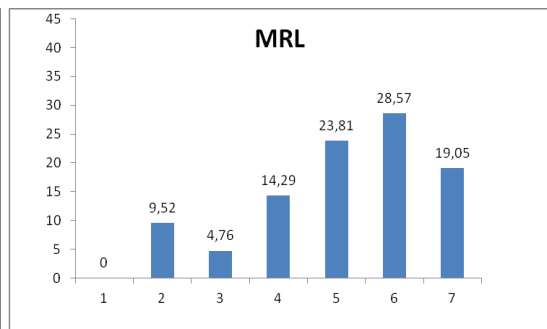
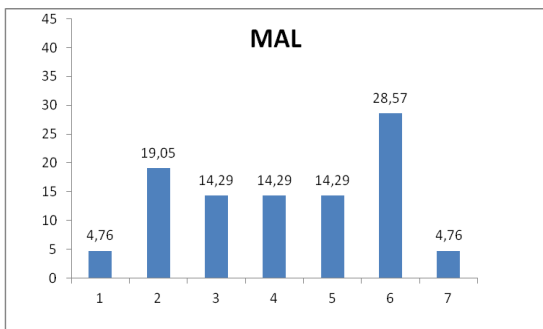
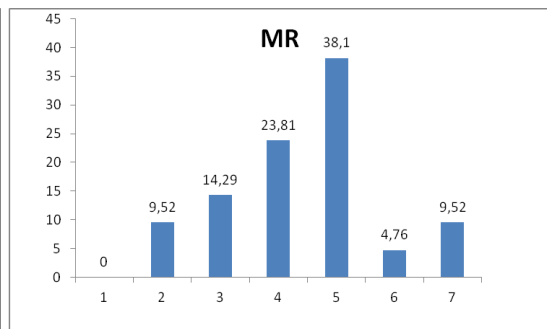
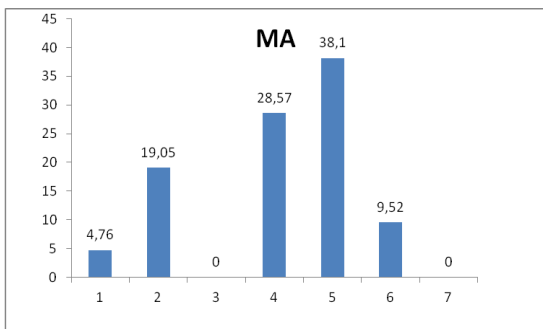
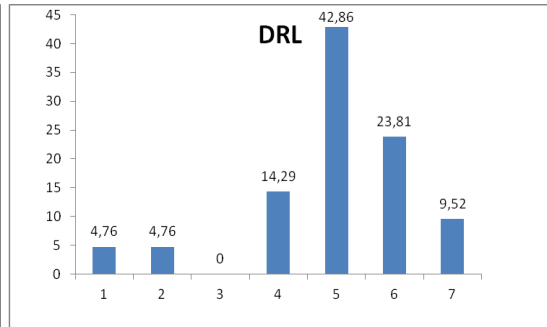
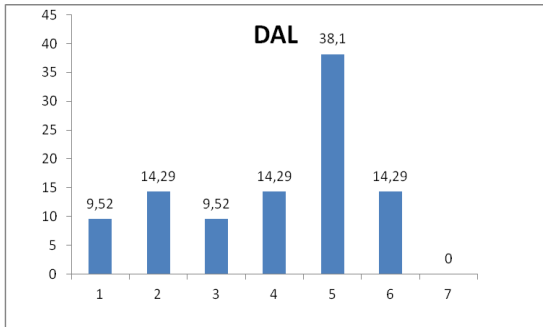
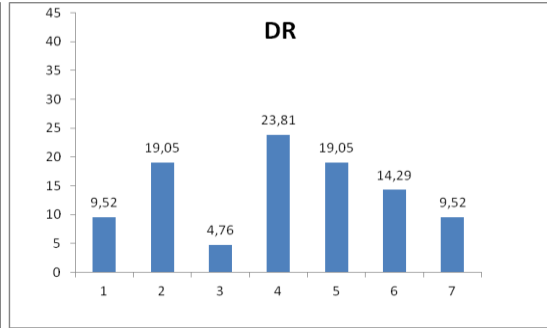
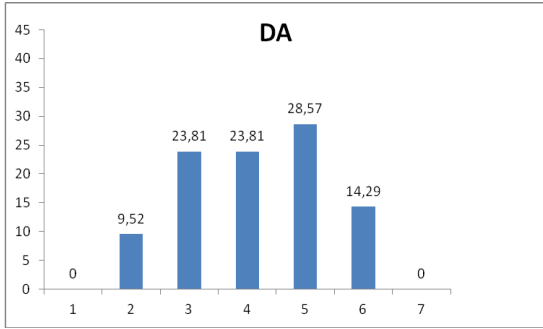
¹Detalhes sobre os tratamentos na Tabela 1.

*EMM: Escore Médio da Média

^{ab} significa que letras diferentes entre linhas são significativamente diferentes, de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).

No quesito aroma, houve diferença significativa ($p < 0,05$) apenas nos tratamentos com carne bubalina de dianteiro e acréscimo de farinha de rosca, e carne bubalina de dianteiro com aveia e linhaça (DR e DAL), que apresentaram resultado médio inferior ao hambúrguer elaborado com carne bubalina de corte misto (MRL).

A Figura 1 mostra um histograma com a intenção de compra das amostras dos hambúrgueres elaborados, observando-se uma média parcial de 32,15% dos provadores que comprariam frequentemente os hambúrgueres de carne bubalina de corte dianteiro (DA, DR, DAL, DRL) e de 28,58% que informaram esta mesma intenção de compra para os hambúrgueres de carne bubalina de corte misto (MA, MR, MAL, MRL), o que é um resultado positivo. De uma maneira geral, apenas 4,17% dos provadores informaram que nunca comprariam os hambúrgueres testados.



1: Nunca compraria; 2: Compraria muito raramente; 3: Compraria raramente; 4: Compraria ocasionalmente; 5: Compraria frequentemente; 6: Compraria muito frequentemente; 7: Compraria sempre. Detalhes sobre os tratamentos na Tabela 1.

Figura 1. Histogramas de frequência de aceitação dos diferentes tratamentos de hambúrguer e média geral dos tratamentos de corte carne dianteiro (D) e misto (M).

Analisando os resultados do teste de ordenação pelo teste de Friedman (Tabela 5) utilizando a tabela NBR 13.170 (ABNT, 1994), que relaciona o número de julgadores com o número de amostras, comparando – se os módulos da diferença com a diferença mínima significativa verifica – se que não houve diferença significativa entre os tratamentos utilizados para o teste de ordenação. Michellini *et al.* (2008), também não encontraram diferença significativa em teste de ordenação estudando hambúrgueres bovinos com reduzido teor de gordura. Em um estudo com hambúrgueres de carne caprina adicionados de diferentes níveis de proteína texturizada de soja, Gonsalves *et al.* (2012), verificaram baixa aceitação sensorial de todos os tratamentos com adição da mesma.

Tabela 5. Diferença entre os somatórios das ordens para as diferentes amostras de hambúrgueres bubalinos adicionados de ingredientes funcionais (DRL e MRL) e hambúrguer bovino de marca comercial(C).

AMOSTRAS		DRL	MRL	C
	Total	41	36	43
DRL	41	-	5 (ns)	2 (ns)
MRL	36			7 (ns)
C	43			

Considerando n = 3 amostras; n = 21 julgadores. Lê – se na tabela NBR 13.170 o valor crítico = 21. (ns) = Não significativo a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O acréscimo de fibras alimentares e farinha de rosca podem auxiliar na elaboração de hambúrgueres com reduzido teor de gordura. Após o processo de cocção, a composição centesimal dos hambúrgueres é alterada.

O uso de carne bubalina e ingredientes funcionais proporcionam a elaboração de hambúrgueres classificados como “baixo teor calórico” quando comparados com os hambúrgueres existentes para a venda em estabelecimentos comerciais.

A elaboração de hambúrgueres de carne bubalina adicionados de ingredientes funcionais apresentou boa aceitação sensorial por parte dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: Ministério da Saúde, Instituto Adolfo Lutz, 2005, v.1 ,1018p. (Série A: Normas e manuais técnicos)

ALESON-CARBONELL, L.; FERNANDÉZ-LÓPES, J.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A.; KURI, V. Functional and Sensory Effects of Fibre-rich Ingredients on Breakfast Fresh Sausages Manufacture. *Food Science and Technology International*, v.11, p.89-97, 2005.

ANDERSSON, A.; ANDERSSON, K.; TORNBERG, E. A comparison of fat-holding between beef burgers and emulsion sausages. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.80, p.555–560, 2000.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR13170: Teste de Ordenação em Análise Sensorial de Alimentos E Bebidas. São Paulo: ABNT, 1994. 7 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC International. 18.ed. Gaithersburg: AOAC international, 2005.

BERRY, B.W. Low fat level effects on sensory, shear, cooking, and chemical properties of ground beef patties. *Journal of Food Science*, v.57, p.537-540, 1992.

BILEK, A.E.; TURHAN, S. Enhancement of the nutritional status of beef patties by adding flaxseed flour. *Meat Science*, v.82, p.472–477, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n° 398, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 03 maio. 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 360, 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. D.O.U. 26/12/2003 Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360_03rdc.htm>. Acesso em 03 Out. 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 263, de 22 de setembro de 2005. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 07, de 17 de maio de 1999. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1662>>. Acesso em: 13 Nov. 2008.

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

BRASIL. Ministério da Agricultura. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. Brasília: Ministério da Agricultura, 1981.

BRASIL. Ministério da Saúde. Normas técnicas referentes a alimentos para fins especiais. Portaria nº 234 de 21 de maio de 1996. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n. 101, p. 9135 de 27 de maio de 1996. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de vigilância Sanitária nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. 1998.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; FILHO, J.S.V.; GIGLIOTTI, E.A.; GODOY, C.V. SASM-AGRI - Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, v.1, p.18-24, 2001.

DAWKINS, N.L.; PHELPS, O.; McMILLIN, K.W.; FORRESTER, I.T. Composition and physicochemical properties of chevon patties containing oat bran. Journal of Food Science, v.64, p.597-600, 1999.

DI LUCCIA, A.; SATRIANI, A.; BARONE, C.M.A.; COLATRUGLIO, P.; GIGLI, S.; OCCIDENTE, M.; TRIVELLONE, E.; ZULLO, A.; MATASSINO, D. Effect of dietary energy content on the intramuscular fat depots and triglyceride composition of river buffalo meat. Meat Science, Barking, v.65, p.1379–1389, 2003.

FERNÁNDEZ-GINÉS, J.M.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; SAYAS-BARBERÁ, E.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A. Meat Products as Functional Foods: A Review. Journal of Food Science 70: 37-43, 2005

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. M.; FERNÁNDEZ-GINÉS, L.; ALESON-CARBONEL, E.; SEANDRA, E.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A. Application of functional citrus by-products to meat products. Trends in Food Science & Technology, v.15, p.176-185, 2004.

FILHO, B.R.; OLIVEIRA, P.C.; GOMES, O.Q. Elaboração de hambúrguer bovino adicionado de inulina como ingrediente funcional prebiótico e substituto de gordura. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 2012.

GIESE, J. Developing low-fat meat products. *Journal of Food Science*, v.46, p.100-108, 1992.

GONSALVES, O.R.H.; MONTE, S.L.A.; SOUZA, G.C.; GONSALVES, O.E.H.; COELHO, S.L.J. Hambúrguer caprino – Parâmetros químico, microbiológico e sensorial. *Agropecuária Científica no Semiárido*. V.8, n.3, p.60-66, jul-set, 2012.

HILL, M. Everything you wanted to know about rusk (but didn't think it was worth asking). *Meat*, UK, v.79, p.31-37, 1979.

HUGHES, E.; COFRADES, S.; TROY, D. J. Effects of Fat Level, Oat Fibre and Carrageenan on Frankfurters Formulated with 5, 12 and 30% Fat. *Meat Science*, Barking, v. 45, p. 273-281, 1997.

INGLETT, G.; WARNER, K.; NEWMAN, R. Sensory and nutritional evaluations of oatrim. *Cereal Foods World*, v.39, p.755–759, 1994.

JIMÉNEZ-COLMENERO, F. Relevant factors in strategies for fat reduction in meat products. *Trends in Food Science & Technology*, v.11, p.56-66, 2000.

JORGE, A. M. Produção de carne bubalina. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.29, p.84-95, 2005.

KOVÁCSNÉ, B.; SJÖHOLM, I.; TORNERG, E. The mechanisms controlling heat and mass transfer on frying of beefburgers. The influence of the composition and comminution of meat raw material. *Journal of Food Engineering*, v.6, p.506, 2005.

KREGEL, K.; PRUSA, K.; HUGHES, K. Cholesterol content and sensory analysis of ground beef influenced by fat level, heating and storage. *Journal of Food Science*, v. 51, p.1162–1165, 1986.

LUNN, J.; BUTTRISS, J.L. Carbohydrates and dietary fibre. *Journal compilation British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin*, v.32, p.21–64, 2007.

MICHELLINI, R.P.; NADAI, A.C.; KAMEI, C.A.K.; SANTANA, J.; YAMADA, E.A.; ANDRADE, J.C. Elaboração de hambúrguer bovino com baixo teor de gordura adicionado de colágeno. *Anais do 4º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes*. 2007, Campinas; 2007. P. 387-380.

MODI, V.K.; MAHENDRAKAR, N.S.; NARASIMHA RAO, D.; SACHINDRA, N. M. Quality of buffalo meat burger containing legume flours as binders. *Meat Science*, Barking, v. 66, p. 143–149, 2003.

MOHAMED, M.H.H.; MANSOUR, A.H. Incorporating essential oils of marjoram and rosemary in the formulation of beef patties manufactured with mechanically deboned poultry

meat to improve the lipid stability and sensory attributes. *Food Science and Technology*. 45: 79-87, 2011.

MORRIS, H. D. *Linaza: Una Recopilación sobre sus Efectos en la salud y Nutrición*. 4. ed., 2007.

MURTHY, T.R.K.; DEVADASON, I.P. Buffalo meat and meat products – An overview. In: *Proceedings of the 4th Asian buffalo congress on buffalo for food, security and employment*, p. 193–199. New Delhi, 2003.

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.D.M. *Criação de búfalos: alimentação, manejo, melhoramento e instalações*. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1993. 403p.

NEPA-UNICAMP. *Tabela brasileira de composição de alimentos: TACO*. 2. ed., Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

OLSSON, A.; TORNBERG, E. Fat-holding in hamburgers as influenced by the different constituents of beef adipose tissue. *Food Structure*, v.10, p.333–344, 1991.

PIÑERO, M.P.; PARRA, K.; HUERTA-LEIDENZ, N.; ARENAS DE MORENO, L.; FERRER, M.; ARAUJO, S.; BARBOZA, Y. Effect of oat's soluble fibre (b-glucan) as a fat replacer on physical, chemical, microbiological and sensory properties of low-fat beef patties. *Meat Science, Barking*, v. 80, p. 675–680, 2008.

PSZCZOLA, D. Oat-bran-based ingredient blend replaces fat in ground beef and pork sausages, *Food Technology*, v. 45, p. 60–66, 1991.

RODRÍGUEZ, R.; JIMÉNEZ, A.; FERNÁNDEZ- BOLAÑOS, J.; GUILLE, R.; HEREDIA, A.. Dietary fibre from vegetable products as source of functional ingredients. *Trends in Food Science & Technology* 17: 3–15, 2006.

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

SERDAROGLU, M. The characteristics of beef patties containing different levels of fat and oat flour. *International Journal of Food Science and Technology*, v.41, p.147–153, 2006.

SUMAN, S.P.; SHARMA, B.D. Effect of grind size and fat levels on the physico-chemical and sensory characteristics of low-fat ground buffalo meat patties. *Meat Science, Barking*, v.65, p.973–976, 2003.

TAKI, G. Functional ingredient blend produces low-fat meat products to meet consumer expectations. *Food Technology*, v.45, p.70–74, 1991.

TEIXEIRA, T.R.M. et al. Avaliação sensorial e do rendimento de hambúrgueres bovinos enriquecidos com aveia. Anais da VII Jornada Científica da FAZU, Uberaba, out. 2008. Disponível em: < www.fazu.br/hd2/jornada2008/pdf/engenharia.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2009.

TROY, D.J.; DESMOND, E.M.; BUCKLEY, D.J. Eating quality of low-fat beef burgers containing fat-replacing functional blends. *Journal of the Science and Food Agriculture, Cambridge*, v.79, p.507-516, 1999.

WARNER, K.; INGLETT, G. Flavor and texture characteristics of foods containing Z-trim corn and oat fibers as fat and flour replace. *Cereal Food World*, v.42, p.821–825, 1997.

YANG, H.; CHOI, S.; JEON, J.; PARK, G.; JOO, S. Textural and sensory properties of low fat pork sausages with added hydrated oatmeal and tofu as texturemodifying agents. *Meat Science, Barking*, v.75, p.283–289, 2007.

3. CONCLUSÕES FINAIS

O presente trabalho demonstrou a possibilidade da utilização de cortes cárneos de carne bubalina na fabricação de produtos inovadores, possibilitando agregar valor à matéria prima na indústria alimentícia. O uso de ingredientes funcionais como aveia e linhaça acarreta na formulação de produtos com reduzido teor de gordura e valor calórico, bem como contribui para uma dieta balanceada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERLE, E.D.; FORREST, J.C.; GERRARD, D.E.; MILLS, E.W.; HEDRICK, H.B.; JUDGE, M.D.; MERKEL, R.A. Principles of Meat Science. 4.ed. Kendall & Hunt, 2001. 354p.

ANDERSON, J.W.; BRIDGES, S.R. Hypocholesterolemic effects of oat bran in humans. In: WOOD, P.J. (ed). Oat bran. St. Paul, Minnessota, USA: American Association of Cereal Chemists, Inc., p.139-157, 1993.

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A. M.; CALIXTO, M. G.; STORTI, S. M. M. Características qualitativas da carcaça e da carne de bubalinos mediterrâneo terminados em confinamento e abatidos em diferentes pesos. III Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes – Brasil, 2005.

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: FNP, 2010.

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

CHIZZOLINI, R.; ZANARDI, E.; DORIGONI, V.; GHIDINI, S. Caloric value and cholesterol content of normal and low-fat meat and meat products. Trends in Food Science & Technology, v.10, p.119-128, 1999.

DUTCOSKY, S. D. Análise Sensorial de Alimentos. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2007.

FERNÁNDEZ-GINÉS, J. M.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; SAYAS-BARBERÁ, E.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A. Meat Products as Functional Foods: A Review. Journal of Food Science, Washington, v.70, p.37-43, 2005.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; SENDRA, E.; SAYAS-BARBERÁ, E.; NAVARRO, C.; PÉREZ-ALVAREZ, J.A. Physico-chemical and microbiological profiles of “salchicho’n” (Spanish dry-fermented sausage) enriched with orange fiber. Meat Science, Barking, v.80, p.410–417, 2008.

GALLÁN, I.; GARCÍA, M.L.; SELGAS, M.D. Effects of irradiation on hamburgers enriched with folic acid. Meat Science, Barking, v. 84, p. 437-443, 2009.

GARCIA, R.; DOMINGUEZ, M.L.; GALVEZ, M.D.; CASA, C.; SELGAS, M.D. Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages. Meat Science, Barking, v.60, p.227-236, 2002.

HILL, M. Everything you wanted to know about rusk (but didn't think it was worth asking). Meat, UK, v.79, p.31-37, 1979.

HUGHES, E.; COFRADES, S.; TROY, D. J. Effects of Fat Level, Oat Fibre and Carrageenan on Frankfurters Formulated with 5, 12 and 30% Fat. *Meat Science*, Barking, v. 45, p. 273-281, 1997.

MATTOS, J.C.A.; GUTMANIS, D.; MATTOS, A.C. Características da carcaça e da carne de bubalinos (Conferências). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., Campinas, 1990. Anais... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1990. p.711-737.

MORRIS, H. D. Linaza: Una Recopilación sobre sus Efectos en la salud y Nutrición. 4. ed., 2007

MURTHY, T.R.K.; DEVADASON, I.P. Buffalo meat and meat products – An overview. In: Proceedings of the 4th Asian buffalo congress on buffalo for food, security and employment, p. 193–199. New Delhi, 2003.

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.D.M. Criação de búfalos: alimentação, manejo, melhoramento e instalações. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1993. 403p.

NOUR, A.Y.M.; THONNEY, M.L. Minerals of carcass soft tissue and bone of serially slaughtered cattle as affect by biological type of management. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.111, p.41-49, 1988.

OLIVEIRA, A.L. Búfalos: produção, qualidade de carcaça e de carne. Alguns aspectos quantitativos, qualitativos e nutricionais para promoção do melhoramento genético. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.29, p.122-134, 2005.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. Ciência, Higiene e Tecnologia da carne. 2.ed. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico Universidade de Goiás, v.1, 2001. 623p.

PEREZ,R.; RIOS, A.J.; BANDEIRA, M.L.; Agregação de valor: caso da cadeia de carne bovina. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba – PR, 2002.

PSZCZOLA, D. Oat-bran-based ingredient bend replaces fat in ground beef and pork sausages, *Food Technology*, v. 45, p. 60–66, 1991.

TEIXEIRA, T.R.M. et al. Avaliação sensorial e do rendimento de hambúrgueres bovinos enriquecidos com aveia. Anais da VII Jornada Científica da FAZU, Uberaba, out. 2008. Disponível em: < www.fazu.br/hd2/jornada2008/pdf/engenharia.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2009.

WOOD, P.J. Oat Bran. St. Paul, Minnessota, EUA: American Association of Cereal Chemists, Inc, 1993, 164 P.

ANEXO A - Normas de publicação do periódico Food Science and Technology International

5.1. Page Charge

From the 1st March 2007 all manuscripts submitted are subject to a charge of 100GBP for each page in excess of seven printed journal pages (approximately 21 pages of double-spaced typescript). The editor may decide to waive this charge in exceptional circumstances.

5.2. Format

Language: The language of publication is UK English. Authors for whom English is a second language must have their manuscript professionally edited by an English speaking person before submission to make sure the English is of high quality. It is preferable that manuscripts are professionally edited. A list of independent suppliers of editing services can be found at http://authorservices.wiley.com/bauthor/english_language.asp. All services are paid for and arranged by the author, use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication.

Standard Usage, Abbreviations and Units: Spelling and hyphenation should conform to *The Concise Oxford English Dictionary*. Statistics and measurements should always be given in figures, e.g. 10 min, except when the number begins a sentence. When the number does not refer to a unit of measurement it should be spelt in full unless it is 100 or greater.

Abbreviations should be used sparingly and only if a lengthy name or expression is repeated throughout the manuscript, and never in the title. The abbreviated name or expression should be cited in full at first usage, followed by the accepted abbreviation in parentheses.

Metric SI units should generally be used except where they conflict with current practice or are confusing. For example 1.5 l rather than $1.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, or 3 mm rather than $3 \times 10^{-3} \text{ m}$. Chemical formulae and solutions must specify the form used, e.g. anhydrous or hydrated, and the concentration must be in clearly defined units. Common species names should be followed by the Latin binomial (underlined) at the first mention. For subsequent use the generic name should be contracted to a single letter if it is unambiguous.

Main Text: Text files should be formatted double-spaced with no hyphenation and automatic wordwrap (no hard returns within paragraphs). Please type the text consistently e.g. take care to distinguish between '1' (one) and 'l' (lower case L) and '0' (zero) and 'O' (capital O), etc.

5.3. Structure

All manuscripts submitted to *The International Journal of Food Science & Technology* should include:

Title Page: The title page should carry an informative title that reflects the content, a running title (less than 46 characters including spaces), the names of the authors, and the place(s) where the work was carried out. The full postal address plus e-mail address of the indicated corresponding author must be given. Up to ten keywords or very brief phrases must be given to aid data retrieval and indexing.

Summary (or Abstract), used in Original Papers and Reviews: Optimizing Your Abstract for Search Engines

Many students and researchers looking for information online will use search engines such as Google, Yahoo or similar. By optimizing your article for search engines, you will increase the chance of someone finding it. This in turn will make it more likely to be viewed and/or cited in another work. We have compiled these guidelines to enable you to maximize the web-friendliness of the most public part of your article.

Statistical Methods: Statistical methods used should be defined and, where appropriate, supported by references.

Acknowledgements: please make these as brief as possible.

5.4. References

References follow the Harvard system of referencing. References in the text should cite the authors' names followed by the date of their publication, unless there are three or more authors when only the first author's name is quoted followed by *et al.* e.g. Smith *et al.* (1999) or Jones and Smith (2000). Add a, b, c etc. to distinguish between two or more references with the same author name and year date (e.g. Jones 1999a,b). References at the end of the paper should be listed in alphabetical order with the title of the article or book and the title of the journal given in full, as shown:

Bucky, A. R., Robinson, D.S. & Hayes, P. R. (1987). Enhanced deactivation of bacterial lipases by a modified UHT treatment. *International Journal of Food Science and Technology*, **22**, 35-40.

Stone, H. & Sidel, J. L. (1985). *Sensory Evaluation Practices*. Pp. 56-59. Orlando, USA: Academic Press.

Dubois, P. (1983). Volatile phenols in wines. In: *Flavour of Distilled Beverages* (edited by J. R. Piggott). Pp. 110-119. Chichester, UK: Ellis Horwood.

Unpublished work must only be cited where necessary, and only in the text. Copies of references in press in other journals must be supplied with submitted typescripts. It is essential that all citations and references are carefully checked before submission, as mistakes or omissions will cause delays.

References to material on the World Wide Web can be given, but only if the information is available without charge to readers on an official site. Authors will be asked to provide electronic copies of the cited material for inclusion on the *International Journal of Food Science and Technology* homepage at the discretion of the Editors. The format of citations is:

Beckleheimer, J. (1994). Online reference included in article [Internet document] URL http://www.sample_url.bibliography/html. Accessed 01/04/2004.

The editor and publisher recommend that citation of online published papers and other material should be done via a DOI (digital object identifier), which all reputable online published material should have - see www.doi.org/ for more information. If an author cites anything which does not have a DOI they run the risk of the cited material not being traceable.

We recommend the use of a tool such as Reference Manager for reference management and formatting.

5.5. Tables, Figures and Figure Legends

Tables: Tables should be few in number, carefully designed, uncrowded, and include only essential data. Each must have an Arabic number, e.g. Table 3, a self-explanatory caption and be on a separate sheet. Vertical lines must not be used.

Figures: Figures should be submitted as separate files. Always include a citation in the text for each figure using Arabic numbers, e.g. Fig. 3. Artwork should be submitted online in electronic form. Detailed information on our digital illustration standards is available on the Wiley-Blackwell website [here](#). Approval for reproduction/modification of any material (including figures and tables) published elsewhere should be obtained by the authors/copyright holders before submission of the manuscript. Contributors are responsible for any copyright fee involved.