

PROCESSAMENTO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE PRODUTO DO TIPO HAMBÚRGUER À BASE DE SOJA (*Glycine max*) E ATUM (*Thunnus spp*)

TIAGO LIMA DE ALBUQUERQUE*
MICAEL DE ANDRADE LIMA**
VALÉRIA SANTOS DE OLIVEIRA***
RAQUEL MACÊDO DANTAS COELHO****
MARIA DO CARMO PASSOS RODRIGUES*****

O objetivo deste trabalho foi avaliar microbiológica e sensorialmente produto tipo hambúrguer constituído por proteína de soja texturizada e atum. Estimou-se a quantidade de Coliformes totais e termotolerantes, além da pesquisa de *estafilococos coagulase positiva* e *Salmonella spp*. A análise sensorial foi baseada em testes hedônicos e de aceitação. O produto enquadrou-se nos parâmetros microbiológicos estabelecidos pela legislação brasileira vigente para todos os testes realizados, salientando-se a ausência de *Salmonella spp*. Em relação à análise sensorial, o hambúrguer obteve ótima aceitação, alcançando média de 7,06 e intenção de compra por 65% dos julgadores. Os resultados comprovaram processamento seguro do produto, o qual foi formulado seguindo-se as boas práticas de fabricação, reforçando o potencial alimentício e tecnológico da soja agregada a outras matérias-primas.

PALAVRAS - CHAVE: SOJA - PROCESSAMENTO; HAMBÚRGUER DE SOJA; ANÁLISE MICROBIOLÓGICA; ANÁLISE SENSORIAL.

* Engenheiro de Alimentos, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE (e-mail: tiagotla1@yahoo.com.br).

** Engenheiro de Alimentos, UFC, Fortaleza, CE (e-mail: micaelmag@yahoo.com.br).

*** Engenheira de Alimentos, UFC, Fortaleza, CE (e-mail: valeria_amora@yahoo.com.br).

**** Engenheira de Alimentos, UFC, Fortaleza, CE (e-mail: raquelmacedodantas@yahoo.com.br).

***** Professor Associado II, UFC, Fortaleza, CE (e-mail: carminhapassos@superig.com.br).

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo produtor mundial de soja e seu complexo agroindustrial movimenta anualmente cerca de US\$ 50 bilhões. Porém, o consumo humano dessa leguminosa e de seus derivados é ainda restrito no país em razão de aspectos socioculturais e hábitos alimentares da população, fato que estimula a pesquisa e desenvolvimento de produtos mais atrativos ao consumidor (NOTÍCIAS..., 2008; TORREZAN *et al.*, 2004).

A soja, considerada alimento funcional, fornece nutrientes ao organismo e benefícios para a saúde. É rica em proteínas, contém isoflavonas, saponinas, fitatos, inibidores de protease, fitosteróis, peptídeos (<1kDa), oligossacarídeos e ácidos graxos poliinsaturados, que auxiliam na redução de riscos de doenças crônicas e degenerativas. Também constitui boa fonte de minerais, como ferro, potássio, magnésio, zinco, cobre, fósforo, manganês e vitaminas do complexo B (CARRÃO-PANIZZI e MANDARINO, 1998).

As propriedades funcionais da soja foram reconhecidas pelo Food and Drug Administration (FDA) em 1999 e a Associação Americana do Coração recomenda o consumo de alimentos com soja para pacientes com elevados níveis de colesterol. Em programas federais de alimentação escolar nos Estados Unidos da América foi comprovado que a soja pode substituir, sem prejuízo, a proteína animal até o nível de 30% (MESSINA *et al.*, 1994; PENHA *et al.*, 2007).

Verifica-se a busca constante por alternativas de fontes proteicas com baixos teores de gordura e colesterol. O conteúdo de aproximadamente 20% de fibras alimentares nos concentrados de soja representa significativo impacto nutricional (PEDERSEN, 1995). Com porcentagem de proteína de 40%, aproximadamente, a soja apresenta grande interesse para a alimentação como substituta da carne (WILCOX, 1985). Está presente nas dietas vegetarianas, consideradas mais saudáveis, já que os vegetarianos apresentam menor incidência de problemas cardiovasculares (FRIEDMAN e BRANDON, 2001).

Assim como a baixa procura por alimentos com soja, o Brasil apresenta um dos mais baixos índices de consumo de pescado do mundo. Esse índice, dentre outros fatores, provavelmente deve-se à falta de conhecimento da importância desse produto na alimentação, o que evidencia a necessidade de pesquisas voltadas para o aumento do consumo de pescados (RANKEN, 1993). Embora o Brasil conte com 8.500 km² de costa, 12% de toda a reserva de água doce do mundo e 2 milhões de hectares de terras alagadas, reservatórios e estuários, a média nacional de consumo de peixe é de 7 kg por habitante ao ano. Tal índice é considerado baixo pela Organização Mundial da Saúde, que recomenda pelo menos 12 kg por habitante ao ano – e inferior à média mundial de 16 kg por habitante ano (QUELEM, 2009).

O pescado, bem como a carne de pescado mecanicamente separada (CPMS) são alimentos de fácil digestão e fonte de proteínas, minerais e principalmente de cálcio, fósforo e vitaminas A, D e complexo B (HALL, 1992; RANKEN, 1993).

A oferta de derivados do pescado e a diversificação na linha de produtos de origem marinha poderão incrementar seu consumo, em particular na região sul do Brasil, cujo consumo de carnes chamadas “vermelhas” apresenta o maior índice per capita. A demanda por produtos alimentícios tende a ser cada vez maior, principalmente daqueles com proteína com alto valor nutricional. Assim, a recuperação das proteínas de pescado de espécies de baixo valor comercial ou dos subprodutos de sua industrialização, constitui alternativa promissora (SIMÕES *et al.*, 1998).

A análise sensorial apresenta-se como potente ferramenta para criação e desenvolvimento de novos produtos, especialmente na indústria alimentícia (MORRINSON, 1997). É aplicada por meio de numerosos métodos e testes que visam evocar, medir, analisar e interpretar as reações que são desenvolvidas pelo homem frente às características dos alimentos tal como são percebidas pelos sentidos humanos. Conforme BECH *et al.* (1994), a avaliação sensorial tem como objetivo fundamental prover informações para a decisão do processo produtivo em diversos setores, incluindo o alimentício.

No contexto industrial, a análise sensorial tem sido empregada para minimizar o risco associado à introdução de novos produtos no mercado e para avaliar a permanência de produtos presentes nesse contexto (BECH et al. 1994).

Objetivou-se verificar o potencial do aproveitamento tecnológico conjunto da soja e do atum, mediante processamento de hambúrguer à base dessas matérias-primas. Além disso, submeteu-se o produto a análises microbiológicas e sensoriais para caracterização da sua qualidade e verificação de sua aceitabilidade pelo consumidor.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 PROCESSAMENTO DO HAMBÚRGUER

Os hambúrgueres de soja e atum foram elaborados de forma manual. Utilizou-se proteína texturizada de soja, a qual foi previamente reidratada em água fervente e prensada para secagem. Após esse processo, foi cozida com ingredientes presentes em hambúrgueres tradicionais (cebola, pimentão, alho, tomate, tempero comercial e cheiro verde). A soja base, misturada ao atum enlatado em óleo, foi adicionada de farinha de trigo. Após esse processo, os hambúrgueres foram homogeneizados, modelados, envolvidos em embalagens plásticas de polietileno, armazenados em recipientes plásticos e congelados em *freezer* (-18°C). A formulação do produto foi desenvolvida pelos próprios autores a partir de testes preliminares. Para comparação indireta da aceitação do novo produto em relação ao hambúrguer tradicional adquiriram-se amostras de hambúrguer bovino no mercado formal da cidade de Fortaleza (CE).

2.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Investigou-se a presença de *Salmonella* em 25 g, estafilococos coagulase positiva e realizou-se a estimativa do número de coliformes a 45°C (termotolerantes). Os ensaios microbiológicos para detecção de bactérias do grupo *Salmonella sp.* seguiram as recomendações de SIQUEIRA (1995) e ocorreram em 5 etapas: pré-enriquecimento, enriquecimento seletivo, plaqueamento em meio seletivo indicador, triagem das colônias e provas bioquímicas complementares. A contagem de estafilococos, também descrita por SIQUEIRA (1995), foi realizada em Ágar Baird Parker (Difco) para observação das colônias características e posterior confirmação. Para estimativa de coliformes a 45°C utilizou-se a técnica dos Tubos Múltiplos, dividida em duas etapas: teste presuntivo e teste confirmativo para coliformes totais e, finalmente, teste para confirmação de coliformes termotolerantes (FRANCO e LANDGRAF, 1996).

2.3 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi conduzida no laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará (UFC) com 100 consumidores não treinados disponíveis e interessados em participar do teste. Funcionários e estudantes da UFC, dentre os quais 14 homens e 86 mulheres, com idades entre 18 e 25 anos (77%), 26 e 35 anos (22%) e acima de 36 anos (1%) constituíram a equipe sensorial.

Aplicou-se a escala hedônica para avaliar a aparência, o aroma, o sabor, a maciez e a aceitação global das duas amostras. Verificou-se, ainda, a intenção de compra e frequência de consumo, além da opinião pessoal de cada julgador sobre os produtos. A escala estruturada de 9 pontos, dispostos em ordem decrescente de valor, continha as palavras “muitíssimo”, “muito”, “moderadamente” e “ligeiramente” para indicar o grau de gostar/desgostar dos julgadores em relação aos produtos testados. Salienta-se que a escala utilizada pode ser dividida em duas partes: a região de aceitação que vai da nota 9 à 6 e a região de rejeição que vai da nota 4 à 1. A nota 5 (ponto intermediário, “não gosto, nem desgosto”) pode ser considerada como zona de indecisão.

Utilizou-se o delineamento de blocos completos, sendo que todos os julgadores avaliaram as duas amostras do produto. Adotou-se a ordem de apresentação balanceada de forma que cada hambúrguer fosse apresentado em igual número de vezes e em cada posição, controlando-se, assim, os efeitos de primeira ordem e reporte (BESERRA et al., 2003).

O hambúrguer de soja e atum assim como o hambúrguer tradicional bovino foram servidos após fritura em óleo vegetal a aproximadamente 180°C e posterior reaquecimento em forno microondas no momento dos testes. As amostras foram codificadas com números aleatórios de 3 dígitos, obtidos na Tabela de Números Aleatórios e servidas em cubos de aproximadamente 2,0 cm (FERREIRA, 1991).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

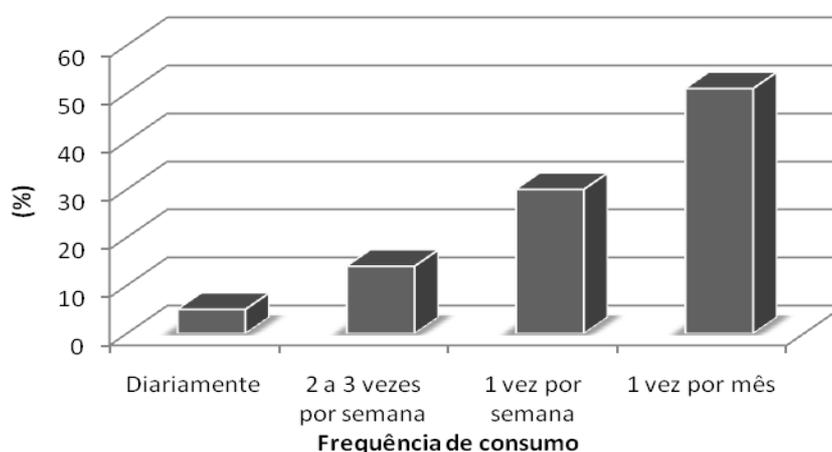
3.1 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As amostras revelaram-se negativas quanto à presença de *Salmonella sp.* e enquadraram-se nos padrões preconizados pela RDC 12/2001, referente à contagem de estafilococos coagulase positiva (< 10 UFC/mL). A estimativa do número de coliformes a 45°C também foi satisfatória, obtendo-se contagens inferiores a 10³ NMP/100 mL (BRASIL, 2001). Segundo SIQUEIRA (1995), altas contagens de coliformes totais podem demonstrar condições higiênicas irregulares, já a superpopulação de coliformes a 45°C evidencia contaminação de origem fecal. Os resultados encontrados demonstraram qualidade microbiológica satisfatória, confirmando as boas condições higiênico-sanitárias nas etapas do processamento. Portanto, o produto final atendeu às normas de higiene estabelecidas pelos órgãos competentes (Secretaria de Defesa Agropecuária – Ministério da Agricultura e Abastecimento), que estabelecem os seguintes padrões microbiológicos para produtos à base de pescado refrigerados ou congelados (hambúrgueres e similares): ausência de *Salmonella sp.* em 25 g do produto, limite de 10³ UFC/mL para coliformes termotolerantes/g (a 45°C) e para estafilococos coagulase/g positiva (BRASIL, 2001).

3.2 ANÁLISE SENSORIAL

Os resultados das análises sensoriais foram calculados por médias aritméticas de forma direta a partir das fichas de avaliação preenchidas pelos julgadores (Figuras 1 a 4).

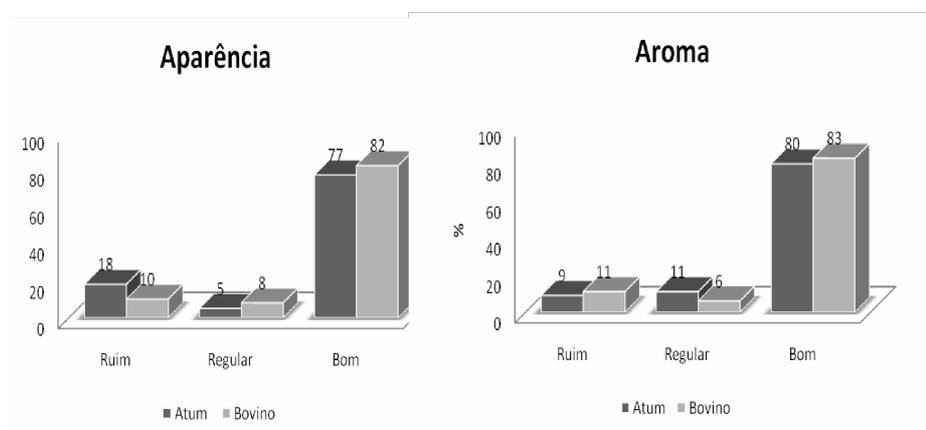
FIGURA 1 - FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE PRODUTOS DO TIPO HAMBÚRGUER



Observando a Figura 1, nota-se que os julgadores são potenciais consumidores do produto, pois 100% deles afirmaram consumir produtos do tipo hambúrguer pelo menos uma vez por mês.

Verificou-se bom nível de aprovação dos atributos “aparência” e “aroma” (Figuras 2), tanto do hambúrguer de soja e atum quanto do hambúrguer bovino, sendo que esse último obteve leve vantagem sobre o primeiro. O processamento do hambúrguer de soja e atum pode explicar sua desvantagem quanto ao atributo “aparência”, visto que a sua fabricação ocorreu de forma manual, fato que pode ser resolvido com pequenas alterações no seu preparo. O odor de pescado presente foi a possível causa dos resultados inferiores em relação ao atributo “aroma” (80% dos julgadores consideraram “bom” o aroma do hambúrguer de soja e atum e 83% “bom” o aroma do hambúrguer tradicional).

FIGURA 2 - ATRIBUTOS APARÊNCIA E AROMA DOS HAMBÚRGUERES AVALIADOS



Quanto aos atributos “sabor” e “maciez” (Figuras 3), o novo produto tipo hambúrguer apresentou bom desempenho, mostrando-se superior no quesito “sabor” em relação ao hambúrguer tradicional. Para o quesito maciez, constatou-se equiparação entre os hamburgüeres avaliados.

FIGURA 3 - ATRIBUTOS SABOR E MACIEZ DOS HAMBÚRGUERES AVALIADOS

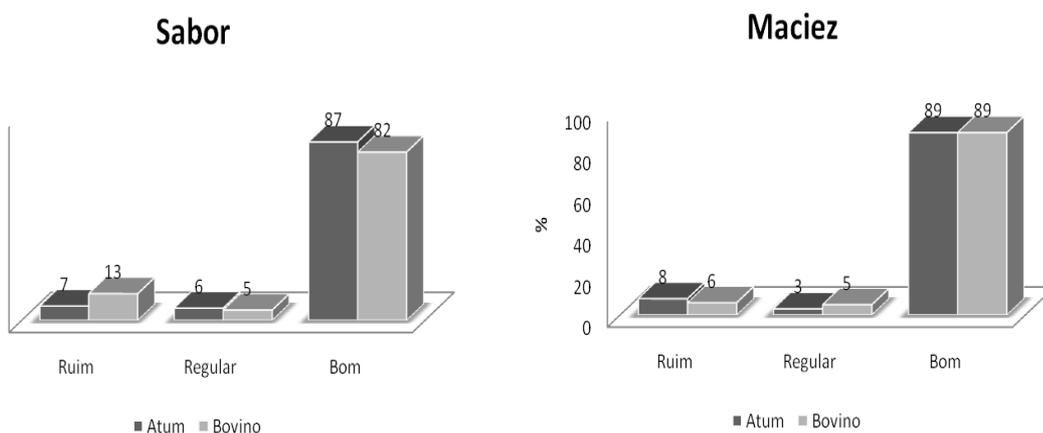
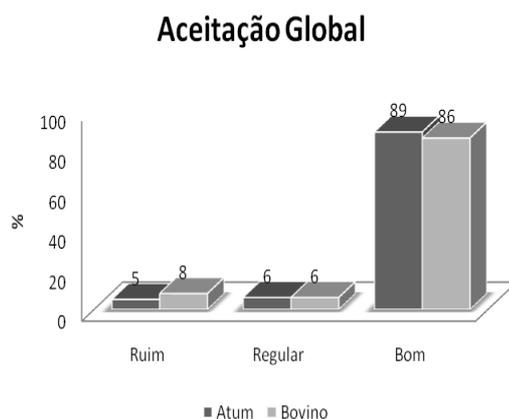


FIGURA 4 - ACEITAÇÃO GLOBAL DOS HAMBÚRGUERES AVALIADOS



A aceitação global pode ser definida como soma dos fatores de qualidade que contribuem na determinação do grau de aceitação do produto. Assim sendo, constatou-se boa aceitação de ambos os produtos, dado os elevados valores percentuais obtidos para esse parâmetro (FERREIRA, FREITAS e BASLER, 2003). Considerando a fabricação manual do hambúrguer de soja e atum, bem como o fato dos julgadores já estarem familiarizados com o hambúrguer tradicional, pode-se afirmar que o novo produto obteve ótimo desempenho.

Com a intenção de se conhecer melhor a opinião de cada julgador a respeito dos hambúrgueres destinou-se campo na ficha de avaliação sensorial para que pudessem expressar suas impressões pessoais sobre cada amostra. Notou-se que a “textura” foi o item mais citado quando questionados sobre o que menos gostaram no hambúrguer de soja e atum, provavelmente devido ao elevado percentual de proteína de soja texturizada (acima de 60%). Outros hambúrgueres citados na literatura, como o de capivara produzido por PINTO *et al.* (2007), continham apenas 10% de proteína texturizada de soja.

Considerando que hambúrgueres elaborados à base de soja e atum não são produtos tradicionais, não foram encontrados dados para comparação dos resultados. Porém, em relação a hambúrgueres processados a partir de matérias-primas não convencionais os resultados são satisfatórios. ROMANELLI, CASERI e LOPES FILHO (2002) confeccionaram hambúrguer de jacaré e TAVARES *et al.* (2007) hambúrguer de coelho. Esses autores alcançaram médias de 4,84 e 5,85, respectivamente, para seus produtos. Para o produto à base de soja e atum registrou-se média geral de 7,06 (numa escala de 0 a 9), enquadrando-o na região entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. O hambúrguer de soja apresentou intenção de compra por 65% dos julgadores. Em contrapartida, o hambúrguer bovino obteve média geral 7,09 e intenção de compra por parte de 69% dos julgadores.

4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com este trabalho reforçam o potencial tecnológico da soja e do atum para a elaboração de produtos do tipo hambúrguer, assim como a possibilidade de sua produção e comercialização. Demonstrou-se a viabilidade do processamento de alimento à base dessas matérias-primas sem riscos microbiológico e ao mesmo tempo sensorialmente satisfatório.

ABSTRACT

PROCESSING AND SENSORIAL ACCEPTANCE OF HAMBURGUER TYPE PRODUCT CONSISTED OF SOY (*Glycine max*) AND TUNA (*Thunnus spp*)

This work aimed to evaluate microbiologically and sensorially a hamburger consisting of textured soy protein and tuna. The amount of total and thermotolerant Coliforms was estimated, besides the research for

staphylococcus coagulase-positive and *Salmonella spp.* The sensory analysis was based on hedonics tests and acceptance. The product fits the established microbiological parameters by current legislation for all the tests, pointing out the absence of *Salmonella spp.* In relation to sensory analysis, the hamburger had great acceptance, reaching an average of 7.06 and 65% of purchase intention by the judges. The results showed a safe processing of the product, which was formulated following good manufacturing practices, strengthening the technological potential of soy-based foods when combined with other raw materials.

KEY-WORDS: SOYBEAN PROCESSING; SOY HAMBURGER; MICROBIOLOGICAL ANALYSIS; SENSORY ANALYSIS.

REFERÊNCIAS

- 1 BECH, A.C.; ENGELUND, E.; JUHL, H.J.; KRISTENSEN, K.; POULSEN, C.C. (1994) - **Qfood**: optimal design of food products. Aarhus: MAPP Centre, 1994. 21p.
- 2 BESERRA, J. F. *et al.* Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de embutido cozido tipo apresuntado de carne de caprino. **Ciência Rural**, Campinas, v. 33, n. 6, p. 1141- 47, nov-dez. 2003.
- 3 BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 12, de 02 de jan. 01. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 de janeiro de 2001.
- 4 CARRÃO-PANIZZI, M.C.; MANDARINO, J.M.G. **Soja**: potencial de uso na dieta brasileira. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1998. (Embrapa-CNPSO. Documento, 113).
- 5 FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. Maceió: Universitária, 1991. p. 56126.
- 6 FERREIRA, S.M.R.; FREITAS, R.J.S.; BASSLER, T. C. Terminologia descritiva para análise sensorial de tomate de mesa. **Visão Acadêmica**, v. 4, n. 1, p. 7-12, jan./jun. 2003.
- 7 FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. 182 p.
- 8 FRIEDMAN, M.; BRANDON, D.L. Nutritional and health benefits of soy proteins. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 49, n.3, p. 1069-1086, 2001.
- 9 HALL, G. M. **Fish processing technology**. New York: VCH Publishers, 1992.
- 10 MESSINA, M.J.; PERSKY, V.; SETCHELL, K.D.; BARNES, S. Soy intake and cancer risk: a review of the "in vitro" and "in vivo" data. **Nutrition and Cancer**, v. 21, p. 113-121, 1994.
- 11 MORRINSON, I. **A Segunda curva**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1997. 318 p.
- 12 NOTÍCIAS EMBRAPA SOJA. **Evento revela panorama atual e perspectiva da soja no mundo**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/noticia/ver_noticia.php?cod_noticia=28>. Acesso em: 23/12/2008.
- 13 PEDERSEN, H.E. Application of soya protein concentrates in processed meat products. Experience from different countries. **Fleischwirtschaft**, v. 75, n. 6, p. 798-802, 1995.
- 14 PENHA, L.A.O.; FONSECA I.C.B.; MANDARINO, J.M.; BENASSE, V.T. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. **Boletim do CEPPA**, v. 25, n. 1, p. 91-102, 2007.
- 15 PINTO *et al.* Características e potencial tecnológico da carne de capivara. **Ciência Rural**, v. 37, n.3, p.868-873, mai/jun. 2007.
- 16 QUELEM, N. **Com o consumo de peixe no Brasil ainda baixo, Brasília é exceção por causa da tilápia**. Disponível em: http://www.sa.df.gov.br/003/00301009.asp?ttCD_CHAVE=54065. Acesso em: 26 de nov. de 2009.
- 17 RANKEN, M.D. **Manual de industrias de los alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1993, 672 p.
- 18 ROMANELLI, P.F.; CASERI, R.; LOPES FILHO, J.F. Processamento da carne de jacaré do Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 70-75, 2002.
- 19 SIMÕES, D.R.S. *et al.* Hambúrgueres formulados com base protéica de pescado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.18, n. 4, p. 414-420, out.-dez. 1998.
- 20 SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia dos alimentos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, 1995.
- 21 TAVARES *et al.* Processamento e aceitação sensorial do hambúrguer de coelho (*Orytolagus cunicullus*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 787-792, 2007.

- 22 TORREZAN *et al.* Avaliação do perfil sensorial de alimento com soja sabor laranja. **Boletim do CEPPA**, v. 22, n. 2, p. 119-216, 2004.
- 23 WILCOX, J.R. Breeding soybeans for improved oil quantity and quality. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 3., Boulder, 1985. **Proceedings...** Boulder: Westview Press, 1985. p. 380-386.