

Hambúrguer de frango com teor de sódio reduzido

Chicken patty development with reduced sodium content

Engenharia de Alimentos

Paula Beatriz Peracini Dogani do Vale

(paula.valle2@etec.sp.gov.br)

Mestre em Meio Ambiente e Biodiversidade pelo Instituto de Botânica do Estado de São Paulo e professora da Etec Sapopemba

Raphael Augusto Ramos

(raphael.ramos8@etec.sp.gov.br)

Especialista desenvolvimento de produtos alimentícios pelo Instituto Mauá de Tecnologia e professor da ETEC Sapopemba.

Kemellyn Azevedo Alves da Silva

(kemellyn2002@gmail.com)

Tecnóloga em Radiologia pela Uninove.

Lucas de Carvalho Martins

(lukkasmartins@gmail.com)

Graduando em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal do ABC

Matheus Alves de Albuquerque

(matheuspm2605@gmail.com)

Técnico em Alimentos pela ETEC Sapopemba.

Mikaelli de Sousa Amâncio

(amanciomikaelli@outlook.com)

Graduanda em Ciência e Tecnologia e Engenharia Biomédica pela Universidade Federal do ABC

Vitória Rodrigues da Araújo

(virodriguesw@gmail.com)

Graduanda em Biomedicina pela Universidade Cidade de São Paulo

FTT Journal of Engineering and Business

- SÃO BERNARDO DO CAMPO, SP DEZ. 2022
- ISSN 2525-8729

Submissão: 23 nov.2021 Aceitação: 14 dez.2022

Sistema de avaliação: às cegas duplas (double blind review)

FACULDADE ENGENHEIRO SALVADOR ARENA, p. 34-46

FTT JOURNAL
of Engineering and Business



**FACULDADE
ENGENHEIRO
SALVADOR ARENA**

Resumo

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um hambúrguer de frango com reduzido teor de sódio, substituindo parte do cloreto de sódio (NaCl) por cloreto de potássio (KCl) e retirando totalmente o glutamato monossódico e o eritorbato de sódio para adição do extrato de levedura. Foram avaliadas uma formulação padrão e outra como teste, sendo elas investigadas quanto a sua quantidade teórica de sódio, perdas de massa durante o cozimento, ocorrência de diferenças significativas por teste discriminativo triangular e aceitação sensorial para os atributos sabor e textura. A formulação teste, elaborada com cloreto de sódio (0,7%), cloreto de potássio (1,3%) e extrato de levedura (0,3%) apresentou uma redução de 52,7% na quantidade de sódio de acordo com os cálculos teóricos. Menores perdas por unidade foram identificadas na formulação padrão (11,1%) quando comparada com a equivalente de teste (15,7%). Apesar de serem considerados produtos diferentes pelo teste sensorial discriminativo, ambos apresentaram semelhantes graus de aceitabilidade para os atributos sabor e textura, sendo muito e moderadamente aceitos respectivamente.

Palavras-chave: Hambúrguer. Redução de sódio. Cloreto de potássio. Extrato de levedura.

Abstract

This study has the objective to develop a chicken patty with less sodium content, replacing part of sodium chloride (NaCl) with potassium chloride (KCl), removing monosodium glutamate and sodium erythorbate to add yeast extract. One control formulation and one test formulation have been developed to be investigated by their theoretic sodium content, weight losses, significative differences using triangle discrimination test, and sensorial acceptance for flavor and texture attributes. The test formulation produced with sodium chloride (0,7%), potassium chloride (1,3%) and yeast extract (0,3%) presented 52,7% sodium content reduction according to the theoretic calculations. The control formulation showed lesser weight losses during the cooking process (11,1%) when compared with the test formulation (15,7%). Although both products have been considered different by the results of discriminative tests, similar acceptability grades were found for flavor and texture attributes equivalent to much and moderate acceptances.

Keywords: Hamburger patties. Sodium reduction. Potassium chloride. Yeast Extract.

Introdução

Entre as cadeias produtivas do agronegócio brasileiro, a carne de frango representa um dos maiores avanços tecnológicos dos últimos tempos (VEGRO; ROCHA, 2007). Segundo Campos (2016), a elevação dos preços da carne bovina fez com que o consumo de carne de aves aumentasse, tornando o Brasil um dos seus maiores produtores. Até o mês de abril de 2019, foram produzidas cerca 13,7 milhões de toneladas do produto, das quais aproximadamente 72,1% foram destinadas ao consumo interno (USDA, 2020).

O hambúrguer pode ser industrializado adicionando-se, ou não, em sua produção, tecido adiposo e outros ingredientes, desde que seja moldado e submetido a processo tecnológico adequado (BRASIL, 2000). Seu consumo é impulsionado pelo aumento da demanda por produtos congelados, classe de alimentos que atrai os mais jovens e também os moradores de grandes centros urbanos, que buscam um alimento nutritivo, saboroso, mas também acessível e de fácil preparo (NASCIMENTO; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2005; PAULA *et al.*, 2019).

Problemas com a qualidade nutricional do hambúrguer estão relacionados com os elevados teores de gordura e sódio. Aproximadamente 90% do sódio encontrado no corpo humano é oriundo dos alimentos, sendo os hambúrgueres e outros produtos cárneos responsáveis por 20% a 30% dessa quantidade (RUUSUNEN; PUOLANNE, 2005; KAMENÍK, *et al.* 2017). O sal de cozinha, ou cloreto de sódio, que está presente em grande parte das formulações, é a principal fonte de sódio, porém outros ingredientes e aditivos também contribuem para o aumento desse mineral (KAMENÍK, *et al.* 2017).

A ingestão excessiva de sódio é prejudicial à saúde humana. Considerando que o consumo mundial esteja acima do recomendado, devemos reduzir sua concentração nos alimentos visando contribuir para a redução das taxas de hipertensão e de doenças cardiovasculares (EZZATI *et al.*, 2002; NEWSON *et al.*, 2013). Em 2017, o Ministério da Saúde, junto com algumas empresas alimentícias, propôs a redução do sódio em produtos industrializados para solucionar ou, ao menos, reduzir esse problema (BRASIL, 2017).

Do ponto de vista tecnológico, o cloreto de sódio é responsável pela solubilização das proteínas miofibrilares, onde os íons de cloro atuam para aumentar a carga negativa dos polipeptídios, afastando o pH do ponto isoelétrico, aumentando a repulsão entre eles e conseqüentemente melhorando sua capacidade de retenção de água (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006). Não

interferindo no equilíbrio eletrolítico, a substituição do cloreto de sódio por cloreto de potássio tem se mostrado uma das alternativas para a redução de sódio; entretanto, em maiores proporções, pode conferir sabor amargo e adstringente para os produtos (LEMOS, 2008; IGNÁCIO, et al. 2013).

Os extratos de células de levedura são utilizados desde a década de 1940 nos países industrializados. É um aditivo natural que atua como realçador de sabor e pode substituir o glutamato monossódico por ser reconhecido como uma fonte rica de compostos que representam o gosto umami. Sua obtenção pode ocorrer por processos autolíticos, plasmolíticos ou físico-químicos. No Brasil, a principal matéria-prima das empresas produtoras de extrato de levedura é o resíduo resultante das indústrias de cerveja (RÉVILLION; BRANDELLI; AYUB, 2000; ALIM, et al. 2019).

Diante do contexto apresentado, objetivou-se elaborar um hambúrguer de frango com redução parcial de cloreto de sódio (NaCl) por cloreto de potássio (KCl) com incorporação do extrato de levedura para a substituição do glutamato monossódico e do eritorbato de sódio. Além disso, pretendeu-se também avaliar o hambúrguer por meio da determinação teórica do teor de sódio, com perda de massa pelo cozimento durante a cocção e por testes sensoriais discriminativos e afetivos.

Materiais e métodos

Elaboração dos hambúrgueres

A elaboração do hambúrguer foi iniciada pela preparação da carne de frango, com a remoção do tecido conjuntivo e moagem em disco de 6 mm. Na sequência, a carne moída e todos os ingredientes foram submetidos à pesagem, seguindo as formulações apresentadas na Tabela 1, para obtenção de 1,5 kg de massa de hambúrguer. A formulação padrão foi elaborada a partir das concentrações recomendadas para cada constituinte de acordo com Lemos (2008). Na formulação teste, o glutamato monossódico e o eritorbato de sódio foram totalmente removidos, enquanto o cloreto de sódio teve sua proporção reduzida para 0,7%. Em contrapartida, foram utilizados 1,3% de cloreto de potássio e 0,3% de extrato de levedura.

Tabela 1 – Formulações do hambúrguer padrão e teste (%).

Ingredientes	Padrão (%)	Teste (%)
Carne de aves	65,7	65,7
Água gelada	14,3	14,3
Banha suína processada	15,0	15,0
Cloreto de sódio	2,0	0,7
Cloreto de potássio	0,0	1,3
Tripolifosfato de sódio	0,3	0,3
Cebola	0,4	0,4
Alho	0,3	0,3
Aroma de fumaça	0,2	0,2
Pimenta do reino preta	0,1	0,1
Proteína isolada de soja	0,4	0,4
Fécula de mandioca	1,0	1,0
Eritorbato de sódio	0,2	0,0
Glutamato monossódico	0,1	0,0
Extrato de levedura	0,0	0,3

Fonte: elaboração dos autores (2022).

Uma pré-mistura manual foi elaborada a partir da carne de frango e da banha suína processada, para então receber o cloreto de sódio e o tripolifosfato de sódio previamente diluído em água gelada. A mistura manual prosseguiu com a adição dos demais ingredientes e perdurou por 5 minutos, tempo necessário para alcançar uma massa homogênea e coesa sem ultrapassar 10 °C, temperatura acompanhada com o auxílio de um termômetro digital durante todo o processo. Esta massa foi dividida em porções de 70 g, colocada em embalagens plásticas individuais de polietileno de alta densidade e moldadas por meio de uma hamburgueira plástica de acionamento manual com 11 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura. Os hambúrgueres modelados e embalados foram acondicionados em freezer sob uma temperatura igual ou inferior a -12 °C.

Todos os insumos foram adquiridos em comércio atacadista no município de São Paulo, com exceção do cloreto de potássio e do extrato de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), que foram fornecidos pela empresa Globalfood.

Determinação teórica da quantidade de sódio

Para a determinação da quantidade teórica de sódio nas formulações, foi necessário obter a fórmula molecular de cada um dos ingredientes que continham sódio. Nesta relação podemos citar: cloreto de sódio, tripolifosfato de sódio, eritorbato de sódio e glutamato monossódico. Somente o extrato de levedura não foi pesquisado, porque os dados de sódio foram informados pela empresa fornecedora. Para a carne de frango, de acordo com a Unicamp (2011), foi considerado um teor de sódio de aproximadamente 0,1%.

Tabela 2 – Fórmula molecular, massa molecular em gramas, massa de sódio em gramas e porcentagem de sódio para cada um dos ingredientes utilizados na formulação

Ingredientes	Fórmula molecular	Massa molecular (g)	Massa de sódio (g)	Sódio (%)
Cloreto de sódio	NaCl	58,4	22,9	39,3
Tripolifosfato de sódio	Na ₅ P ₃ O ₁₀	367,8	114,95	31,2
Eritorbato de sódio	C ₆ H ₇ NaO ₆	198,1	22,9	11,6
Glutamato de sódio	C ₅ H ₈ NO ₄ Na	169,1	22,9	13,6
Extrato de levedura	-	-	-	20,0
Carne de frango	-	-	-	0,1

Fonte: elaboração dos autores (2022).

A partir dessa etapa, com o auxílio de uma tabela periódica dos elementos, foi coletada a massa molecular de cada elemento químico para então se obter a massa de cada composto. Com esses dados, foi possível determinar a porcentagem de sódio de cada componente utilizando a Equação 1. Os dados de referência e as porcentagens de sódio obtidas podem ser conferidos na Tabela 2.

$$\% \text{ sódio}_{\text{ingrediente}} = \frac{\text{massa}_{\text{sódio}} \times 100}{\text{massa}_{\text{molecular}}} \quad (1)$$

Uma vez conhecidas as porcentagens de sódio para cada ingrediente, foi possível descobrir a quantidade desse elemento em cada formulação. A Equação 2 foi utilizada para determinar o quanto de sódio cada ingrediente incorporou na formulação, incluindo a carne de frango. Os resultados foram somados para se estabelecer a massa total de sódio das formulações, que foram submetidos à Equação 3 para serem expressos em gramas de sódio para cada 100 gramas de hambúrguer.

$$massa_{\text{ sódio incorporado}} = \frac{massa_{\text{ ingrediente formulação}} \times \% \text{ sódio}_{\text{ ingrediente}}}{100} \quad (2)$$

$$massa_{\text{ sódio g/100g}} = \frac{massa_{\text{ sódio formulação}} \times 100}{massa_{\text{ formulação}}} \quad (3)$$

Para comparar os teores de sódio de cada formulação foi calculada a porcentagem de redução de sódio com base na Equação 4.

$$\% \text{ redução} = \frac{(Concentração_{\text{ sódio}_{\text{Padrão}}} - Concentração_{\text{ sódio}_{\text{Teste}}})}{Concentração_{\text{ sódio}_{\text{Padrão}}}} \times 100 \quad (4)$$

Perda de massa pelo cozimento

Para cada teste, dez amostras foram coletadas e então pesadas com o auxílio de balança semi-analítica. Individualmente, os hambúrgueres foram colocados em uma sanduicheira onde foram aquecidos por 4 minutos de cada lado. Após o cozimento, as amostras foram novamente pesadas, tendo seus valores anotados e tratados de acordo com a Equação 5.

$$\% \text{ perda de massa pelo cozimento} = \frac{(Massa_{\text{ crua}} - Massa_{\text{ cozida}})}{Massa_{\text{ crua}}} \times 100 \quad (5)$$

Os resultados foram avaliados de acordo com a análise de variância (ANOVA) com auxílio do software Microsoft Office Excel 365.

Análises sensoriais

Preparação das amostras

Os hambúrgueres foram colocados em uma sanduicheira onde foram aquecidos por 4 minutos de cada lado. A temperatura interna de cada peça foi verificada com termômetro digital e deveria estar acima dos 73°C para garantir a segurança de consumo. Em seguida, as amostras foram cortadas em quadrados semelhantes e então encaminhadas para a manutenção de sua temperatura em banho termostático regulado para 80 °C.

Teste triangular

O teste triangular foi realizado entre as formulações padrão e teste. Esse experimento foi conduzido nos laboratórios de processamento de alimentos da ETEC de Sapopemba. O perfil dos provadores que participaram da análise sensorial do hambúrguer de frango foi composto por um total de 100 provadores não treinados, dentre eles, funcionários e alunos dos cursos técnicos modulares do período noturno, independente de gênero, e todos maiores que 16 anos. Todos os julgadores se declararam consumidores de hambúrguer.

Figura 1 – Ficha utilizada para realização do teste triangular.

Nome: _____ Data: ___ / ___ / ___ Provador N°: _____
Você está recebendo três amostras codificadas de hambúrguer de frango. Duas amostras são iguais e somente uma é diferente. Prove as amostras da esquerda para direita e assinale o código da amostra diferente:

Obrigado!

Fonte: elaboração dos autores (2022).

Respeitando a ficha apresentada na Figura 1, foram distribuídas três amostras codificadas, sendo duas delas iguais e uma diferente. Após a degustação, os provadores deveriam identificar a amostra diferente. Os resultados foram contabilizados e analisados de acordo com a tabela de número mínimo de respostas corretas necessárias para o estabelecimento de diferença significativa entre as amostras, contida em Dutcosky (2011). Neste caso, para cada grupo de 100 provadores se faz

necessário um número mínimo de 42 acertos para que se estabeleça diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$).

Teste de aceitação

O teste de aceitação das amostras foi realizado no laboratório de processamento de alimentos da ETEC de Sapopemba, utilizando um total de 100 provadores não treinados, dentre eles funcionários e alunos dos cursos técnicos modulares do período noturno, independente de gênero, e todos maiores que 16 anos. Todos os julgadores se declararam consumidores de hambúrguer. Cada amostra foi testada individualmente com um intervalo de uma semana.

Conforme ficha apresentada na Figura 2, foi empregada a escala hedônica de 9 pontos para avaliar os atributos sabor e textura. Todos os dados foram tratados com análise de variância (ANOVA) para se verificar a existência de diferença significativa entre as amostras.

Figura 2 – Ficha utilizada para a realização do teste de aceitação.

Nome: _____	Data: ___ / ___ / ___	Provador N°: _____
Você está recebendo uma amostra codificada de hambúrguer de frango. Prove a amostra e utilizando a escala abaixo de uma nota baseada no quanto gostou deste produto:		
9 – Gostei extremamente		
8 – Gostei muito		
7 – Gostei moderadamente		
6 – Gostei um pouco		
5 – Nem gostei, nem desgostei		
4 – Desgostei um pouco		
3 – Desgostei moderadamente		
2 – Desgostei muito		
1 – Desgostei extremamente		
AMOSTRA CÓD.: _____		
NOTA SABOR: _____		
NOTA TEXTURA: _____		
Observações: _____ _____		
Obrigado!		

Fonte: elaboração dos autores (2022).

Resultados e discussões

Determinação teórica da quantidade de sódio

Após os cálculos descritos na metodologia utilizada, as concentrações teóricas de sódio (g/100g) de cada formulação estão representadas na Tabela 3. Multiplicando esses valores por mil, também foi possível demonstrar os dados em miligramas, levando-se em consideração que o regulamento técnico de rotulagem nutricional de alimentos embalados preconiza o uso dessa unidade de medida como padrão (BRASIL, 2003).

A amostra teste apresentou 52,7% menos sódio, indicando uma menor quantidade quando comparada com a amostra padrão.

Tabela 3 – Concentrações de sódio em g/100g, mg/100g e porcentagem de redução de sódio para as formulações padrão e teste.

Formulação	Concentração de Na (g/100g)	Concentração de Na (mg/100g)	Redução de sódio (%)
Padrão	0,96	956	-
Teste	0,45	452	52,7

Fonte: elaboração dos autores (2022).

Perda de massa pelo cozimento

Os valores médios da porcentagem de perda de massa pelo cozimento estão apresentados na Tabela 4. Houve diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$) para este parâmetro, sendo a amostra teste aquela que perdeu maior quantidade de massa durante o cozimento.

Tabela 4 – Valores médios obtidos em % para massa perdida durante o cozimento para as formulações

Padrão (%)	Teste (%)
$11,1 \pm 2,8^a$	$15,7 \pm 1,9^b$

Fonte: elaboração dos autores (2022).

Quando a água e o cloreto de sódio são adicionados à massa cárnea, provocam a solubilização das proteínas miofibrilares, aumentando a capacidade de retenção de água e seu potencial para construir (gerar) uma emulsão estável (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006). Na formulação teste, com menor quantidade de cloreto de sódio, foi observada maior perda de massa pelo cozimento, que pode ser justificado por uma emulsão fraca com menores retenções de água e gordura do produto.

Análises sensoriais

No teste triangular, 50 respostas corretas foram obtidas, quantidade suficiente para estabelecer diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras padrão e teste. Isso significa que os provadores foram capazes de notar diferença entre as formulações com diferentes teores de sódio.

Entretanto, analisando o grau de aceitação, não encontramos diferença significativa ($p > 0,05$) entre as amostras para os atributos textura e sabor. As médias obtidas estão apresentadas na Tabela 5, demonstrando que os provadores gostaram muito do sabor e moderadamente da textura de ambas as amostras.

Tabela 5 - Médias de aceitação obtidas para o atributo sabor e textura para as formulações Padrão e Teste.

Atributo	Padrão	Teste
Sabor	8,1 ^a	8,0 ^a
Textura	7,6 ^a	7,6 ^a

Fonte: elaboração dos autores (2022).

Lemos (2008) afirma que o íon sódio do cloreto de sódio é capaz de realçar o sabor dos alimentos sem atribuir gosto excessivamente salgado em concentrações de até 2% e, além da perda de sabor, segundo Ignácio *et al* (2013), a substituição do íon sódio pelo íon potássio pode provocar a percepção de gostos amargos e adstringentes. Na amostra teste elaborada por este trabalho, mesmo com a substituição parcial de cloreto de sódio por cloreto de potássio, a aceitabilidade

do parâmetro sabor não apresentou diferença significativa quando comparada com a amostra padrão em sódio.

Uma vez que o cloreto de sódio, como já citado anteriormente, beneficia a capacidade de emulsão do produto e conseqüentemente a ligação de água e gordura, era esperado que na amostra teste ocorresse alteração significativa na sua aceitabilidade (OLIVO; SHIMOKOMAKI, 2006). Entretanto, para esses produtos, tal fenômeno não foi observado.

Considerações finais

A formulação de hambúrguer de frango Teste, contendo extrato de levedura, 0,7% de cloreto de sódio e 1,3% de cloreto de potássio apresentou uma redução de 52,7% na quantidade de sódio segundo determinação teórica. Apesar de ter sido identificada como um produto diferente da formulação Padrão nos testes sensoriais discriminativos, a amostra teste não apresentou diferenças significativas quanto ao seu grau de aceitação, tanto no sabor quanto na textura, sendo estes atributos respectivamente muito e moderadamente aceitos. Portanto, do ponto de vista sensorial, considerando o sabor e a textura, a estratégia de substituição parcial do cloreto de sódio por cloreto de potássio e extrato de levedura se demonstrou viável. Entretanto, como consequência dessas alterações, houve também uma maior perda de massa pelo cozimento que poderia implicar em perdas de rendimento e um produto de menor proporção após cozido.

Referências

- ALIM, A.; YANG, C.; SONG, H.; ZOU, T.; ZHANG, Y.; ZHANG, S. The behavior of umami components in thermally treated yeast extract. **Food Research International**, v. 120, 534-543 p., 2019.
- BRASIL. CAISAN – Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. Ministério da Saúde monitora a redução de sódio em alimentos processados. 2017. Disponível em: <<http://mds.gov.br/caisan-mds/noticias/2017/setembro/ministerio-da-saude-monitora-a-reducao-do-sodio-em-alimentos-processados>>. Acesso em: 09 set. 2019.
- BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n. 360 de 23 de dezembro de 2003. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc>. Acesso em: 28 nov. 2019.
- BRASIL. ANVISA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa SDA n. 20, de 31 de julho de 2000. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de Almôndega, de Apresuntado, de Fiambre, de Hambúrguer, de Kibe, de Presunto Cozido e de Presunto**. Disponível em: <

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/08/2000&jornal=1&pagina=55&totalArquivos=88>>. Acesso em: 28 nov. 2019.

CAMPOS, A. **Monitor**: a indústria do frango no Brasil. São Paulo, n. 2, jun. 2016.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champgnat, 2011.

EZZATI, M; LOPEZ, A.D; RODRIGUES, A.; VANDER, S.V.; MURRAY C.J.L. Selected major risk and global and regional burden of disease. **The Lancet**, v. 360, n. 2, 1347-1360 p., 2002.

IGNÁCIO, A.K.F.; RODRIGUES, J.T.D.; NIIZU, P.Y.; CHANG, Y.K.; STEEL, C.J. Efeito da substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio em pão francês. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 16, n. 1, p. 1-11, 2013.

KAMENÍK, J.; SALÁKOVÁ, A.; VYSKOČILOVÁ, V.; PECHOVÁ, A.; HARUŠTIAKOVÁ, D. Salt, sodium chloride or sodium? Content and relationship with chemical, instrumental and sensory attributes in cooked meat products. **Meat Science**, v. 131, 196-202 p., 2017.

LEMOS, A.L.S.C. Ingredientes e aditivos no processamento de embutidos cárneos. In: LEMOS, A.L.S.C.; YAMADA, E.A.; HAGUIWARA, M.M.H. **Processamento de embutidos cárneos**. Campinas: ITAL, 2008.

DO-NASCIMENTO, M. da G.F.; DE-OLIVEIRA, C.Z.F.; DO-NASCIMENTO, E.R. Hambúrguer: evolução comercial e padrões microbiológicos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. v. 23. n. 1. 59-74 p., 2005.

NEWSON, R.S.; ELMADFA, I.; BIRO, G.; CHENG Y.; PRAKASH, V.; RUST, P.R.; BARNA, M.; LION, R.; MEIJER, G.W.; NEUFINGERL, N.; SZABOLCS, I.; ZWEDEN, R.; YANG, Y.; FEUNEKES, G. I. J. Barriers for progress in salt reduction in the general population, an international study. **Appetite**, v. 71, n. 1, 22-31 p., 2013.

OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. Emulsões cárneas. In: SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N.N.; FRANCO, B.D.G.M. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Paulo: Editora Varela, 2006.