

## **Método De Dessalga De *Jerked Beef* Como Procedimento Para Garantir Inocuidade**

### **Method Of Desalting Of *Jerked Beef* As Procedure To Ensure Safety**

Ana Carolina Barbosa Duarte<sup>1</sup>

Roseane Batitucci Passos de Oliveira<sup>2</sup>

Afonso de Liguori Oliveira<sup>3</sup>

Aline Cristina Pinheiro Amorim de Melo<sup>4</sup>

Gustavo Samuel Cunha<sup>5</sup>

Laila Rezende Gonçalves<sup>6</sup>

Raquel de Deus Mendonça<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Docente nos cursos de Nutrição e Enfermagem das Faculdades Kennedy Promove. E-mail: [acbduarte@gmail.com](mailto:acbduarte@gmail.com).

<sup>2</sup>Professora Adjunto II do Departamento de Alimentos, na Faculdade de Farmácia, UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: [roseane.passos@gmail.com](mailto:roseane.passos@gmail.com)

<sup>3</sup>Professor Titular em Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Universidade Federal de Minas Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) E-mail: [afonso@vet.ufmg.br](mailto:afonso@vet.ufmg.br).

<sup>4</sup>Docente no curso de Nutrição das Faculdades Kennedy Promove. E-mail: [alinecrispinheiro@yahoo.com.br](mailto:alinecrispinheiro@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>Docente nos cursos de Nutrição e Gastronomia das Faculdades Kennedy Promove. E-mail: [gustavo.cunha@faculdadepromove.br](mailto:gustavo.cunha@faculdadepromove.br)

<sup>6</sup>Docente nos cursos de Nutrição e Gastronomia das Faculdades Kennedy Promove. E-mail: [laila\\_rezende@hotmail.com](mailto:laila_rezende@hotmail.com)

<sup>7</sup>Docente no curso de Nutrição das Faculdades Kennedy Promove. E-mail: [raqueldmendonca@gmail.com](mailto:raqueldmendonca@gmail.com)

## RESUMO

O *jerked beef* é um típico produto brasileiro elaborado a partir de carne bovina salgada, curada e dessecada. A operação de dessalga constitui uma etapa necessária para o preparo de pratos à base desse ingrediente. O objetivo do estudo foi avaliar três métodos de dessalga, buscando determinar o procedimento mais adequado e seguro. Foram utilizados três métodos: dessalga à temperatura ambiente (DA), dessalga refrigerada (DR) e dessalga à temperatura ambiente, seguida de cocção (DC). Os resultados demonstraram que a dessalga à temperatura ambiente por 24 horas, seguida de cocção, apresentou melhor perfil nutricional e é um procedimento seguro que pode ser utilizado em serviços de alimentação em que se emprega o *jerked beef* como ingrediente na preparação de pratos.

## PALAVRAS-CHAVE

*Jerked Beef*. Dessalga. Inocuidade. Patógenos. Composição Centesimal.

## ABSTRACT

The *jerked beef* is a typical Brazilian product made from beef salted, cured and dried. The desalting operation is a necessary step to prepare dishes with this ingredient. The aim of the study was to evaluate three methods of desalting and to determine the most appropriate procedure and secure. Three methods were used: desalting at room temperature (DRT), cooled desalting (CD) and desalting to room temperature, followed by cooking (DRTC). The results showed that desalting at room temperature for 24 hours, followed by firing, had better nutritional profile and is a safe procedure which may be used in food service that *jerked beef* is employed as an ingredient in food preparation.

## KEY WORDS

*Jerked Beef*. Desalting. Safety. Pathogens. Proximal Composition.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), entende-se por *jerked beef* ou carne bovina salgada, curada e dessecada, o produto cárneo industrializado, obtido de carne bovina, adicionado de cloreto de sódio e sais de cura, submetido a um processo de maturação e dessecação. O *jerked beef* é um produto que se difere da carne seca pela adição de sais de cura (nitrito de sódio) durante seu processamento de salga e pela utilização de embalagem a vácuo para comercialização, o que permite uma melhor aparência e durabilidade do produto. Conforme dados consolidados do Sistema de Gerenciamento de Informações do SIF, em 2011 foram produzidos no Brasil 116.268.137 kg de *jerked beef* (BRASIL, 2012). Com a valorização da comida típica brasileira, o *jerked beef* está presente hoje em todo o Brasil, ganhando preferência principalmente da população Sudeste/Sul (BISCONTINI et al., 1992).

Durante a preparação de pratos que têm como matéria-prima o *jerked beef*, as operações de dessalga e a cocção constituem etapas necessárias para preparo de pratos à base desse ingrediente (CORREIA & BISCONTINI, 2003). A dessalga pode ser considerada uma etapa crítica uma vez que permite o desenvolvimento de determinadas bactérias patogênicas (SEBRAE, 2004). Os resultados acerca da influência do cozimento na composição nutricional do *jerked beef* após as etapas de dessalga e cocção também constituem alvo de preocupações, tendo em vista as possíveis implicações na saúde do consumidor.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar três métodos de dessalga (dessalga em temperatura ambiente, dessalga sob refrigeração e dessalga em temperatura ambiente, seguida de cocção), buscando determinar o procedimento mais adequado e seguro, com base em análises microbiológicas e físico-químicas, que garantam inocuidade e preservação do valor nutritivo na etapa de dessalga a ser implantada em serviços de alimentação.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas 27 amostras de 500g (embaladas à vácuo), tipo traseiro, de *jerked beef*, todas de um mesmo lote, em um estabelecimento comercial de Belo Horizonte-MG. O experimento foi realizado em triplicata, cada um utilizando nove embalagens de *jerked beef*, sendo três alocadas em cada tipo de dessalga.

As amostras foram cortadas utilizando tesoura e bisturi estéreis, em pedaços menores, seguindo tamanho usual praticado em cozinhas industriais, de aproximadamente 100g, e foram submetidas a um dos tratamentos:

DA – Dessalga em temperatura ambiente, em água a 23°C, por 12 e por 24 horas;

DR – Dessalga sob refrigeração, em água a 5 °C, por 12 e por 24 horas;

DC – Dessalga em temperatura ambiente, em água a 23°C, por 12 e por 24 horas, seguida de cocção em água em ebulição, durante 60 minutos.

Nos três tratamentos a dessalga foi realizada em caixas plásticas com tampa de dimensões 28x42x6cm, previamente lavadas e higienizadas com cloro, utilizando-se a proporção de 4:1 água potável / peso de carne. Para todos os tratamentos, as amostras de *jerked beef* foram retiradas das embalagens, pesadas e colocadas na caixa plástica, adicionando em seguida a quantidade de água correspondente. Não houve agitação, nem troca de água durante a dessalga.

No tratamento de dessalga à temperatura ambiente (DA), a caixa plástica foi colocada sobre uma bancada, protegida de contaminações (poeiras e insetos) pela tampa e ali mantida ao longo do experimento.

Na dessalga sob refrigeração (DR), a caixa plástica tampada foi armazenada em refrigerador, tipo doméstico.

Na dessalga em temperatura ambiente seguida de cocção (DC), as amostras foram submetidas ao mesmo tratamento que DA, e nos períodos indicados (12 e 24 horas) foi realizada a cocção, em panela aberta de capacidade de 3,8 litros, em fogão industrial. O tempo de cocção foi de 60 minutos, após a panela atingir a temperatura de fervura (água em ebulição). Para a cocção a quantidade de água adicionada foi de forma suficiente para cobrir a amostra.

Após a dessalga por períodos de 12 e 24 horas, a água de dessalga foi drenada utilizando-se uma peneira de aço inox esterilizada.

No tempo zero e nos demais intervalos de tempo, foram coletadas amostras de cada procedimento para as avaliações microbiológicas e físico-químicas.

## 2.1 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas seguindo a metodologia oficial recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003), com três repetições e em duplicata.

## 2.2 Análises físico-químicas

A umidade, proteína, lipídios, cinzas, cloretos e atividade de água foram determinados seguindo a metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1999), com três repetições e em quadruplicata.

Foi realizado o teste ANOVA – Análise de Variância (MINITAB versão 16) tanto para as análises microbiológicas quanto para as análises físico-químicas.

Os valores de contagem obtidos no presente estudo foram convertidos em log de UFC/g.

Para a comparação das médias, foi utilizado o Teste de Tukey (teste paramétrico) ( $p < 0,05$ ), exceto para as análises de coliformes totais e coliformes termotolerantes, para os quais utilizou-se o Mood's Median Test (teste não paramétrico) por se tratar de dados de distribuição não normal.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Análises microbiológicas**

Os dados apresentados nas tabelas 1 e 2 indicam os resultados encontrados das análises microbiológicas de amostras de *jerked beef* antes da dessalga (tempo zero) e após a dessalga após 12 e 24 horas, em três diferentes procedimentos.

Os valores obtidos para as amostras no tempo zero (antes da dessalga), em todos os tratamentos, foram inferiores aos encontrados por PINTO et al. (2002), em charque recém-preparado (4,49 log UFC/g), e por SOUSA et al. (2006), em carne-de-sol, em que foi encontrada uma maior contaminação (4,63 log UFC/g), em que todas as contagens se apresentaram maiores quando comparadas ao *jerked beef*.

Isto seguramente ocorre devido aos diferentes tipos de processamento destas carnes, onde a carne-de-sol e o charque, conhecidos por sua produção artesanal depende de vários fatores, como peculiaridades regionais e do manipulador.

No tempo 12 horas, observa-se que as contagens nos tratamentos DA e DR diferem ( $p < 0,000$ ) de DC. Este resultado é esperado, uma vez que a cocção dos alimentos é considerada uma etapa de redução da carga microbiana, no caso de microrganismos não esporulados (ORNELAS, 2007). Embora esta redução seja importante, as bactérias patogênicas esporuladas podem sobreviver à cocção e, neste caso, a cocção pode não ser suficiente para eliminação dos esporos. Nesse sentido, as Boas Práticas de Fabricação devem continuar a serem aplicadas

dentro do processamento para evitar a germinação destes esporos e, conseqüentemente, possibilidade de toxinfecções alimentares.

A tabela 1 indica que, no tratamento DC, os valores de contagem entre os tempos 12 e 24 horas apresentaram um aumento na contagem padrão de bactérias mesófilas aeróbias estritas e facultativas viáveis e *Staphylococcus aureus*. Isto pode indicar que, durante o intervalo de tempo de 12 horas, houve uma multiplicação microbiana. Mas mesmo assim, o tratamento térmico reduziu a população a níveis satisfatórios.

Os valores de contagem desses microrganismos no tempo 24 horas foram diferentes ( $p < 0,000$ ), com menores valores para DC. Dessa forma, DC pode ser considerado um tratamento alternativo para situações onde não haja equipamentos de refrigeração para a dessalga do *jerked beef*.

Os resultados apresentados na tabela 1 demonstram que todas as contagens realizadas no tempo zero, para todos os tratamentos, encontraram-se dentro dos padrões microbiológicos de *S. aureus* ( $5 \times 10^3$  UFC/g) determinados pela legislação brasileira para o *jerked beef*.

Contudo, nos tempos 12 e 24 horas, os valores de contagem para *S. aureus* no tratamento DA foram significativamente maiores do que aqueles obtidos para os tratamentos DR e DC, e, inclusive, atingindo valores em DA (24 horas) próximos à contagem considerada como limite para ocasionar surtos de intoxicação (superiores a 6 log UFC/g) (FUJIKAWA & MOROZUMI, 2006), indicando que a dessalga a temperatura ambiente pode ser um procedimento de risco.

A prova de coagulase foi negativa para todas as amostras de todos os tratamentos, exceto para uma amostra do tempo 12 horas (tratamento DR). Nesta amostra somente uma colônia isolada foi positiva para esta prova. Sabe-se que a correlação entre presença de coagulase e produção de enterotoxina não é absoluta, pois algumas espécies coagulase-negativas são produtoras de enterotoxinas (SANTANA et al., 2010).

Neste trabalho, a maior média observada nas contagens para *S. aureus* foi de 5,52 log UFC/g, no tratamento DA, 24 horas (valor máximo encontrado de 6,58 log UFC/g).

Utilizando a fórmula proposta por KIM et al. (2009) e considerando o maior valor de contagem (6,58 log UFC/g) para *S. aureus* (DA, 24 horas), a possível quantidade de enterotoxina estafilocócica produzida calculada seria de -0,5422 ng. Estes valores seriam ainda quase nulos para contagens inferiores. Sabe-se que são necessários de 20 a 100ng de enterotoxina para causar uma intoxicação gastrointestinal (ASAO et al., 2003). Como o

tratamento DC apresentou valores de contagem inferiores ao limite de detecção do método, este pode ser adotado como procedimento seguro.

Embora na legislação não haja menção dos valores de referência para a contagem de coliformes totais, os valores encontrados foram baixos para todos os tratamentos e períodos avaliados, quando comparados aos valores encontrados por CARNEIRO et al. (2009), ao analisarem 30 amostras de charque no município de Salvador – BA e por SOUSA et al. (2006), ao avaliarem a presença de coliformes totais na carne de sol, em amostras adquiridas em feira livre no município de Soleânea – PB.

Estes resultados indicam as diferenças nas condições higiênico-sanitárias do processamento e da exposição do *jerked beef* em relação ao charque e à carne de sol.

Os valores obtidos para contagem de coliformes termotolerantes estão dentro dos padrões estabelecidos pela RDC 12/2001 (ANVISA, 2001), mesmo após os tratamentos empregados, o que não implica risco à inocuidade do *jerked beef*. Embora as contagens de coliformes termotolerantes indiquem aumento no tratamento DA, com diferenças ( $p < 0,043$ ) entre os tratamentos, não foi observado aumento de contagem para o tratamento DC em todos os períodos analisados.

O grupo dos coliformes termotolerantes não são resistentes ao calor, sendo destruídos em tratamentos térmicos brandos ( $D_{62,8}=0,47$  minutos) (FORSYTHE, 2002).

Na pesquisa para *Salmonella* spp., foram encontrados resultados positivos em duas das 27 amostras analisadas, representando 7,4% do total. Não foi possível recuperar *Salmonella* spp. em todos os tratamentos após 24 horas de dessalga. Porém, somente no tratamento DC não foram detectadas amostras positivas para esse microrganismo. O tratamento térmico empregado em DC eliminou a possibilidade da presença deste microrganismo, uma vez que esta bactéria apresenta uma baixa resistência térmica ( $D_{62,6} = 0,06$  minutos) (FORSYTHE, 2002).

A legislação brasileira vigente relacionada aos padrões microbiológicos para alimentos não permite a presença de *Salmonella* spp. em 25g em *jerked beef* (ANVISA, 2001). Assim, de acordo com RDC 12 (ANVISA, 2001), este tratamento foi o único em que foram observadas condições higiênicas satisfatórias, em todos os períodos avaliados.

### 3.2 Análises físico-químicas

Os dados apresentados nas tabelas 3 e 4 indicam os resultados encontrados nas análises de umidade, proteínas, lipídios, cinzas, cloreto de sódio e atividade de água, em três períodos para os três tratamentos de dessalga.

Nos resultados de umidade referentes ao tempo zero (“0”) pode-se observar que somente as amostras do tratamento DR se apresentaram com valores de umidade fora do padrão estabelecido pela legislação (BRASIL, 2000) que é de 55% (máximo). Apesar de não serem observadas diferenças estatísticas significativas, esses resultados sugerem uma possível falta de padronização na etapa de secagem do *jerked beef*, uma vez que as análises foram feitas em peças de um mesmo lote.

As médias dos valores de umidade encontrados para as amostras de *jerked beef* nas dessalgas por 12 e por 24 horas, tanto para DA quanto a DR indicam que ocorreu um aumento no conteúdo de umidade do produto, devido à incorporação de água. Resultados semelhantes foram encontrados por CORREIA & BISCONTINI (2003), ao analisarem a umidade do *jerked beef* após dessalga por 12 a 14 horas, à temperatura ambiente, em que a média encontrada foi de 69,18g/100g. Também a média da umidade determinada em amostras de carne-de-sol serenada analisadas por SHIMOKOMAKI et al. (2006) foi de 57,3% ± 2,9 com variação entre 50,0 a 60,0%. Este tipo de produto seria similar ao *jerked beef* após a dessalga, pois apresenta em seu processamento uma salga mais rápida e branda, que o torna pronto para utilização direta sem necessidade da dessalga. Esses autores estabeleceram valores de umidade variando entre 64 - 70,0%, portanto valores bastante próximos aos de nossa pesquisa e característicos para o produto em análise.

Em nosso experimento, a dessalga ambiente (por 12 ou 24 horas) seguida de cocção resultou numa redução no teor de umidade devido às perdas de peso ao cozimento, que ocorrem em função da desnaturação das proteínas sarcoplasmáticas e miofibrilares e do encolhimento do tecido colagênico, levando a uma perda de umidade, que os autores relatam como variando entre valores de 20% a 25 % do peso da carne *in natura* ou de carne soleada (BENDALL & RESTALL, 1983; ALVES, 2008).

Resultados próximos aos observados em nosso trabalho foram obtidos por CORREIA & BISCONTINI (2003), ao analisarem a umidade do *jerked beef* após dessalga à temperatura ambiente por 12 a 14 horas, seguida de cocção, na qual a média encontrada foi de 54,47g/100g. Estas semelhanças podem ser atribuídas às condições similares do processo de dessalga e cocção do *jerked beef* utilizado em nosso experimento.

Os teores de proteína nas amostras de *jerked beef*, tanto as submetidas a dessalga em temperatura ambiente quanto as sob refrigeração, sofreram uma redução nos teores de proteína de 23,9 % e 7,5% após dessalga de 12 horas e 31,5% e 5,0% após dessalga de 24 horas, fato já relatado por CORREIA & BISCONTINI (2003), que correlacionaram a dessalga em água a



temperatura ambiente com uma redução do teor de proteínas em torno de 17,5%, quando a dessalga foi realizada em períodos de 12 a 14 horas sendo observado valores de proteína de 20,59 g/100g. Essa liberação de parte das proteínas solúveis para a água de dessalga ocorre devido à redução da força iônica, pois na dessalga, há a redução do teor de sal na carne, ocasionando o efeito *salting in* e aumentando a solubilidade das proteínas, o que permite sua dispersão na água. (CHEFTEL & CHEFTEL, 1988). Cabe destacar também uma menor redução do teor de proteínas no *jerked beef*, quando a dessalga é feita sob refrigeração, apresentando valores superiores em 16,4% e 26,5%, na dependência do tempo de dessalga (12 ou 24 horas), quando comparados aos das amostras em dessalga a temperatura ambiente. Esse fato se deve a menor solubilidade do sal em baixas temperaturas (PARDI, 2001), que leva a uma redução dos efeitos de *salting in* sobre a solubilidade das proteínas, e conseqüentemente menores perdas durante o processo. Por outro lado, na dessalga ambiente seguida de cocção, observa-se uma elevação de 37,7 % no conteúdo de proteínas, devido à concentração deste nutriente durante o processo de cocção, pois ocorre uma redução no volume da carne e nos teores de umidade. Similar ao observado para a umidade, as perdas de peso devido à cocção resultam da redução principalmente do teor de umidade (BENDALL & RESTALL, 1983), o que leva a um aumento proporcional dos teores de proteína nessas amostras.

Nas dessalgas à temperatura ambiente e sob refrigeração por 12 horas observa-se que ocorre uma redução de 62,6 % e 76,1 % respectivamente no teor de lipídios. Já para dessalgas à temperatura ambiente e sob refrigeração por 24 horas as reduções observadas são de 58,4% e 66,5% respectivamente. Essas reduções são bem maiores que as relatadas por CORREIA & BISCONTINI (2003) que observaram reduções de 29,6% no teor de lipídios de *jerked beef* dessalgado por 12 a 14 horas a temperatura ambiente.

Já na dessalga seguida por cocção ocorre um comportamento similar ao já observado para umidade e proteínas com uma elevação dos teores de lipídios de 14,8% a 46,5% devido às perdas de peso à cocção, que resultam numa redução do teor de umidade (BENDALL & RESTALL, 1983) e levam a um aumento proporcional dos teores de lipídios nessas amostras. Resultados próximos são relatados por CORREIA & BISCONTINI (2003) que observaram aumentos de 15,2%.

Atualmente há uma preocupação quanto à redução da ingestão de lipídios na dieta, principalmente os de origem animal. A análise de lipídios é uma determinação importante em estudos bioquímicos, fisiológicos e nutricionais nos mais diversos tipos de alimentos (BRUM

et al., 2009). Embora numericamente os valores encontrados para lipídio sejam maiores na dessalga ambiente seguida de cocção, não foram observadas diferenças significativas.

Os valores de cinzas encontrados nas amostras do tempo zero estavam de acordo com o padrão estabelecido pela legislação (BRASIL, 2000).

CORREIA & BISCONTINI (2003) encontraram resultados semelhantes, em que a média observada para a análise de cinzas foi de 18,07 (desvio padrão de  $\pm 1,37$ ) na matéria-prima e de 7,08 (desvio padrão de  $\pm 1,18$ ) na dessalga ambiente por 12 horas.

Em todos os tratamentos aplicados observa-se uma redução no conteúdo de cinzas que, assim como os cloretos, indiretamente indicam o conteúdo de sal, à medida que se aumenta o tempo de dessalga do *jerked beef*. Essa redução, mais marcante na dessalga ambiente seguida por cocção, demonstra que esses tratamentos são muito efetivos para a retirada do conteúdo de sal do produto.

Verificou-se que os teores de cloreto de sódio no tempo zero foram similares aos relatados por VASCONCELOS et al. (2010) e pela equipe de pesquisadores do projeto Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA, 2011), que encontraram em charque *in natura* teores de 15,30% e 14,69%, respectivamente.

A dessalga por 12 horas e 24 horas à temperatura ambiente promoveu uma redução do teor de sal em 53,6% e 68,6% respectivamente. Já para as amostras submetidas a dessalga sob refrigeração, essa redução foi menor no tratamento de 24 horas, sendo de 61,3%.

A maior redução no conteúdo de cloretos, expressos em conteúdo de sal de cozinha, ocorreu após a aplicação da dessalga seguida de cocção do *jerked beef*, sendo reduzido em 73,0% após 12 horas e 89,1% após 24 horas de dessalga. Resultados são superiores aos encontrados por VASCONCELOS et al. (2010), ao analisarem os efeitos da redução de cloretos na dessalga por cocção que relataram reduções de 33,4% após uma fervura e 53,8% após duas fervuras.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2010), há uma grande preocupação em relação ao elevado consumo de sal, principalmente nos países em desenvolvimento, devido à estreita relação entre o consumo de alimentos ricos em sal e a incidência de doenças cardiovasculares. Segundo dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006) há evidências de que, mesmo reduções modestas no consumo diário de sal e alimentos que o contém, podem produzir benefícios à saúde. Para a redução do sódio, BAMPI, SCHMIDT & LAURINDO (2019) desenvolveram um estudo demonstrando a viabilidade de produção de *jerked beef*

substituindo parcialmente o cloreto de sódio (NaCl) por cloreto de potássio (KCl), mantendo as características físico-químicas obrigatórias neste alimento.

Os valores obtidos para a atividade de água nas amostras de *jerked beef* no tempo zero foram de 0,77, ou seja, muito próximos aos propostos pelo Food Safety and Inspection Service (FSIS, 2011) que são de 0,75 para produtos carneos dessecados. Também esses valores estavam de acordo com o padrão (atividade de água ( $A_w$ ) máxima de 0,78) estabelecido pela legislação (BRASIL, 2000).

BISCONTINI (1995) e LIRA & SHIMOKOMAKI (1998) avaliando *jerked beef* encontraram valores de  $A_w$  entre 0,70 a 0,80. NISHIMOTO et al. (2005) encontraram resultados semelhantes em 90% (n= 54) das amostras de *jerked beef* analisadas, na qual as amostras que se apresentaram fora do padrão (n= 6) foram encontrados valores entre 0,79 a 0,80.

Analisando os dados da tabela 4, observa-se que há um aumento da atividade de água, quando a dessalga é realizada nas amostras de *jerked beef*, para todos os tempos e tratamentos. Este aumento da atividade de água ocorre devido à absorção de água durante a dessalga, sendo proporcional ao tempo da dessalga. Porém, tanto para o tratamento DR quanto DC, esse aumento na atividade de água não se traduziu em um aumento na contagem de aeróbios mesófilos viáveis, *S. aureus*, coliformes totais e termotolerantes.

Segundo ADAMS & MOSS (1997), valores de atividade de água entre 0,83 a >0,99 permitem o crescimento de *S. aureus* (ideal entre 0,98 a >0,99). A produção de enterotoxina ocorre em valores de atividade de água entre 0,86 a >0,99, com valores ótimos maiores que 0,99. Entretanto, os valores de contagem de *S. aureus* obtidos neste trabalho, para os tratamentos DR e DC, indicam que não há possibilidade de produção de enterotoxina estafilocócica

NISHIMOTO et al. (2005) observou que mesmo nas amostras nas quais foram encontrados valores de umidade acima do padrão legal, as contagens de *S. aureus* foram inferiores ao limite de detecção do método analítico oficial adotado.

#### 4. CONCLUSÕES

A dessalga do *jerked beef* à temperatura ambiente por 24 horas, seguida de cocção é um procedimento seguro e de inocuidade para aplicação em serviços de alimentação e é semelhante

à dessalga sob refrigeração, quando se compara os valores de contagem de *S. aureus*, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp.

A dessalga à temperatura ambiente por 24 horas, seguida de cocção, foi o tratamento que demonstrou maior eficiência para a remoção do sal no *jerked beef*, e o que apresentou maior teor de proteínas. Portanto, esse tratamento é o mais indicado nutricionalmente.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, M. R.; MOSS, M. O. **Microbiologia de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 1997. 464 p.

ALVES, L. L. **Avaliação físico-química e microbiológica da carne soleada do Pantanal**. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2008. 55 p. (Dissertação, Mestrado em Ciência Animal).

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)> Acesso em: 25 out. 2010.

ASAO, T.; KUMEDA, Y.; KAWAI, T.; SHIBATA, T.; ODA, H.; HARUKI, K.; NAKAZAWA, H.; KOZAI, S. An extensive outbreak of staphylococcal food poisoning due to low-fat milk in Japan: estimation of enterotoxin A in the incriminated milk and powdered skim milk. **Epidemiol. Infect.**, v. 130, p. 33-40, 2003.

BAMPI, Marlene; SCHMIDT, Franciny Campos; LAURINDO, João Borges. A fast drying method for the production of salted-and-dried meat. **Food Sci. Technol**, Campinas, 2019. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612019005007103&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612019005007103&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 12 maio 2019.

BENDALL J. R.; RESTALL D. J. The cooking of single myofibres, small myofibre bundles and muscle strips from beef m. psoas and *m. sternomandibularis* muscle at varying heating rates and temperatures. **Meat Science**, v. 8, p. 93-117, 1983.

BISCONTINI, T. M. B. **Avaliação bioquímica e estrutural de um produto cárneo de atividade de água intermediária, jerked beef**. São Paulo: Faculdade de Ciências

Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. 1995, 106 p. (Tese, Doutorado em Ciências dos Alimentos).

BISCONTINI, T. M. B.; LOPES FILHO, A.; SHIMOKOMAKI, M. *Jerked beef*: uma evolução tecnológica do charque. **Higiene Alimentar**, v. 6, n. 23, p. 15-16, 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Instrução Normativa n° 20, de 21 de julho de 1999**. Oficializa os Métodos Analíticos Físico-Químicos, para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura, em conformidade ao anexo desta Instrução Normativa. *Diário Oficial*, Brasília, 27 julho 1999, Seção 1, p. 10.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 22 de 31 de julho de 2000**. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de copa, de *jerked beef*, de presunto tipo Parma, de presunto cru, de salame, de salaminho, de salame tipo alemão, de salame tipo calabrés, de salame tipo friolano, de salame tipo napolitano, de salame tipo hamburguês, de salame tipo italiano, de salame tipo milano, de lingüiça colonial e pepperoni. *Diário Oficial*, Brasília, 03 agosto 2000. p. 17-18. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/VisualizarAnexo?id=1569>> Acesso em: 11 set. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Portaria n° 62, de 26 de agosto de 2003**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial*, Brasília, 18 setembro 2003, Seção 1, p. 14.

BRASIL. Ministério da Saúde. **V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão**. Disponível em <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/v\\_diretrizes\\_brasileira\\_hipertensao\\_articular\\_2006.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/v_diretrizes_brasileira_hipertensao_articular_2006.pdf)>. Fevereiro 2006. Acesso em 01 abr. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. ([ouvidoria@agricultura.gov.br](mailto:ouvidoria@agricultura.gov.br)) **Produção de *jerked beef* no Brasil em 2011**[mensagem pessoal]. Mensagem recebida por [acbduarte@gmail.com](mailto:acbduarte@gmail.com) em 06 nov. 2012.

BRUM, A. A. S.; ARRUDA, L. F. de; REGITANO-D´ARCE, M. A. B. Métodos de extração e qualidade da fração lipídica de matérias-primas de origem vegetal e animal. **Quím. Nova**, v. 32, p. 849-854, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422009000400005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000400005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 28 abr. 2012.

CARNEIRO, N. B.; PEREIRA, L.; MACEDO, V. P.; CHAGAS, A. S. D.; COSTA, W. L. R.; SILVA, M. C. A. **Análise microbiológica de carne-de-sol comercializada no município de Solânea-PB**. 2009. Disponível em: <<http://www.crmvba.org.br/uploads/fckeditor/Tema%2011.pDF>>. Acesso em: 01 mai. 2012.

CHEFTEL, S. A.; CHEFTEL, H. **Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1988.

CORREIA, R. T. P.; BISCONTINI, T. M. B. Influência da dessalga e cozimento sobre a composição química e perfil de ácidos graxos de charque e *jerked beef*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 38-42, 2003. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612003000100009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612003000100009&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 12 set. 2010.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. 424 p.

FSIS (Food Safety and Inspection Service). U.S. Department of Agriculture Food Safety Regulatory Essentials . Cap. 7 **Principles of Preservation of Shelf-Stable Dried Meat Products**. 2011. Disponível em: <<http://www.fsis.usda.gov/PDF/FSRESS7Principles.pdf>>. Acesso em: 04 mai. 2011.

FUJIKAWA, H., MOROZUMI, S. Modeling *Staphylococcus aureus* growth and enterotoxin production in milk. **Food Microbiol.** V. 23, p. 260-267, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740002005000572>>. Acesso em: 20 abr. 2012.

KIM, H. J.; GRIFFITHS, M. W., FAZIL, A. M., LAMMERDING, A. M. Probabilistic risk model for staphylococcal intoxication from pork-based food dishes prepared in food service establishments in Korea. **J. Food Prot.**, v. 72, p. 1897-1908, 2009.

LIRA, G. M.; SHIMOKOMAKI, M. Parâmetros de qualidade da carne de sol e dos charques. **Higiene Alimentar**, v. 44, n. 13, p. 66-69, 1998.

NEPA (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação). **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. Campinas: UNICAMP, 2011. 164 p.

NISHIMOTO, E. J.; DENARDI, C. A. S.; TELLES, E. O.; BALIAN; S. C. Atividade de água, umidade residual e contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* em amostras de *jerked beef*, carne bovina salgada, curada e dessecada, comercializadas na cidade de São Paulo. **Higiene Alimentar**, v. 19, p. 101-103, 2005.

ORNELAS, L. H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 2007. 276 p.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2. ed. Goiânia: UFG, 2001. 519 p.

PINTO, M. F.; PONSANO, E. H. G.; FRANCO, B. D. G. M.; SHIMOKOMAKI, M. Charqui meats as fermented meat products: role of bacteria for some sensorial properties development. **Meat Science**, v. 61, p. 187-191, 2002.

SANTANA, E. H. W. de; BELOTI, V.; ARAGON-ALEGRO, L. C.; MENDONÇA, M. B. O. C. Estafilococos em alimentos. **Arq. Inst. Biol.**, v. 77, p.545-554, 2010.  
SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). **Processos de produção e manipulação de alimentos**. São Paulo: SEBRAE, 2004.

SHIMOKOMAKI, M. Charque, *Jerked Beef* e Carne-de-sol. In: SHIMOKOMAKI, M. et al. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes**. São Paulo: Livraria Varela, 2006. p. 47-62.

SOUSA, S. de, OLIVEIRA, M. R. de, SILVA, G. D. N. F. da, SANTOS, J. G. dos, MOREIRA, R. T., ISHIHARA, Y. M. **Análise microbiológica de carne-de-sol comercializada no município de Solânea-PB.** Disponível em: <[http://www.seminagro.com.br/trabalhos\\_publicados/1jornada/02\\_ciencia\\_e\\_tecnologia\\_de\\_alimentos/03cta.pdf](http://www.seminagro.com.br/trabalhos_publicados/1jornada/02_ciencia_e_tecnologia_de_alimentos/03cta.pdf)> Outubro 2006. Acesso em: 31 de março 2012.

VASCONCELOS, S. M. L., VIEIRA, E. F., CHAGAS, N. P. M., SILVA, P. M. C., SANTOS, T. M. P. dos. Consumo de charque e técnicas de dessalga adotadas por uma população de hipertensos da região nordeste do Brasil. **Revista de Nutrição**, v. 23, p. 823-830, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141552732010000500012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141552732010000500012&lng=pt&nrm=iso)>. Setembro /Outubro 2010. Acesso em: 31 mar. 2012.

WHO (World Health Organization). **Strategies to monitor and evaluate population sodium consumption and sources of sodium in the diet.** Disponível em: <[http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501699\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501699_eng.pdf)> Outubro 2010. Acesso em 31 mar. 2012.

## APÊNDICE

### TABELAS

Tabela 1 – Contagem padrão de bactérias mesófilas aeróbias estritas e facultativas viáveis e *Staphylococcus aureus* em amostras de *jerked beef* submetidas a diferentes procedimentos de dessalga

Contagem Padrão de Mesófilos Aeróbios Estritos e Facultativos Viáveis	Tratamento	Tempo (horas)		
		0	12	24
(log de UFC <sup>1</sup> /g)	DA	3,47 <sup>a</sup> ± 0,47	3,99 <sup>a</sup> ± 0,95	5,82 <sup>a</sup> ± 0,68
	DR	3,51 <sup>a</sup> ± 0,31	3,32 <sup>a</sup> ± 0,69	3,03 <sup>b</sup> ± 0,37
	DC	3,69 <sup>a</sup> ± 0,54	1,47 <sup>b</sup> ± 0,39	2,07 <sup>c</sup> ± 0,31
Significância “p”		0,671	0,000	0,000
<i>S. aureus</i>	Tratamento	Tempo (horas)		
		0	12	24
(log de UFC1/g)	DA	3,31a ± 0,76	3,86a ± 1,18	5,52a ± 0,85
	DR	3,21a ± 0,67	1,93b ± 1,53	1,23b ± 1,37
	DC	3,34a ± 0,82	0,33b ± 0,82	< 2,00 ± 0,00
Significância “p”		0,953	0,001	0,000

DA - Dessalga ambiente; DR - Dessalga refrigeração e DC - Dessalga ambiente, seguida de cocção.

<sup>a,b,c</sup> Valores seguidos de letras distintas na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si (p<0,05) pelo teste de Tukey

<sup>1</sup> UFC – Unidade Formadora de Colônia; média de 3 repetições de experimentos; duplicatas de análises.



Tabela 2 - Média e desvio padrão da contagem de Coliformes Totais (Número Mais Provável) e Coliformes Termotolerantes (Número Mais Provável) em três tratamentos de dessalga de *jerked beef*

Coliformes Totais		Tempo (horas)		
		0	12	24
(NMP <sup>1</sup> /g)	DA	<3,0 <sup>a</sup>	<3,0 <sup>a</sup>	75,0 <sup>a</sup>
	DR	<3,0 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	<3,0 <sup>b</sup>
	DC	<3,0 <sup>a</sup>	<3,0 <sup>a</sup>	<3,0 <sup>b</sup>
Significância “p”		1,000	0,223	0,043
Coliformes Termotolerantes		Tempo (horas)		
		0	12	24
(NMP <sup>1</sup> /g)	DA	<3,0 <sup>a</sup>	<3,0 <sup>a</sup>	15,0 <sup>a</sup>
	DR	<3,0 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	<3,0 <sup>b</sup>
	DC	<3,0 <sup>a</sup>	<3,0 <sup>a</sup>	<3,0 <sup>b</sup>
Significância “p”		1,000	0,223	0,043

DA - Dessalga ambiente; DR - Dessalga refrigeração e DC - Dessalga ambiente, seguida de cocção.

<sup>a,b,c</sup> Valores seguidos de letras distintas na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si (p<0,05) pelo Mood Media Test

<sup>1</sup> NMP = Número mais provável; média de 3 repetições de experimentos; duplicatas de análises.

Tabela 3 - Média e desvio padrão da análise de umidade, proteínas e lipídios (g/100g) em três tratamentos de dessalga de *jerked beef*

Umidade	Tratamento	Tempo (horas)		
		0	12	24
g/100g	DA	52,85 <sup>a</sup> ±6,43 <sup>1</sup>	70,28 <sup>a</sup> ±1,12	74,26 <sup>a</sup> ±0,73
	DR	57,40 <sup>a</sup> ±12,43	68,06 <sup>b</sup> ±0,16	71,59 <sup>a</sup> ±6,39
	DC	53,42 <sup>a</sup> ±0,74	55,74 <sup>c</sup> ±1,01	58,99 <sup>b</sup> ±2,10
Significância “p”		0,403	0,000	0,000
Proteínas	Tratamento	Tempo (horas)		
		0	12	24
g/100g	DA	24,13 <sup>a</sup> ±3,64 <sup>1</sup>	18,34 <sup>c</sup> ±1,10	16,54 <sup>c</sup> ±0,84
	DR	22,11 <sup>a</sup> ±1,06	20,45 <sup>b</sup> ±0,81	21,00 <sup>b</sup> ±1,20
	DC	24,83 <sup>a</sup> ±1,25	34,20 <sup>a</sup> ±0,10	26,75 <sup>a</sup> ±1,90
Significância “p”		0,274	0,000	0,000
Lipídios	Tratamento	Tempo (horas)		
		0	12	24
g/100g	DA	4,98 <sup>a</sup> ±0,75 <sup>1</sup>	1,86 <sup>b</sup> ±0,24	2,07 <sup>a</sup> ±1,03
	DR	5,70 <sup>a</sup> ±0,23	1,36 <sup>b</sup> ±0,40	1,91 <sup>a</sup> ±0,78
	DC	2,49 <sup>b</sup> ±0,42	2,86 <sup>a</sup> ±0,45	3,65 <sup>a</sup> ±1,09
Significância “p”		0,000	0,001	0,062

DA = Dessalga ambiente; DR = Dessalga refrigeração e DC = Dessalga ambiente, seguida de cocção.

<sup>a,b,c</sup> Valores seguidos de letras distintas na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si (p<0,05) pelo teste de Tukey

<sup>1</sup> Média de 3 repetições

Valores de P, através do Test Tukey

Tabela 4 - Média e desvio padrão da análise de cinzas, cloreto de sódio (g/100g) e atividade de água em três tratamentos de dessalga de *jerked beef*

Cinzas	Tratamento	Tempo (horas)		
		0	12	24
g/100g	DA	16,24 <sup>a</sup> ±3,63 <sup>1</sup>	7,94 <sup>a</sup> ±0,16	5,19 <sup>b</sup> ±0,12
	DR	18,08 <sup>a</sup> ±0,37	8,50 <sup>a</sup> ±0,20	7,23 <sup>a</sup> ±0,27
	DC	18,35 <sup>a</sup> ±0,51	5,57 <sup>b</sup> ±0,43	2,64 <sup>c</sup> ±0,53
Significância “p”		0,354	0,000	0,000
Cloreto de sódio	Tratamento	Tempo (horas)		
		0	12	24
g/100g	DA	15,78 <sup>a</sup> ±3,45 <sup>1</sup>	7,32 <sup>b</sup> ±0,19	4,95 <sup>b</sup> ±0,13
	DR	17,02 <sup>a</sup> ±0,59	7,99 <sup>a</sup> ±0,10	6,58 <sup>a</sup> ±1,10
	DC	17,42 <sup>a</sup> ±0,83	4,71 <sup>c</sup> ±0,17	1,90 <sup>c</sup> ±0,17
Significância “p”		0,531	0,000	0,000
Atividade de Água	Tratamento	Tempo (horas)		
		0	12	24
	DA	0,779 <sup>a</sup> ±0,007 <sup>1</sup>	0,933 <sup>a</sup> ±0,002	0,966 <sup>a</sup> ±0,004
	DR	0,776 <sup>a</sup> ±0,003	0,941 <sup>a</sup> ±0,006	0,944 <sup>a</sup> ±0,015
	DC	0,770 <sup>a</sup> ±0,007	0,942 <sup>a</sup> ±0,004	0,963 <sup>a</sup> ±0,007
Significância “p”		0,296	0,119	0,065

DA = Dessalga ambiente; DR = Dessalga refrigeração e DC = Dessalga ambiente, seguida de cocção.

<sup>a,b,c</sup> Valores seguidos de letras distintas na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si (p<0,05) pelo teste de Tukey

<sup>1</sup> Média de 3 repetições

Valores de P, através do Test Tukey