

**Embutido cárneo fermentado tipo copa com utilização de probiótico e submetido à alta pressão****Dry-cured meat type Coppa with probiotic using high pressure**

DOI:10.34117/bjdv6n6-433

Recebimento dos originais:08/05/2020

Aceitação para publicação:18/06/2020

**Frederico Terçariol**

Graduado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá  
Instituição: Universidade Estadual de Maringá  
Endereço: Avenida Colombo, 5790 – Jardim Universitário, Maringá – PR, Brasil  
E-mail: fredericotercariol@hotmail.com

**Pedro Bitencourt**

Graduado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá  
Instituição: Universidade Estadual de Maringá  
Endereço: Avenida Colombo, 5790 – Jardim Universitário, Maringá – PR, Brasil  
E-mail: pbpedro27@gmail.com

**Annecler Rech de Marins**

Mestranda do Programa em Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá  
Instituição: Universidade Estadual de Maringá  
Endereço: Avenida Colombo, 5790 – Jardim Universitário, Maringá – PR, Brasil  
E-mail: anneclermarins@gmail.com

**Marcos Antônio Matiucci**

Mestrando do Programa em Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá  
Instituição: Universidade Estadual de Maringá  
Endereço: Avenida Colombo, 5790 – Jardim Universitário, Maringá – PR, Brasil  
E-mail: m.matiucci@hotmail.com

**Raquel Guttierres Gomes**

Docente- Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual Paulista UNESP  
Instituição: Universidade Estadual de Maringá  
Endereço: Avenida Colombo, 5790 – Jardim Universitário, Maringá – PR, Brasil  
E-mail: rrgomes@uem.br

**Andresa Carla Feihrmann**

Docente- Doutora em Engenharia de Alimentos pela Universidade Regional do Alto Uruguai e das Missões- URI//Erechim-RS  
Instituição: Universidade Estadual de Maringá  
Endereço: Avenida Colombo, 5790 – Jardim Universitário, Maringá – PR, Brasil  
E-mail: andresafeihrmann@gmail.com

**RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade do probiótico *Bifidobacterium* microencapsulado, em copa suína submetida as pressões de 100 MPa e 200 MPa por 10 minutos e analisar possíveis alterações das características do embutido tais como pH, cor instrumental e oxidação lipídica ao longo de 30 dias. Não houve diferença significativa para os valores de pH em todos os tratamentos. A alta pressão não afetou significativamente os valores de L\*, a\* e b\*. Os valores de TBARS apresentaram aumento durante o período de armazenamento. A viabilidade dos probióticos mostrou que a alta pressão não afeta a contagem dos microrganismos, podendo os produtos serem considerados probióticos. Sendo assim é possível concluir que o processo de alta pressão hidrostática em embutido cárneo tipo copa suína não causa alteração nos parâmetros de pH, cor instrumental e oxidação lipídica.

**Palavras-chave:** microencapsulamento, *Bifidobacterium*, APH.

**ABSTRACT**

The present study aimed to evaluate the viability of the microencapsulated *Bifidobacterium* probiotic in a *Coppa* subjected to pressures of 100 MPa and 200 MPa for 10 minutes and to analyze possible changes in the characteristics of the product such as pH, instrumental color and lipid oxidation over 30 days. There was no significant difference for pH values in all treatments. The high pressure did not significantly affect the values of L\*, a\* and b\*. TBARS values increased during the storage period. The viability of probiotics showed that high pressure does not affect the count of microorganisms, and the products can be considered probiotics. Therefore, it is possible to conclude that the process of high hydrostatic pressure in *Coppa* does not change the pH parameters, instrumental color and lipid oxidation.

**Keywords:** microencapsulated, *Bifidobacterium*, high pressure.

**1 INTRODUÇÃO**

A busca por uma alimentação saborosa e ao mesmo tempo benéfica à saúde humana está cada vez maior, em vista disso há cada vez mais pesquisas sobre alimentos que influenciam positivamente as atividades fisiológicas, sejam regulando a atividade metabólica ou auxiliando em outros segmentos no funcionamento do organismo humano (ERKKILA et al., 2001). No mercado atual, o consumidor está cada vez mais exigente em relação aos produtos que se consomem, pois além dos benefícios a saúde, os alimentos procurados também devem possuir características sensoriais agradáveis, serem seguros para o consumo atendendo a um longo prazo de validade e praticidade para seu consumo (CANTO, 2011).

Dentre os alimentos que trazem benefícios à saúde, estão os alimentos funcionais, dos quais se destacam os alimentos probióticos, termo derivado da língua grega que significa “para a vida” (NEVES, 2005). De acordo com a RDC N° 241, de 26 de Julho de 2018 os probióticos são definidos atualmente como microrganismos vivos que ao serem administrados em teores convenientes, têm a aptidão de ser benéfico à saúde do indivíduo (ANVISA, 2008). Segundo Badaró et al. (2008) para fazerem o efeito desejado, os probióticos precisam ser capazes de

sobreviverem às condições adversas do organismo do hospedeiro, como a presença de sais biliares, enzimas digestivas e o suco gástrico além de manter sua atividade metabólica. Seu uso mais comum na indústria alimentícia é na área de produtos lácteos, como iogurtes, queijos e sorvetes, já os gêneros mais comumente usados em produtos alimentícios são *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e em menor escala *Enterococcus* (VUYST *et al.*, 2008).

Para que haja maior resistência dos probióticos ante os meios desfavoráveis do trato intestinal, existem diversas técnicas propostas, como a técnica de micro encapsulação, tecnologia que recobre pequenas partículas, formando cápsulas em miniatura, as quais protegem seu interior podendo ocorrer sua liberação em taxas controladas e/ou sob condições específicas (MENEZES *et al.*, 2012). Uma destas técnicas é a de *spray-drying* ou atomização, processo que consiste na atomização de um agente microencapsulante e de uma suspensão ou emulsão de probióticos em uma câmara de ar quente, ocorrendo a evaporação da água. Suas vantagens são seu baixo custo e rapidez do processo (SILVA *et al.*, 2014).

Em alguns casos na indústria alimentícia, os alimentos são adicionados de probióticos e os mesmos são testados e aplicados através do método de alta pressão, que já se mostrou eficiente e viável em alguns casos, como na indústria de suco de laranja e de leite, substituindo o processo de pasteurização. A alta pressão hidrostática (APH) é um processo não térmico, que serve para inativar enzimas e microrganismos indesejáveis que podem danificar de alguma forma a qualidade dos alimentos, em termos nutricionais e/ou sensoriais. Esse método pode ser empregado tanto em alimentos líquidos quanto sólidos (ALVES e PEREZ, 2020; WELLALA *et al.*, 2020), e sua pressão varia de 100 a 1000 MPa (megapascal) de acordo com a natureza do alimento. Estudos mostram que essa tecnologia é muito eficiente no que diz respeito a manter as características dos alimentos sem que haja grandes alterações nas características nutricionais e sensoriais dos mesmos, tais como sabor, cor, textura e teor de vitaminas (FERREIRA *et al.*, 2008).

Dessa maneira, a APH tem sido uma alternativa muito efetiva para substituir outros processos térmicos que podem causar alguns problemas em alguns alimentos, como por exemplo, a esterilização e a pasteurização que alteram o sabor e algumas propriedades nutricionais, além de modificarem os próprios probióticos inseridos no alimento (FERREIRA *et al.*, 2008).

A aplicação de probióticos é promissora na área de embutidos fermentados pois não há um tratamento térmico durante o processamento e por isso não ocasiona perda na população de microrganismos (ERKKILA *et al.*, 2001).

A copa suína é um produto cárneo que tem origem italiana, feito do ombro ou pescoço suíno. Segundo instrução normativa nº 22 de 31 de julho de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2000), copa é um produto cárneo industrializado, obtido do corte íntegro da carcaça suína, denominado de nuca ou sobrepaleta, adicionado de ingredientes, maturado, dessecado, defumado ou não.

Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo desenvolver um produto cárneo fermentado tipo copa suína com adição de probiótico e submetido a alta pressão e analisar possíveis alterações das características do embutido tais como pH, cor instrumental e oxidação lipídica em diferentes intervalos de tempo de estocagem, assim como avaliar a viabilidade dos probióticos.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 ELABORAÇÃO DAS MICROCÁPSULAS**

Para a elaboração das microcápsulas foi usado o probiótico *Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis* (BB-12®, Chr. Hansen, Honsholm, Dinamarca). A solução encapsulante foi desenvolvida usando, 3 g de Alginato (Sigma-Aldrich®, Brasil), 1,66 g de  $\beta$ -ciclodextrina (Dinâmica®, Brasil) e 0,5 g de Goma Xantana (Danisco®). Os agentes encapsulantes foram dissolvidos em 800 mL de água destilada, seguida da esterilização da solução. Ao final da esterilização foram adicionados 7 g de BB-12 á solução estéril. A microencapsulação do probiótico foi realizada em um mini spray dryer (MSD 1.0 Labmaq, São Paulo, Brasil), operando a temperatura constante de entrada de ar de  $120 \pm ^\circ\text{C}$  e temperatura de saída de  $70 \pm ^\circ\text{C}$ . As microcápsulas foram coletadas da base do ciclone, colocadas em um frasco de vidro estéril com tampa e armazenada em dessecador até a utilização.

#### **Preparação das copas suínas**

Para a preparação das copas, foi adquirido sobrepaleta suína em um supermercado da cidade de Maringá/PR. A carne foi desossada e cortada em porções de aproximadamente 250 gramas. Foi preparada uma salmoura utilizando água (92,55%), açúcar (0,84%), canela em pó (0,03%), eritorbato de sódio (0,25%), sal (5%), pimenta (0,08%), sais de cura (0,25%) e probiótico (1%) e em cada porção injetou-se 50 mL de salmoura. As amostras preparadas foram envoltas em tripa suína e permaneceram em uma BOD sob temperaturas de  $\pm 5 ^\circ\text{C}$  durante 15 dias para o processo de fermentação e maturação.

### **2.2 TRATAMENTO A ALTA PRESSÃO HIDROSTÁTICA**

As amostras de copa suína foram cortadas em pedaços de aproximadamente 1,5 cm largura e 7,5 cm de comprimento, embalados a vácuo em embalagens estéreis. Foram desenvolvidos 3 tratamentos, sendo o tratamento controle (C) que não foi submetido a alta pressão, Tratamento 100 submetido a pressão de 100 MPa por 10 minutos e o Tratamento 200 submetido a pressão de 200 MPa por 10 minutos. O equipamento de alta pressão (fabricação própria) é composto de um cilindro de aço inox e possui capacidade para operar na faixa de pressão até 200 MPa na temperatura de 25 °C. O equipamento foi controlado por um painel digital para o controle da pressão. As amostras embaladas foram introduzidas dentro do equipamento e operou-se a pressão e tempo estipulados. Após, as amostras foram armazenadas sob refrigeração (+/- 7 °C) até a realização das análises.

### 2.3 ANÁLISES DAS COPAS SUÍNAS

Foram realizadas coletas de amostras nos tempos 0, 7, 15, e 30 dias do armazenamento das copas suínas, para realização de análises de pH, cor instrumental e oxidação lipídica. Também foram realizadas análises de viabilidade dos probióticos nas amostras 7 dias após submetê-las a alta pressão.

### 2.4 ANÁLISE DE PH

O pH foi medido em pHmetro portátil de penetração para carnes (Hanna, HI-99163, Romania). As medidas foram realizadas em três pontos distintos, nas extremidades e no meio, com três leituras para cada tratamento.

### 2.5 COR INSTRUMENTAL

A cor das amostras foi avaliada utilizando o colorímetro portátil CR-400 Minolta Chromameter (Minolta Cia Ltda). Foram realizadas três leituras por amostra em temperatura ambiente, e os resultados expressos pelos parâmetros L\* (luminosidade), a\* (intensidade de vermelho) e b\* (intensidade de amarelo) medidos em três locais das amostras, coletadas da seção transversal dos produtos.

### 2.6 OXIDAÇÃO LIPÍDICA

As análises das substâncias reativas ao ácido 2-thiobarbitúrico (TBARS) foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Raharjo et al. (1992), modificado por Wang et al. (2002), seguindo recomendações de Shahidi e Synomiecki (1985) no que se refere

à adição de sulfanilamida para as amostras que contém nitrito, com algumas adaptações. A leitura foi realizada em espectrofotômetro UV-vis (Femto, 700plus, São Paulo) a 531 nm. A quantificação foi realizada frente a uma curva padrão ( $1 \times 10^{-8}$  a  $10 \times 10^{-8}$  mol/mL) de solução de dietilacetil (TEP). Os resultados foram expressos em mg de malonaldeído/kg de produto.

## 2.7 VIABILIDADE DOS PROBIÓTICOS

A análise de viabilidade dos probióticos foi realizada nas amostras de copa suína por meio de diluições decimais seriadas, inoculadas em meio seletivo (BSM) através de plaqueamento por profundidade, com incubação em anaerobiose (Anaerobac) a 37 °C/48 horas, de acordo com a metodologia do IDF (2007). O resultado foi expresso em UFC g<sup>-1</sup> (unidades formadoras de colônias por g).

## 2.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os tratamentos foram realizados três vezes. Os resultados das variáveis analisadas, pH, cor instrumental, oxidação lipídica e viabilidade dos probióticos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de 5% (SAS, 2001).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 ANÁLISE DE PH

As copas suínas não apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos ao longo dos 30 dias de armazenamento para a análise de pH (Tabela 1), o que significa que os tratamentos apresentaram o mesmo comportamento, não diferenciando do tratamento controle, independente da pressão utilizada. Os valores iniciais (dia 0) estavam entre 5,44 e 5,92. Este mesmo comportamento foi observado por Mathias et al., (2010), ao trabalhar com presunto de peru submetido à APH (400 MPa), onde o valor de pH foi 6,61.

Tabela 1. Valores médios de pH das copas suínas com adição de probióticos e submetidas a alta pressão.

Tratamento	Tempo de armazenamento			
	Dia 0	Dia 7	Dia 15	Dia 30
C	5,44 <sup>a</sup> ± 0,02	5,34 <sup>a</sup> ± 0,92	5,86 <sup>a</sup> ± 0,28	5,88 <sup>a</sup> ± 0,39

100	5,92 <sup>a</sup> ± 0,01	5,68 <sup>a</sup> ± 0,44	5,97 <sup>a</sup> ± 0,34	5,83 <sup>a</sup> ± 0,17
200	5,57 <sup>a</sup> ± 0,01	5,37 <sup>a</sup> ± 0,08	5,79 <sup>a</sup> ± 0,11	5,87 <sup>a</sup> ± 0,13

Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Dados expressos em média ± desvio padrão.

Após o dia zero, é possível notar que os valores de pH diminuíram para os três tratamentos, e após o dia 7 os valores de pH aumentaram. Os valores observados para pH estão dentro da faixa citada por outros autores para embutidos fermentados tais como Zinardi et al. (2010).

A redução do pH em produtos fermentados pode ser devido a ação das bactérias lácticas sobre os açúcares com consequente produção de ácido láctico, que é responsável pelo processo de fermentação. De outra forma, o aumento do pH após alguns dias é causado por reações de descarboxilação e desaminação de aminoácidos, liberando amônia, tornando o meio mais alcalino (Trzaskowska et al. 2014).

### 3.2 COR INSTRUMENTAL

Na Tabela 2 são apresentados os valores de L\*, a\* e b\* das copas suínas preparadas com probióticos submetidas a alta pressão.

Tabela 2. Valores de L\*, a\* e b\* das copas suínas preparadas com probióticos submetidas a alta pressão.

Tratamento	Variável	Tempo de armazenamento			
		Dia 0	Dia 7	Dia 15	Dia 30
C	L*	43,70 <sup>a</sup> ±1,41	46,13 <sup>a</sup> ±1,30	47,72 <sup>a</sup> ±2,32	50,35 <sup>a</sup> ±3,43
	a*	11,60 <sup>a</sup> ±0,39	12,48 <sup>a</sup> ±0,87	11,51 <sup>a</sup> ±1,32	12,22 <sup>a</sup> ±2,31
	b*	11,89 <sup>a</sup> ±0,87	13,82 <sup>a</sup> ±1,68	14,25 <sup>a</sup> ±1,32	14,61 <sup>a</sup> ±2,1
100	L*	46,55 <sup>a</sup> ±0,69	51,73 <sup>a</sup> ±7,68	54,14 <sup>a</sup> ±8,63	52,11 <sup>a</sup> ±2,8
	a*	11,74 <sup>a</sup> ±3,59	13,55 <sup>a</sup> ±2,61	9,32 <sup>a</sup> ±2,31	11,57 <sup>a</sup> ±3,03
	b*	12,33 <sup>a</sup> ±3,35	14,27 <sup>a</sup> ±0,49	13,28 <sup>a</sup> ±0,71	13,26 <sup>a</sup> ±1,91
200	L*	44,15 <sup>a</sup> ±0,38	47,24 <sup>a</sup> ±1,27	52,87 <sup>a</sup> ±3,55	49,36 <sup>a</sup> ±2,83
	a*	10,22 <sup>a</sup> ±0,89	13,35 <sup>a</sup> ±2,31	9,56 <sup>a</sup> ±1,61	11,92 <sup>a</sup> ±2,85
	b*	11,84 <sup>a</sup> ±0,19	13,58 <sup>a</sup> ±2,93	13,49 <sup>a</sup> ±0,08	13,19 <sup>a</sup> ± 1,4

\*Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Dados expressos em média ± desvio padrão.

A cor é um importante fator para avaliar a qualidade de produtos cárneos em geral, pois ela está intimamente associada ao aspecto de frescor e qualidade, influenciando diretamente na intenção de compra dos consumidores (Moura et al., 2015).

Os resultados mostram que os valores de L\* não apresentaram diferença significativa em relação aos tratamentos com alta pressão, ou seja, a alta pressão não provocou influência

nesse aspecto. De acordo com Amin *et al.* (2014), os valores de L\* considerados dentro do padrão, para carne suína, variam de 49 a 60. Entretanto, Ramos e Gomide (2007) afirmam que esses valores se enquadram entre 45 e 53. Os valores médios deste trabalho ficaram entre 43 a 54 mostrando-se em sua maioria, dentro desse intervalo.

Na Tabela 2 é possível verificar que não houve diferença significativa para o parâmetro a\* em relação ao tratamento controle e os submetidos a alta pressão, mostrando que a alta pressão não afetou a cor vermelha das amostras. Os valores de a\* ficaram entre 9 a 13 no período de armazenamento das copas suínas. Esses resultados diferem de Mathias *et al.*, 2010 que concluíram que em presunto de peru submetido a alta pressão, os valores de a\* foram afetados e ocorreu um decréscimo da cor vermelha. Por outro lado, Andrés *et al.* (2006) em presuntos curados submetidos a alta pressão mostraram que não houve alteração da cor devido ao processo.

De acordo com a Tabela 2 os valores de b\* não tiveram diferença significativa. Os valores encontrados variaram de 11 a 14 e não foram afetados pela alta pressão.

### 3.3 OXIDAÇÃO LIPÍDICA

A Tabela 3 apresenta os valores de TBARS das copas suínas durante o período de armazenamento.

Os valores de TBARS diferiram significativamente ( $p > 0,05$ ) em relação aos dias de armazenamento sendo que a tendência foi aumentar a oxidação com o passar do tempo. Em relação ao tratamento com alta pressão houve diferença significativa nos dias 15 e 30, mas não é possível afirmar que o processo influencia a velocidade de oxidação lipídica. Mathias *et al.* (2010), que usaram o método AHP em presunto de peru obtiveram resultados que mostraram que a alta pressão não influenciou os resultados de TBARS.

Tabela 3. Valores de TBARS (mg de malonaldeído/ kg de produto) das copas.

Tratamento	Tempo de armazenamento			
	0	7	15	30
C	0,554 <sup>cA</sup> ± 0,10	0,542 <sup>cA</sup> ± 0,03	0,780 <sup>bA</sup> ± 0,04	0,820 <sup>a</sup> ± 0,06
100	0,547 <sup>aA</sup> ± 0,06	0,570 <sup>aA</sup> ± 0,12	0,582 <sup>aB</sup> ± 0,16	0,602 <sup>a</sup> ± 0,20
200	0,497 <sup>bA</sup> ± 0,06	0,506 <sup>bA</sup> ± 0,15	0,755 <sup>aA</sup> ± 0,07	0,755 <sup>a</sup> ± 0,29



Letras minúsculas iguais na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Letras maiúsculas iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Nesse estudo os valores de TBARS variaram de 0,497 a 0,820. De acordo com Terra et al., (2006), valores de TBARS acima de 1,59mg de MDA.kg<sup>-1</sup> podem causar danos à saúde do consumidor. Em nosso trabalho todas as amostras apresentaram valores inferiores a esse valor, portanto são aptas a serem consumidas.

### 3.4 VIABILIDADE DOS PROBIÓTICOS

A viabilidade dos probióticos adicionados nas copas suínas após a exposição a alta pressão está demonstrada na Tabela 4. De acordo com os resultados a alta pressão não interferiu na viabilidade dos probióticos *Bifidobacterium*.

Tabela 4. Viabilidade dos probióticos adicionados na copa suína (UFC/g).

<b>Tratamento</b>	<b>Contagem</b>
C	4,4 x 10 <sup>8</sup>
100	3,5 x 10 <sup>8</sup>
200	5,7 x 10 <sup>7</sup>

Segundo Coueret et al., (2004), os probióticos podem causar efeitos terapêuticos em quantidades de 10<sup>6</sup> a 10<sup>9</sup> UFC. Desta forma, pode-se afirmar que os dados apresentados de acordo com a Tabela 04, se mostram promissores, já que todas as amostras apresentaram a quantidade de UFC maiores que 10<sup>6</sup>.

## 4 CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que é possível conciliar a utilização de probióticos com a tecnologia de alta pressão hidrostática em embutido cárneo tipo copa suína, obtendo um produto com todos os benefícios de alimento funcional e toda a segurança e estabilidade que o processo de alta pressão proporciona. As análises mostraram que o uso das pressões de 100 e 200 MPa utilizando a temperatura de 25 °C por 10 minutos não interferiu nos valores de pH, cor instrumental e TBARS das amostras de copa suína.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação Araucária do Estado do Paraná (10886/2016) pela assistência financeira.

**REFERÊNCIAS**

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 241, de 26 de julho de 2018. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/RDC\\_241\\_2018\\_.pdf/941cda52-0657-46dd-af4b-47b4ee4335b7](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3898888/RDC_241_2018_.pdf/941cda52-0657-46dd-af4b-47b4ee4335b7)>. Acesso em: 23 de março de 2020.

ALVES, A. C. de O; PEREZ, M. H. Study of the effect of high hydrostatic pressure in the decrease of listeria monocytogenes in pasteurized mixed cheese. Brazilian of Journal Development, v.6, n.5, p.23242-23252, 2020.

ANDRÉS, A. I. C. E. ADAMSEN, C.E, MØLLER, J.K.S., RUIZ, J., SKIBSTED, L.H. High pressure treatment of dry-cured Iberian ham. Effect on color and oxidative stability during chill storage packed in modified atmosphere. European Food Research and Technology, v. 222, p. 486-491, 2006.

BADARÓ, A. C. L.; GUTTIERRES, A. P. M.; REZENDE, A. C. V.; STRINGHETA, P. C. Alimentos probióticos: aplicações como promotores da saúde humana – parte 1. Nutrir gerais – Revista Digital de Nutrição, v. 2, n. 3, ago./dez. 2008.

CANTO, A. C. V. DA C. S. Efeitos da alta pressão hidrostática sobre cor, textura e qualidade sensorial da carne de cauda de jacaré-do-pantanal (*caiman crocodilus yacare*) resfriada. 2011. Dissertação de mestrado (Programa de Pós -graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Fluminense) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

COEURET, V.; GUEGUEN, M.; VERNOUX, J. P. Numbers and strains of lactobacilli in some probiotics products. International Journal of Food Microbiology, v.2, n.92, p.147-156, 2004.

ERKKILÄ, S; SUIHKO, M. L.; EEROLA, S.; PETÄJÄ, E.; MATTILA- ANDHOLM, T. Dry sausage fermented by *lactobacillus rhamnosus* strains. International Journal of Food Microbiology, v. 64, p. 205-210, 2001.

FERREIRA, E.H.R.; MASSON, L.M.P.; ROSENTHAL, A. Efeito da alta pressão hidrostática nos microrganismos. B. Ceppa, v. 26, n. 1, p. 135-150, 2008.

International Dairy Federation (IDF). Bulletin of the IDF nº 411/2007. Selective enumeration of bifidobacteria in dairy products: development of a standard method, 20 p., 2007.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa. 2000. disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarlegislacao.do?operacao=visualizar&id=2239>>. acesso em: 26 maio. 2020.

MATHIAS, S. P.; ROSENTHAL, A.; GASPAR, A.; DELIZA, R.; SLONGO.; A. P.; VICENTE, J.; MASSON, L. M.; BARBOSA, C. Alterações oxidativas (cor e lipídios) em presunto de peru tratado por alta pressão hidrostática (APH). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, vol. 30, n. 4, p. 852 – 857, 2010.

MENEZES, C. R.; BARIN, J. S.; CHICOSKI, A. J.; ZEPKA, L. Q.; LOPES, E. J.; FRIES, L. L. M.; TERRA, N. N. Microencapsulação de probióticos: avanços e perspectivas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 7, p. 1309-1316, jul. 2013.

MOURA, J. W. F.; MEDEIROS, F. M. DE.; ALVES, M. G. M.; BATISTA, A. S. M. Fatores influenciadores na qualidade da carne suína. *Revista Científica de Produção Animal*, v.17, n.1, p.18-29, 2015.

NEVES, L. S. Fermentado probiótico de suco de maçã. 2005. 103 f. tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos Agroindustriais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

RAHARJO, S.; SOFOS, J. N.; SCHMIDT, G. R. Improved speed, specificity, and limit of determination of an aqueous acid extraction thiobarbituric acid-c18 method for measuring lipid peroxidation in beef. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington, v. 40, n°. 11, p. 2182-2185, 1992.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 599p.

SHAHIDI, F; SYNOMIECKI, J. Protein hydrolyzates from seal meat as phosphate alternatives in food processing applications. *Food Chemistry*, v.60, n.1, p.29-32, 1985.

SILVA, P. T. DA.; FRIES, L. L. M.; MENEZES, C. R. DE.; SILVA, C. DE B. DA S.; SORIANI, H. H.; BASTOS, J. DE O.; MOTTA, M. H.; RIBEIRO, R. F. Microencapsulação de probióticos por *spray drying*: avaliação da sobrevivência sob condições gastrointestinais simuladas e da viabilidade sob diferentes temperaturas de armazenamento. *Ciência rural*, Santa Maria, v. 45, n. 7, p. 1342-1347, jul. 2015.

TERRA NN, CICHOSKI AJ, DE FREITAS RJS. Valores de nitrito e TBARS durante o processamento e armazenamento da paleta suína curada, maturada e fermentada. *Ciência Rural*. 2006. v. 36, n.3, p. 965-970.

TRZĄSKOWSKA M, KOŁOŻYN-KRAJEWSKA D, WÓJCIAK K, DOLATOWSKI Z (2014) Microbiological quality of raw-fermented sausages with *Lactobacillus casei* LOCK 0900 probiotic strain. *Food Control*. 35(1):184-191.

VUYST, L.D.; FALONY, G.; LEROY, F. Probiotics in fermented sausages. *Meat Science*, v. 80, p.75-78, 2008.

WANG, B.; PACE, R. D.; DESSAI, A. P.; BOVELL-BENJAMIN, A.; PHILLIPS, B. Modified extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values in meat with increased specificity and simplicity. *Journal of Food Science*, v. 67, n. 8, p. 2833-2836, 2002.

WELLALA, C K D; BI, J. LIU, X. LIU, J., LYU, J., ZHOUA, M., MARSZALEK, K., TRYCH, U. Effect of high pressure homogenization combined with juice ratio on water soluble pectin characteristics, functional properties and bioactive compounds in mixed juices. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, v.60, 2020.

ZINARDI E, GHIDINI S, CONTER M, IANIERI A (2010) Mineral composition of Italian salami and effect of NaCl partial replacement on compositional, physico-chemical and sensory parameters. *Meat Science*, 86(3):742-747.