

## APLICAÇÃO DE EMBALAGENS DE AMIDO ADICIONADAS DE PEDIOCINA EM PRESUNTO COZIDO CONTAMINADO ARTIFICIALMENTE COM *Listeria monocytogenes*

REYES, G. Q.<sup>1</sup>, MEIRA, S. M. M.<sup>1</sup>, BRANDELLI, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSUL) – Bagé – RS – Brasil –  
gisleinedequadrosreyes@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre – RS – Brasil –  
abrand@ufrgs.br

### RESUMO

No que se refere à conservação natural de alimentos, a aplicação de bacteriocinas, especialmente pediocina, em embalagens evita sua adição direta durante o processamento de alimentos e uma possível perda de sua atividade antimicrobiana. Desse modo, filmes foram elaborados com amido de milho e pediocina visando inibição da bactéria patogênica *Listeria monocytogenes* em presunto cozido. Foram desenvolvidas também formulações contendo a nanopartícula haloisita objetivando melhorar as propriedades dos filmes e a liberação gradual da bacteriocina durante o período de armazenamento do alimento modelo. Os filmes contendo haloisita apresentaram efeito bacteriostático frente a *L. monocytogenes*, entretanto os filmes contendo somente a pediocina obtiveram o melhor resultado inibindo totalmente a bactéria após o 4º dia de armazenamento das amostras de presunto. Os resultados deste estudo sugerem o uso potencial dos filmes desenvolvidos como embalagens ativas de alimentos.

Palavras-chave: embalagem ativa, pediocina, presunto cozido.

### 1 INTRODUÇÃO

*Listeria monocytogenes* é um patógeno de importância em saúde pública por estar associado a surtos de listeriose, muitas vezes causados por produtos de origem animal prontos para o consumo. Essa doença grave pode levar ao óbito crianças, idosos e indivíduos imunocomprometidos. Em gestantes ocasiona aborto ou listeriose neonatal (RODRIGUES et al, 2017).

A pediocina é uma bacteriocina com atividade inibitória contra *L. monocytogenes*, evitando a contaminação pós-processamento especialmente de produtos cárneos. Sua aplicação na conservação de alimentos envolve a inoculação

da linhagem produtora de pediocina ou sua adição direta no alimento e, recentemente, sua incorporação em embalagens (ESPITIA et al., 2016).

Entre os polímeros naturais, o amido tem sido considerado como um dos candidatos mais promissores para o desenvolvimento de embalagens, principalmente por sua disponibilidade, preço baixo e produção a partir de fontes renováveis. Entretanto, por exibir baixas propriedades mecânicas e de barreira, a incorporação de nanopartículas, como nanoargilas, pode ser capaz de melhorar as características destes filmes (AZEREDO, 2009).

Neste sentido, o objetivo do trabalho foi elaborar filmes a partir de amido de milho, nanoargila haloisita e pediocina e verificar sua ação antimicrobiana contra *L. monocytogenes* em presunto cozido comercial.

## **2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)**

### **2.1 Materiais**

O amido de milho usado na elaboração dos filmes foi da marca Amisol; o glicerol usado foi da marca Nuclear; a pediocina marca ALTA 2345 obtida por doação; a haloisita, da marca Sigma-Aldrich; e o presunto fatiado comprado no comércio local da marca Lebon.

### **2.2 Preparo dos Filmes**

A preparação dos filmes foi realizada conforme Meira et al. (2017), pelo método de evaporação de solvente (também chamado de “casting”). As soluções formadoras de filme foram preparadas dispersando 4% (m/v) de amido de milho em água destilada (nos tratamentos, 4 g de sólidos totais/100 mL de água destilada). As soluções foram aquecidas em banho-maria até 74°C por 10 minutos sob agitação para promover a gelatinização. Após o aquecimento, glicerol (1,8% m/v) foi adicionado e as soluções foram agitadas por mais 10 min, sendo que outros componentes foram adicionados conforme o tratamento.

As amostras contendo somente amido e glicerol foram consideradas filmes “controle”. A bacteriocina pediocina, após incorporada na solução formadora de filme foi designada de amostra “P”, na concentração final de 1% m/v. Para nanoreforço, a argila haloisita foi adicionada na concentração de 0,1% m/v, juntamente com a pediocina (1% m/v), resultando no tratamento “PH”. Além disso, um dos tratamentos

empregou a pediocina previamente adsorvida na nanoargila haloisita, designado “PA”.

As soluções filmogênicas do controle e dos tratamentos (P, PH e PA) foram distribuídas em placas de Petri e encaminhadas para secagem por 16 h a 38°C em estufa. As soluções já desidratadas (filmes prontos) foram retiradas da superfície das placas e acondicionados a 25°C antes de sua aplicação em presunto cozido.

### 2.3 Aplicação dos filmes em presunto cozido

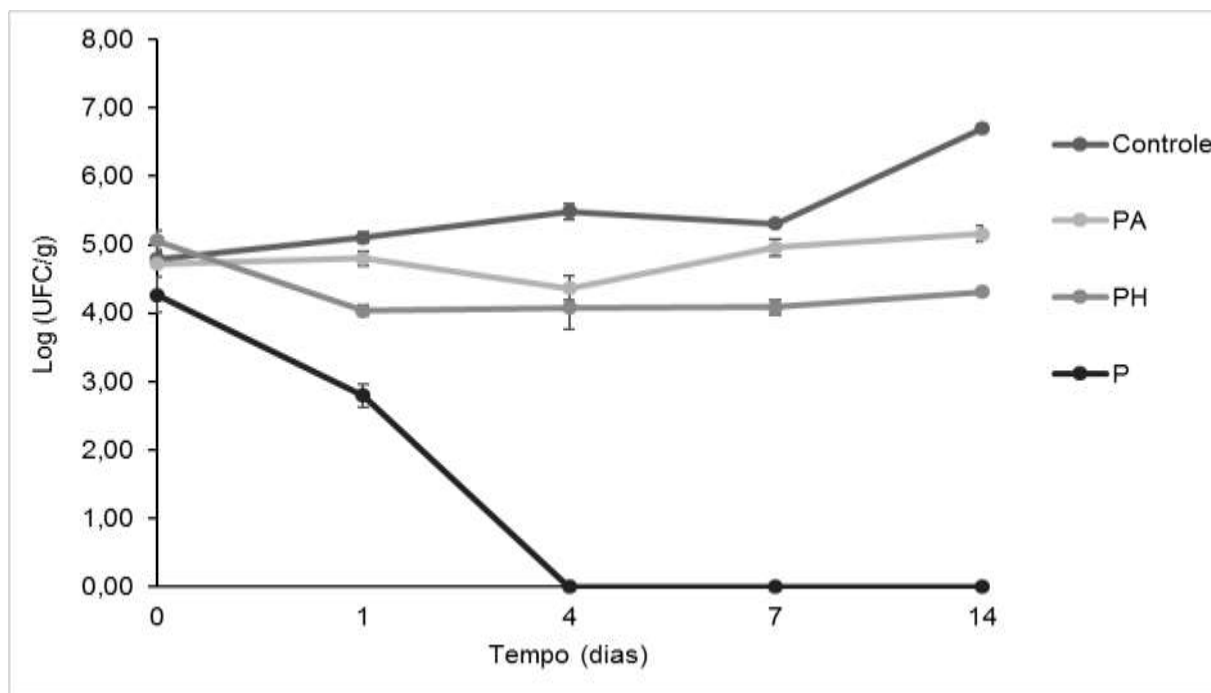
Para aplicação dos filmes na matriz alimentar, fatias de presunto cozido comerciais de aproximadamente 10 g foram inoculadas com a cultura da bactéria *Listeria monocytogenes* ATCC 7644 de forma a obter concentração inicial de 5 log UFC/g. Os filmes foram colocados em contato com a superfície inoculada dos presuntos e posteriormente as amostras foram estocadas a  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ . Após 0, 1, 4, 7 e 14 dias, a contagem celular de *L. monocytogenes* foi realizada em meio de cultura seletivo Oxford (Himedia).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando o software Sisvar versão 5.6.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de presunto embaladas com os filmes controle elevaram significativamente a contaminação artificial de *Listeria*, iniciando com uma média de 4,8 log UFC/g e alcançando 6,7 log UFC/g ao final dos 14 dias de estocagem (Figura 1).

Os filmes antimicrobianos contendo pediocina (P, PH e PA) reduziram significativamente a contagem de *L. monocytogenes* nas amostras de presunto a partir do primeiro dia, comparando com o filme controle (Figura 1).



**Figura 1.** Efeito das embalagens antimicrobianas contendo pediocina contra *L. monocytogenes* inoculada artificialmente em presunto cozido. Filmes: elaborados apenas com amido e glicerol (controle); incorporados com pediocina adsorvida em haloisita (PA); adicionados de pediocina + haloisita (PH); incorporados com pediocina sem haloisita (P).

A partir do 4<sup>o</sup> dia de análise, as amostras embaladas com filmes de pediocina com haloisita (PH) e pediocina adsorvida em haloisita (PA) tiveram efeito bacteriostático, ou seja, mantiveram-se níveis constantes na contagem de colônias de *L. monocytogenes* (Figura 1). Essa observação está de acordo com alguns estudos que relataram o efeito de controle da difusão ou aumento da retenção de agentes antimicrobianos por nanoargilas, como haloisita, em embalagens (SANCHEZ-GARCIA et al., 2008; MASCHERONI et al., 2010).

Entretanto, as amostras embaladas com filme de pediocina (P), sem a presença de nanoargila, provocaram o decréscimo de 1,5 ciclo logarítmico de *L. monocytogenes* no primeiro dia de análise. Após 4 dias, as embalagens P inibiram completamente a bactéria abaixo do limite de detecção do método, demonstrando efeito bactericida. Esses resultados estão de acordo com Salmieri et al. (2014) quando inocularam *L. monocytogenes* em presunto cozido fatiado (3 log UFC/g) usando filmes nanocompósitos feitos com ácido poli-lático, nanocristais de celulose e nisina (solução aquosa de 1%) como embalagem antimicrobiana. Estes filmes mostraram uma significativa redução do patógeno no presunto a partir do dia 1 e total inibição a partir do dia 3 (SALMIERI et al., 2014).

#### 4 CONCLUSÃO

Os filmes de pediocina demonstraram eficácia na redução significativa da população de *L. monocytogenes* quando embalados em presunto cozido, surgindo como inovação tecnológica ao setor de embalagens ativas para alimentos por serem constituídos de uma matéria prima de baixo custo e renovável, com possibilidade de incorporação de nanopartículas.

#### 5 REFERÊNCIAS

- AZEREDO, H. M. C. **Nanocomposites for food packaging applications**. Food Research International, v. 42, p. 1240–1253, 2009.
- RODRIGUES, C. S.; SÁ, Cl. V. G. C; MELO, C. B . **Uma visão geral sobre contaminação por *Listeria monocytogenes* em alimentos cárneos, laticídeos e pescado prontos para o consumo**. *Ciência Rural*, vol.47, n.2, 2017.
- MASCHERONI, E., CHALIER, P., GONTARD, N., GASTALDI, E. (2010). **Food Hydrocolloids Designing of a wheat gluten / montmorillonite based system as carvacrol carrier : Rheological and structural properties**. *Food hydrocolloids*, 24(4), 406–413.
- MEIRA, S. M. M.; ZEHETMEYER, G.; WERNER, J. O.; BRANDELLI, A. **A novel active packaging material based on starch-halloysite nanocomposites incorporating antimicrobial peptides**. *Food Hydrocolloids*, v. 63, p. 561-570, 2017.
- ESPITIA, P. J. P.; OTONI, C. G.; SOARES, N. F. F. **Chapter 36 - Pediocin Applications in Antimicrobial Food Packaging Systems**. *Antimicrobial Food Packaging*, p. 445-454, 2016.
- SANCHEZ-GARCIA, M., GIMENEZ, E., & LAGARÓN, J. **Morphology and barrier properties of solvent cast composites of thermoplastic biopolymers and purified cellulose fibers**. *Carbohydrate Polymers*, 71, 235–244, 2008.
- SALMIERI, S., ISLAM, F., KHAN, R. A., HOSSAIN, F. M., IBRAHIM, H. M. M., MIAO, C. **Antimicrobial nanocomposite films made of poly(lactic acid)-cellulose nanocrystals (PLA-CNC) in food applications: part A—effect of nisin release on the inactivation of *Listeria monocytogenes* in ham**. *Cellulose*, 21(3), p. 1837–1850, 2014.