

ESTABILIDADE OXIDATIVA DE PATÊ FUNCIONAL DE TAMBICA (*Oligosarcus robustus*) E VIOLA (*Loricariichthys anus*)

PATRÍCIA RADATZ THIEL¹; KHADIJA BEZERRA MASSAUT², DAIANE MACHADO SOUZA³, CLAUDIO EDUARDO DOS SANTOS CRUXEN⁴, WLADIMIR PADILHA DA SILVA⁶; ÂNGELA MARIA FIORENTINI⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – patiradatz@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – khadijamassaut@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – dsdaianesouza@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – cbrcru xen@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – wladimir.padilha2011@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – angefiore@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O pescado é um componente essencial da dieta humana, devido à sua alta qualidade nutricional, rica em proteínas, ácidos graxos poli-insaturados (ômega-3 e ômega-6) e micronutrientes como cálcio, fósforo, e vitaminas A, D e do complexo B (MOHANTY *et al.*, 2016). O consumo regular de pescado e/ou derivados pode reduzir os riscos de doenças cardiovasculares, depressão, ansiedade, hipertensão, asma, artrite, psoríase e diversos tipos de câncer (MACIEL *et al.*, 2015).

Dentre os derivados de pescados, o patê é considerado um produto apreciado pelas características sensoriais, sendo possível obter alguns produtos comercialmente, principalmente, patês de salmão, atum e anchovas (MARTINS *et al.*, 2020). Uma estratégia para valorizar o patê de pescado é a obtenção de um produto funcional, contendo probióticos e prebióticos, os quais são cada vez mais utilizados para promover a saúde, principalmente fortalecendo o sistema imunológico.

Contudo, patês de pescado, em virtude do alto percentual em ácidos graxos poli-insaturados, são suscetíveis à oxidação lipídica, resultando em perda de qualidade e desenvolvimento de aromas e sabores desagradáveis durante o armazenamento (NIELSEN *et al.*, 2011). Este estudo visa avaliar a estabilidade oxidativa de patês de *Oligosarcus robustus* (tambica) e *Loricariichthys anus* (viola), com potencial probiótico (*Lactobacillus acidophilus*) e prebiótico (FOS), durante o armazenamento sob refrigeração.

2. METODOLOGIA

2.1. Material

Os peixes tambica e viola foram capturados na Lagoa Mangueira, RS, por pescadores licenciados. Os filés foram adquiridos congelados e armazenados a -18 °C até a produção do patê. Na formulação do patê foram usados: óleo de girassol, cloreto de sódio, frutooligossacarídeos (FOS), *L. acidophilus*, antioxidante, sal de cura, fosfato de sódio, e especiarias (pimenta branca, alho, cebola, páprica) os quais foram comprados de fornecedores e mercados locais.

2.2. Métodos

2.2.1. Elaboração do patê

A produção dos patês pastosos de pescados seguiu o método de AQUERRETA *et al.* (2002), com modificações de CRUXEN *et al.* (2021). Os filés foram cozidos em água a 82 °C por 30 minutos, pesados e processados em um *cutter*, onde foram adicionados 10% de água de cozimento e 4% de óleo de girassol. A mistura foi homogeneizada por 1 minuto. Em seguida, adicionaram-se 10% de água, sais de cura, condimentos, polifosfato, FOS e mais 4% de óleo de girassol, homogeneizando por 2 minutos. Finalmente, antioxidantes, fixador de cor

e 4% de óleo de girassol foram adicionados e homogeneizados por mais 1 minuto. A pasta foi acondicionada em frascos de vidro e submetida a banho-maria a 60 °C por 30 minutos e em seguida, a 80 °C por mais 30 minutos. Após o resfriamento, adicionou-se 0,25% de *L. acidophilus*. Os frascos foram fechados e os patês armazenados a 4 °C por até 60 dias.

Tabela 1 – Formulação com os percentuais de cada ingrediente da produção de patê de pescada

Ingredientes	Percentual (%)
Filé de peixe (Viola e Tambica)	55,25
Água	20
Cloreto de sódio	1,5
Sal de cura	0,15
Pimenta branca, alho, páprica	0,1
Cebola	0,2
Antioxidante	0,35
Fosfato de sódio	0,25
Óleo de girassol	12
Frutooligossacarídeo	10
Total	100

2.2.2. Índice de Peróxido

O IP foi determinado em 0, 15, 30, 45 e 60 dias de armazenamento refrigerado, seguindo o método da AOAC (2005) com modificações do COMPÊNDIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO ANIMAL (2013). A gordura foi extraída de 25 g de patê com 50 mL de éter de petróleo, agitada por 10 minutos, centrifugada e filtrada sobre sulfato de sódio anidro. Após remover o éter, 2 g de gordura foram dissolvidas em ácido acético glacial e clorofórmio (3:2, v/v). A mistura foi tratada com iodeto de potássio, titulada com tiosulfato de sódio e expressa em mEq/kg.

2.2.3. Substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS)

No TBARS foram medidas em 0, 15, 30, 45 e 60 dias de armazenamento refrigerado, usando o método de RAHARJO, SOFOS E SCHIMIDT (1992), com modificações de YILDZ-TURP E SERDAROGLU (2010). Foram pesados 5 g de amostra, adicionados 0,5 mL de BHT alcoólico 0,15% e 20 mL de TCA 5%. Após agitação e filtração, o volume foi completado para 25 mL com TCA 5%. Três alíquotas de 3 mL foram misturadas com 3 mL de TBA 0,08M, aquecidas, resfriadas e a absorbância foi lida a 531 nm. O fator de conversão foi 7,8, expressando os resultados em mg de MDA/kg.

2.2.4 Análise estatística

Os dados foram avaliados por ANOVA, teste *t* para comparação de médias para variação nas formulações, e Tukey para variação no tempo ($p < 0,05$), processados no software GraphPad Prism® 8.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do IP indicaram diferenças significativas em função do tempo ($p < 0,0001$), do tipo de pescada ($p < 0,0001$) e da interação entre esses fatores ($p < 0,0001$). No entanto, não houve diferença estatística entre os produtos nos tempos 0 e 15 dias. O patê de tambica apresentou um IP de 2,29 mEq/kg após 60 dias, enquanto o patê de viola alcançou 4,58 mEq/kg em 45 dias, com redução para

2,81 mEq/kg aos 60 dias (Tabela 2), possivelmente devido à decomposição de hidroperóxidos em produtos de oxidação secundária (VANITHA *et al.*, 2015).

Estudos anteriores mostraram valores de IP variando de 1,31 a 3,10 mEq/kg em almôndegas de pescado armazenadas a 4 °C (ALI *et al.*, 2019) e de 3,82 a 5,37 mEq/kg em patês de salmão após 42 dias a 4 °C (CENDEÑO-PINOS *et al.*, 2022). Ambos os patês do presente estudo, com valores abaixo de 10 mEq/kg, são considerados próprios para consumo até 60 dias de armazenamento refrigerado.

Os valores de TBARS também mostraram diferença significativa em função do tempo ($p < 0,0001$), do tipo de peixe ($p < 0,0001$) e da interação entre esses fatores ($p < 0,0001$), variando de 0,11 a 0,51 mg MDA/kg no patê de tambica e de 0,12 a 0,35 mg MDA/kg no patê de viola. Esses valores são inferiores aos encontrados por MANCERA-RODRIGUEZ *et al.* (2022) em patê de *Piaractus brachyomus* e CEDEÑO-PINOS *et al.* (2022) em patê de salmão.

Tabela 2 - Análise do índice de peróxido (IP) e de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) em patês pastosos de viola e tambica durante o armazenamento por 60 dias em refrigeração

Tempo (dias)	IP*		TBARS**	
	Viola	Tambica	Viola	Tambica
0	1,54 ± 0,127 ^{aE}	1,59 ± 0,144 ^{aC}	0,12 ± 0,011 ^{aC}	0,11 ± 0,017 ^{aC}
15	2,23 ± 0,071 ^{aBD}	2,43 ± 0,248 ^{aA}	0,37 ± 0,022 ^{aA}	0,43 ± 0,018 ^{bB}
30	3,01 ± 0,049 ^{aB}	1,74 ± 0,170 ^{bCD}	0,33 ± 0,015 ^{aAB}	0,54 ± 0,016 ^{bA}
45	4,58 ± 0,121 ^{aA}	2,42 ± 0,126 ^{bAB}	0,32 ± 0,013 ^{aB}	0,55 ± 0,039 ^{bA}
60	2,81 ± 0,162 ^{aBC}	2,29 ± 0,181 ^{bAB}	0,35 ± 0,026 ^{aAB}	0,51 ± 0,028 ^{bA}

Média ± Desvio padrão. Letras minúsculas diferentes na mesma linha, indicam diferença pelo teste t ($p < 0,05$) entre as formulações, enquanto letras maiúsculas diferentes na mesma coluna, indicam diferença pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) ao longo do tempo. TBARS: substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico; IP: índice de peróxido; * mEq/kg; ** mg malonaldeído (MDA) kg⁻¹.

Ambas as formulações apresentaram um leve aumento dos valores de TBARS ao longo do armazenamento, seguido por uma diminuição final, possivelmente devido à reação do malonaldeído com outros compostos (MANCERA-RODRIGUEZ *et al.* 2022), mesmo assim, mantiveram estabilidade oxidativa ao longo do armazenamento. Segundo STEFANELLO *et al.* (2015), na faixa de 1 e 2 mg MDA kg⁻¹, inicia-se a detecção de ranço no produto.

4. CONCLUSÕES

Os resultados comprovam que é possível produzir um produto funcional à base de pescado, contendo *L. acidophilus* e FOS, mantendo a estabilidade oxidativa, conforme a análise de TBARS, pelo período de 60 dias para ambos os patês (de viola e tambica), sob armazenamento em refrigeração. Outras análises como perfil de ácidos graxos e compostos orgânicos voláteis também são importantes na avaliação da oxidação lipídica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, Muhammad; IMRAM, Muhammad; NADEEM, Muhammad; KHAN, Muhammad Kamram; SOHAIB, Muhammad; SULEIRA, Hafiz Ansar Rasul; BASHIR, Reeya. Oxidative stability and Sensoric acceptability of functional fish meat product supplemented with plant-based polyphenolic optimal extracts. **Lipids Health Dis.**, v. 18, n. 35, 2019.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official method of analysis of the AOAC International**, Gaithersburg, MD, USA, 18. ed., 2005.

AQUERRETA, Yolanda; ASTIASARAN, Iciar; MOHINO, Antonio; BELLO, José. Composition of pâtés elaborated with mackerel flesh (*Scomber scombrus*) and tuna

liver (*Thunnus thynnus*): Comparison with commercial fish pâtés. **Food Chemistry**, v. 77, n. 2, p. 147–153, 2002.

CEDEÑO-PINOS, Cristina; MARTÍNEZ-TOMÉ, Magdalena; MERCATANTE, Dario; RODRÍGUEZ-ESTRADA, María Teresa; BAÑÓN, Sancho. Assessment of Diterpene-Rich Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Extract as a Natural Antioxidant for Salmon Pâté Formulates with Linseed. **Antioxidants**, v. 11, n. 6, 2022.

COMPÊNDIO brasileiro de alimentação animal 2013. São Paulo: Sindirações, 2013. 544p.

CRUXEN, Claudio Eduardo dos Santos; THIEL, Patricia Radatz; SOUZA, Daiane Machado; COSTA, Roger Junges da; FILODA, Paula Freitas; CHAVEZ, Fabio Chaves; FIORENTINI, Ângela Maria. Developing functional fish pâtés from *Oligosarcus robustus* and *Loricariichthyus anus* with pre- and pro-biotic potentials. **Food Bioscience**, v.44, 2021.

MACIEL, Erika da Silva; SAVAY-DA-SILVA, Luciana Kimie; GALVÃO, Juliana Antunes; OETTER, Marília. Atributos de qualidade do pescado relacionados ao consume na cidade de Corumbá, MS. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 199-206, 2015.

MANCERA-RODRIGUEZ, Liliana; MUÑOZ-RAMIREZ, Adriana Patricia; LOPEZ-VARGAS, Jairo Humberto; SIMAL-GANDARA, Jesus. Development, characterization and stability of a white cachama pâté-type product (*Piaractus brachypomus*). **Food Chem**, vol. 375, 2022.

MARTINS, Artur J.; *et al.* Characterization of Enriched Meat-Based Pâté Manufactured with Oleogels as Fat Substitutes. **Gels**, v. 6, n. 2, 2020.

MOHANTY, Bimal P.; SANKAR, T. V.; GANGULY, Satabdi; MAHANTY, Arabinda; ANANDAN, R.; CHAKRABORTY, Kajal; PAUL, B. N.; SARMA, Debejit; DAYAL, J. Syama; MATHEW, Suseela; ASHA, K. K.; MITRA, Tandrina; KARUNAKARAN, D.; CHANDA, Soumen; SHAHI, Neetu; DAS, Puspita; DAS, Partha; AKHTAR, Md Shahbaz; VIJAYAGOPAL, P.; SRIDHAR, N. Micronutrient composition of 35 food fishes from India and their significance in human nutrition. **Biological Trace Element Research**, v. 174, n. 2, p. 448–458, 2016.

NIELSEN, Nina Skall; JACOBSEN, Charlotte. Retardation of lipid oxidation in fish oil-enriched fish pâté-combination effects. **Journal of Food Biochemistry**, v. 37, p. 88-97, 2011.

PUJARI, Radha; BANERJEE, Gaitam. Impact of prebiotics on immune response: From the bench to the clinic. **Immunology & Cell Biology**, v. 99, n. 3, p. 255–273, 2021.

RAHARJO, Sri.; SOFOS, John N.; SCHMIDT, Glenn R. Improved Speed, Specificity, and Limit of Determination of an Aqueous Acid Extraction Thiobarbituric Acid-Cig Method for Measuring Lipid Peroxidation in Beef. **J. Agric. Food Chem.**, v. 40, n. 11, p. 2182-2185, 1992.

STEFANELLO, Flávia Santi, CAVALHEIRO, Carlos Pasqualin, LUDTKE, Fernanda Luísa, SILVA, Mariana dos Santos da Silva, FRIES, Leadir Lucy Martins, KUBOTA, Ernesto Hashime. Effect of sun mushroom extract in pork sausage and evaluation of the oxidative and microbiological stability of the product. **Semina Ciências Agrárias**, v. 36, n.1, p. 171–186, 2015.

VANITHA, M.; DHANAPAL, K.; REDDY, G. Vidya Sagar. Quality changes in fish burger from *Catla (Catla Catla)* during refrigerated storage. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, p.1766–1771, 2015.

YILDIZ-TURP, Güle; SERDAROGLU, Meltem. Effects of using plum puree on some properties of low fat beef patties. **Meat Science**, v. 86, n. 4, p. 896-900, 2010.