

CONTROLE DA OXIDAÇÃO LIPÍDICA DE DERIVADO DE PESCADO EMULSIONADO ADICIONADO DE EXTRATO DE POLPA DE AÇAÍ DE JUÇARA

CONTROL OF LIPID OXIDATION OF EMULSIONED FISH FISH ADDED FROM ACAI JUÇARA PULP EXTRACT

RESUMO

Viviane Miki Ohtaki
vivianemiki@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Marina Leite Mitterer Daltoé
marinadaltoe@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Carla Cristina Lise
carlacristinalise@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Devido as características físicas, químicas e composição centesimal, a carne de pescado é um alimento propício ao desenvolvimento microbiológico, à rápida oxidação lipídica e degradação. Em virtude disso, a busca por novas tecnologias que ampliem a vida útil desse alimento e, de técnicas que possibilitem averiguação da qualidade de rancidez tornam-se pilares importantes para a indústria que produz e comercializa esse tipo de produto. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a oxidação lipídica de patê de pescado adicionados de extratos de polpa de açaí de Juçara, por meio das metodologias de índice de peróxido, índice de iodo, pH e análise colorimétrica, ao longo do tempo a cada sete dias. As análises de cor, iodo e peróxido apresentaram comportamento semelhante, havendo diminuição dos seus valores durante as semanas, apenas para iodo houve aumento na segunda semana que pode ser interpretado como a quantificação de malonaldeído formado durante a oxidação lipídica, os resultados das três análises levam ao entendimento que o principal processo de oxidação lipídica ocorreu durante a primeira semana. Para a análise de pH não há como afirmar se houve ou não oxidação lipídica apenas pelos resultados obtidos, uma vez que a variação entre os valores foi muito baixa.

PALAVRAS-CHAVE: degradação, antioxidante, patê.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autorial: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

Due to its physical, chemical characteristics and centesimal composition, fish meat is a favorable food for microbiological development, characterized by rapid lipid oxidation and degradation. as a result, the search for new technologies that extend the shelf life of this food and techniques that enable the verification of quality and rancidity become important pillars for the industry that produces and markets this type of product. the objective of the present work was to evaluate the lipid oxidation of fish pate added from juçara açaí pulp extracts through the methodologies of peroxide index, iodine index, ph and colorimetric analysis over time every seven days. the analysis of color, iodine and peroxide showed similar behavior, with a decrease in their values during the weeks, only for iodine there was an increase in the second week that can be interpreted as the quantification of malonaldehyde formed during lipid oxidation. understanding that the lipid oxidation process occurred during the first week. for the ph analysis there is no way to state whether or not there was lipid oxidation only by the results obtained, since the variation between the values was very low.

KEYWORDS: degradation, antioxidant, pate.

INTRODUÇÃO

Um dos precursores da perda de qualidade e frescor de alimento como o pescado é a oxidação lipídica, uma reação em cadeia que altera as características físicas, químicas e sensoriais do alimento (PICCOLO *et al.*, 2014).

A carne de pescado destaca-se pela sensibilidade a este tipo de reação, sendo um alimento altamente perecível devido as características que apresenta como pH próximo a neutralidade, alta atividade de água e elevado teor de nutriente (SOARES; GONÇALVES, 2012).

Por ser um produto com atrativo nutricional, principalmente pelos ácidos graxo poli-insaturados como ômega 3 e 6, o desenvolvimento de novas tecnologias e produtos que aumentem a vida útil desse alimento tornam-se de grande importância para as indústrias que o produzem e comercializam (MITTERER-DALTOÉ *et al.*, 2012)

Uma das alternativas mais empregadas pelas indústrias é a utilização de antioxidantes para que se prolongue a vida útil de alimentos, porém tem-se levantado questionamentos sobre o uso de antioxidantes sintéticos devido a toxicidade apresentada pelo mesmo, principalmente quando utilizado em quantidades maiores que as permitidas pela legislação (DELRE; JORGE, 2012).

Antioxidantes naturais surgem como uma saída alternativa para a substituição dos sintéticos possuindo a mesma função, porém sem a problemática de ser prejudicial à saúde (DELRE; JORGE, 2012).

A polpa de açaí de Juçara é um produto com notável potencial para ser utilizado como antioxidante natural devido aos compostos como antocianinas e fenólicos presentes em sua composição, tais compostos atuam contra radicais livres dificultando o processo de oxidação, aumento assim a vida útil dos alimentos e ainda trazendo benefícios à saúde (SILVA *et al.*, 2013).

Nesse sentido o presente trabalho teve como objetivo fazer o controle da oxidação lipídica de patê de pescado adicionado de extrato de polpa de açaí de Juçara através das técnicas de índice de peróxido, índice de iodo, pH e colorimétrica em um intervalo de tempo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliação da oxidação lipídica do patê de pescado, nas cinco diferentes formulações, com três diferentes concentrações de extrato de polpa de açaí de juçara (0,125; 0,25; 0,5), conservante industrial (BHT) e sem conservante, foram realizados quatro diferentes métodos, em triplicata, sendo estes, análise do pH e índice de peróxido seguindo o método descrito pela AOAC, 2000, índice de iodo seguindo o método de Wijs e análise colorimétrica utilizado colorímetro (CR-400 Chroma Meter Minolta®) calibrado com o padrão, para leitura dos valores de L* a* e b* e posterior cálculo da diferença total de cor (ΔE). (AOAC, 2000).

Elaboração do produto cárneo (patê)

O patê foi elaborado a partir dos filés de pescados da espécie Carpa Capim onde, foram triturados em um cutter 70% da carne cozida e 30% da carne crua, adicionados logo em seguida gelo, condimentos (salsinha, sal, pimenta, e alho) e demais ingredientes (óleo de girassol, fécula de mandioca, proteína de soja, estabilizante tripolifosfato de sódio INS 451 e corante carmim de cochonilha INS 120). Para finalizar foram adicionadas as devidas concentrações de antioxidante natural (0,125; 0,25 e 0,5), de antioxidante

sintético BHT e uma formulação sem antioxidante, a massa crua passou então por cozimento a 80°C até que seu centro atingisse 73°C. Após o cozimento o produto foi armazenado e conservado sob refrigeração. A formulação seguiu os padrões estabelecidos pela instrução normativa nº 21, de 31 de julho de 2000.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Análise pH

As médias dos resultados obtidos na análise de pH das cinco diferentes formulações de patê de pescado entre a semana 0 e semana 5 foram representados na tabela 1.

Tabela 1 – Médias do pH das cinco formulações de patê de pescado durante cinco semanas.

	SEMANA 0	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
SC	6,85 ^a ± 0,09	6,82 ^{ab} ± 0,07	6,86 ^a ± 0,007	6,76 ^a ± 0,12	6,86 ^a ± 0,05	6,76 ^b ± 0,007
BHT	6,42 ^b ± 0,30	6,59 ^b ± 0,28	6,91 ^d ± 0,007	6,69 ^{ab} ± 0,04	6,8 ^{ab} ± 0,01	6,85 ^a ± 0,04
0,125	6,62 ^{ab} ± 0,14	6,93 ^a ± 0,04	6,93 ^a ± 0,04	6,75 ^a ± 0,12	6,73 ^{bc} ± 0,14	6,65 ^c ± 0,05
0,25	6,61 ^{ab} ± 0,03	6,80 ^{ab} ± 0,10	6,75 ^b ± 0,28	6,71 ^{ab} ± 0,02	6,66 ^{cd} ± 0,001	6,68 ^c ± 0,03
0,5	6,4 ^b ± 0,08	6,56 ^b ± 0,25	6,61 ^c ± 0,02	6,57 ^b ± 0,007	6,60 ^d ± 0,07	6,55 ^d ± 0,01

Valores correspondentes ± desvio padrão.

Fonte: autoria própria, 2019.

Na tabela 1 observa-se a variação do pH no decorrer das 5 semanas de armazenamento, sob refrigeração, do patê de pescado. Os valores de pH para todas as amostras apresentam comportamento semelhante, havendo aumento do pH nas primeiras duas semanas e depois diminuição até a quinta semana. Ainda que houve variação no pH durante as análises, não há como afirmar que ocorreu oxidação lipídica apenas com os dados obtidos. Comportamento semelhante foi observado pelos autores DIAZ et al. (2016), em patê de salmão e patê de salmão com algas onde, obteve-se variação de pH de 6,11 a 6,29 do dia 0 ao dia 120 para o patê de salmão com alga, porém devido à baixa variação nos valores de pH concluiu-se que essa análise não foi efetiva como indicador do grau de degradação das amostras (DÍAZ, 2016).

Índice de peróxido

As médias dos resultados das análises de índice de peróxido para as cinco diferentes formulações patê de pescado entre a semana 0 e semana 5 foram representados na tabela 2.

Tabela 2 – média valores índice de peróxido durante cinco semanas

	Semana0	Semana1	Semana2	Semana3	Semana4	Semana5
SC	15,5 ^a ± 0,28	8,53 ^{ab} ± 0,07	5,3 ^b ± 0,07	4,1 ^{ab} ± 0,56	5,9 ^a ± 0,57	1,4 ^d ± 0,13
BHT	16,9 ^a ± 0,29	11,07 ^a ± 0,007	7,3 ^a ± 0,19	5,4 ^a ± 0,67	5,4 ^a ± 1,3	3,6 ^{ab} ± 0,44
0,125	17,2 ^a ± 0,19	6,5 ^{bc} ± 0,72	6,7 ^a ± 0,34	4,1 ^{ab} ± 0,28	6,7 ^a ± 0,29	4,2 ^a ± 0,42
0,25	16,3 ^a ± 0,24	4,2 ^{cd} ± 0,91	3,4 ^c ± 0,13	3,2 ^b ± 0,40	4,7 ^a ± 1,48	2,9 ^{bc} ± 0,001
0,5	15,8 ^a ± 0,42	2,3 ^d ± 0,57	2,7 ^d ± 0,32	3,1 ^b ± 0,24	3,9 ^a ± 0,32	2,3 ^{cd} ± 0,29

Valores correspondentes ± desvio padrão.

Fonte: autoria própria, 2019.

A partir dos resultados demonstrados na tabela 2 pode-se observar que não foi possível o acompanhamento da oxidação lipídica dos patês de pescado, uma vez que, de acordo com CECCHI (2003), os peróxidos são os primeiros compostos formados no processo de oxidação, sendo uma análise ideal para o início da rancificação, devendo assim, haver um aumento no valor da concentração de peróxidos e posteriormente um declínio ao final do processo de oxidação lipídica, como foi obtido pelo autores PICCOLO et al. (2014) que acompanharam a estabilidade oxidativa de patês de pescado contendo extrato de semente de nêspera e observou-se que para os patês tratados com o extrato, houve um aumento significativo do índice de peróxido no vigésimo primeiro dia de armazenamento, indicando o máximo oxidação naquele determinado momento e posteriormente o declínio da concentração de peróxidos, caracterizando o final da reação de oxidação. Deste modo os resultados obtidos no presente trabalho, foram apenas o acompanhamento do fim da reação de oxidação para as cinco diferentes formulações de patê de pescado no período de cinco semanas [(CECCHI, 2003) (PICCOLO et al., 2014)].

Índice de iodo

Os resultados das médias das análises de índice de iodo para as cinco diferentes formulações de derivado de pescado emulsionado entre a semana 0 e semana 5 foram representados na tabela 3.

Tabela 3 – média valores índice de iodo durante cinco semanas

	Semana0	Semana1	Semana2	Semana3	Semana4	Semana5
SC	121,6 ^a ± 5,4	106,0 ^{ab} ± 4,9	122,9 ^a ± 4,3	112,2 ^a ± 0,9	107,1 ^a ± 1,5	100,9 ^c ± 4,4
BHT	119,4 ^a ± 2,2	107,9 ^{ab} ± 5,8	125,8 ^a ± 5,3	102,7 ^a ± 3,8	98,6 ^a ± 19,7	105,8 ^{bc} ± 7,7
0,125	119,7 ^a ± 1,5	99,1 ^a ± 4,1	140,7 ^a ± 2,3	104,8 ^a ± 5,7	105,2 ^a ± 2,8	108,0 ^{ab} ± 1,6
0,25	119,0 ^a ± 5,6	107,3 ^b ± 7,4	114,0 ^a ± 9,9	109,2 ^a ± 8,9	102,4 ^a ± 7,0	121,1 ^a ± 5,3
0,5	113,8 ^a ± 2,5	96,6 ^b ± 5,5	117,5 ^a ± 9,5	101,1 ^a ± 4,0	115,2 ^a ± 1,7	118,6 ^{ab} ± 6,1

Valores correspondentes ± desvio padrão.

Fonte: autoria própria, 2019.

Através da análise de índice de iodo é possível obter grau de instauração de um óleo ou gordura, quantificando a capacidade de absorção de iodo pelos ácidos graxos, portanto quanto maior o índice de iodo, mais insaturado é o óleo ou gordura e mais suscetível é à oxidação lipídica (LISE *et al.*, 2017).

A partir da tabela 3 observa-se comportamento semelhante para todas as amostras de patê de pescado, havendo aumento do índice de iodo na segunda semana, comportamento este que pode ser esclarecido devido a possível quantificação de malonaldeído, um ácido carboxílico como os ácidos graxos, formado durante a oxidação lipídica (LISE *et al.*, 2017).

Observa-se também que na última semana os patês de pescado adicionados de extrato de polpa de açaí de Juçara obtiveram maiores valores para índice de iodo, podendo indicar melhor desempenho no retardo da oxidação lipídica, quando comprado as formulações com BHT e sem conservante (SC).

Análise colorimétrica

Os resultados da análise colorimétrica para as cinco diferentes formulações de patê de pescado entre a semana 0 e semana 5 foram representados na tabela 4.

Tabela 4 – Valores diferença total de cor (ΔE) em cinco semanas

$\Delta E^*(SC)$	semana 0	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5
semana 1	9,50					

semana 2	8,40	1,17				
semana 3	9,62	0,69	1,42			
semana 4	6,91	3,48	2,39	3,74		
semana 5	7,66	2,28	1,16	2,43	1,35	
$\Delta E^*(BHT)$	semana 0	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5
semana 1	7,23					
semana 2	6,39	1,40				
semana 3	5,61	2,04	0,93			
semana 4	6,20	1,44	1,05	0,92		
semana 5	5,38	2,63	1,76	0,92	1,21	
$\Delta E^*(0,125)$	semana 0	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5
semana 1	9,04					
semana 2	9,97	0,94				
semana 3	9,20	0,47	0,97			
semana 4	9,29	0,54	0,88	0,46		
semana 5	9,80	1,33	1,09	1,47	1,03	
$\Delta E^*(0,25)$	semana 0	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5
semana 1	9,96					
semana 2	8,56	1,54				
semana 3	6,99	2,99	1,59			
semana 4	7,55	2,50	1,11	0,68		
semana 5	8,91	1,13	0,50	1,94	1,53	
$\Delta E^*(0,5)$	semana 0	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5
semana 1	14,15					
semana 2	11,82	2,97				
semana 3	11,41	2,82	1,18			
semana 4	12,98	1,20	2,25	1,74		
semana 5	13,65	1,23	1,74	1,71	0,82	

Fonte: Autoria própria (2019).

Segundo BELUSSO (2015), valores de diferença total de cor (ΔE) > 2,7 indicam diferença de cor que pode ser percebida a olho nu, através de elementos como Luminosidade (L^*) e, coordenadas cromáticas a^* (coordenada vermelho/verde) e b^* (coordenada amarelo / azul), é possível demonstrar se a diferença é visível a olho nu ou não (BELUSSO, 2015).

A partir dos dados obtidos na tabela 4 nota-se comportamento semelhante para todas as formulações onde, há grande mudança de coloração da semana 0 para semana 1, apresentando $\Delta E > 2,7$ e a diminuição da diferença na cor entre as semanas 1 e 2, 2 e 3, 3 e 4 e, 4 e 5, apresentando valores de ΔE em sua maioria menores que 2,7, não sendo mais perceptíveis as mudanças de coloração com o decorrer do tempo de armazenamento.

CONCLUSÃO

A partir dos valores obtidos das análises de peróxido, pode-se concluir que este tipo de análise não foi efetiva para o acompanhamento da oxidação lipídica, uma vez que este tipo de análise é eficiente para começo da oxidação e no presente trabalho conseguiu-se apenas o acompanhamento do final da oxidação, necessitando assim, de um intervalo menor entre as análises. Tal conclusão pode ser apoiada pelos resultados das análises de cor e índice de iodo onde, houve a diminuição do índice de iodo na primeira semana (menor quantidade de insaturações, mais oxidado) e o valor da diferença total de cor resultou em valores maiores que 2,7, podendo ser entendido que o processo de oxidação lipídica ocorreu durante a primeira semana. Para análise de pH não há como ser concluída de fato se ocorreu a oxidação lipídica do patê de pescado, dado que a variação entres os resultados foi pouca.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento do projeto com bolsa número 116563/2018-4.

REFERÊNCIAS

AOAC - Association Of Official Analytical Chemistry. Official Methods of Analysis. 17. ed. Washington, D.C. USA: AOAC, 2000.

BELUSSO A.C. **Desenvolvimento de produto à base de pescado com potencial de criação na região sudoeste do paraná.** Dissertação (graduação química)- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, 2015.

BRASIL. Instrução Normativa No 21, de 31 de julho de 2000: **Regulamento técnico de identidade e qualidade de patê**, 2000.

CECCHI H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**; Ed. 2; Unicamp, São Paulo, 2003.

DELRÉ P.V; JORGE N. **Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicações na saúde.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. 2012, 14, 389-399.

DÍAZ M.J.D. Evacuación de la vida útil primaria y secundaria de paté de salmón y algas. Dissertação (graduação em ciência e tecnologia de alimentos) - Universidade Politécnica de Valência, Espanha, Valência, 2016.

LISE C.C.; MARQUES C.; BARONCELLO G.B.; BREDÁ L.S.; MITTERER-DALTOÉ M.L. **Efeito do congelamento no filé de carpa capim com cinco meses de armazenamento.** Synergismus scyentifica UTFPR. 2017, 12, 38-44.

MITTERER-DALTOÉ M.L; LATORRES J.M; CARBONERA N; PASTOUS-MADUREIRA L.S.; QUEIROZ M.I. **Potencial de inserção de empanados de pescado na merenda escolar mediante determinantes individuais** Ciência rural. 2012, 42, 2092-2098.

PICCOLO, J.; DANIEL A.P.; KLEI B.; FERREIRA L.F.; RUVIARO A.R.; EMANUELLI T.; KUBOTA E.H. **Estabilidade oxidativa de patês de pescado contendo extrato de semente de nêspera armazenados refrigerados.** Ciência Rural. 2014, 44, 1705-1710.

SILVA P.P.M; CARMO L.F.; SILVA G. M.; SILVEIRA-DINIZ M.F.; CASEMIRO R.C.; SPOTO M.H.F. **Physical, Chemical, and Lipid Composition of Juçara (Euterpe Edulis Mart.) Pulp.** Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2013, 24, 7-13.

SOARES K.M.P; GONÇALVES A.A. **QUALIDADE E SEGURANÇA DO PESCADO.** Revista Instituto Adolf Lutz. 2012, 71, 1-10.