

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA OXIDAÇÃO DE CARNE DE PESCADO SALGADO TRATADO COM PRÓPOLIS

MARIA ISABEL QUEIROZ *
ELIANA BADIALE-FURLONG *
CLÁUDIA SOARES PINTO COELHO ***
ROQUE LOURENÇO ZÍLIO **
ANTÔNIO CÉSAR CORREA ***

Avaliou-se o efeito antioxidante da própolis em carne de pescado salgado, em diferentes concentrações (0,125; 0,25%; 0,5% e 1%) bem como a presença de sabor residual. Paralelamente realizou-se experimento tratando a carne de pescado com 0,25% do antioxidante fenólico, Butilato de Hidroxitolueno (BHT). Os resultados indicaram efeito antioxidante a 0,25% de própolis, com ausência de sabor residual, e equivalência da ação antioxidante da própolis com BHT.

1 INTRODUÇÃO

Para impermeabilizar suas colméias e evitar a proliferação de microorganismos, as abelhas coletam material resinoso de vegetais transformando-o enzimaticamente em produto conhecido como própolis (5, 6, 14). A este produto vem sendo atribuídas propriedades que vão desde ação conservante até a regeneração de tecidos (11, 13), entretanto com relação a propriedade antioxidante da própolis, poucas são as informações encontradas na literatura. MELLO (8) relata o uso da própolis em pescado congelado, visando aumento no tempo de estocagem.

* Professoras da Universidade do Rio Grande, Departamento de Química, Fundação Universidade do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS.

** Licenciado em Ciências pela Universidade do Rio Grande, FURG.

*** Bolsista FAPERGS.

A composição geral da própolis demonstra presença de resinas e bálsamos (55%), ceras (30%), óleos voláteis (10%) e pólen (5%) (4). Já são conhecidas dezenove substâncias de distintas estruturas químicas, tais como grupos flavonóides, betuleno,

A composição geral da própolis demonstra presença de resinas e bálsamos (55%), ceras (30%), óleos voláteis (10%) e pólen (5%) (4). Já são conhecidas dezenove substâncias de distintas estruturas químicas, tais como grupos flavonóides, betuleno, betulenol, isovalina, resinas e ácidos aromáticos insaturados (6,8).

Considerando que o pescado é altamente susceptível a alterações químicas e microbiológicas, autores desenvolveram trabalho para estudar o efeito da própolis como conservante do pescado, tendo demonstrado seu efeito antioxidante. Julgou-se então oportuno verificar a possibilidade de utilizar própolis como conservante de pescado salgado, considerando-se que, neste produto, a perda de água torna as gorduras mais concentradas, estando mais disponíveis para oxidação. Também justifica a escolha deste produto o fato de Rio Grande (RS) constituir-se em centro pesqueiro por excelência, com significativa produção de pescado salgado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 AMOSTRAS DE PRÓPOLIS

As amostras de própolis foram fornecidas por apicultores do Rio Grande do Sul.

2.2 MATÉRIA-PRIMA

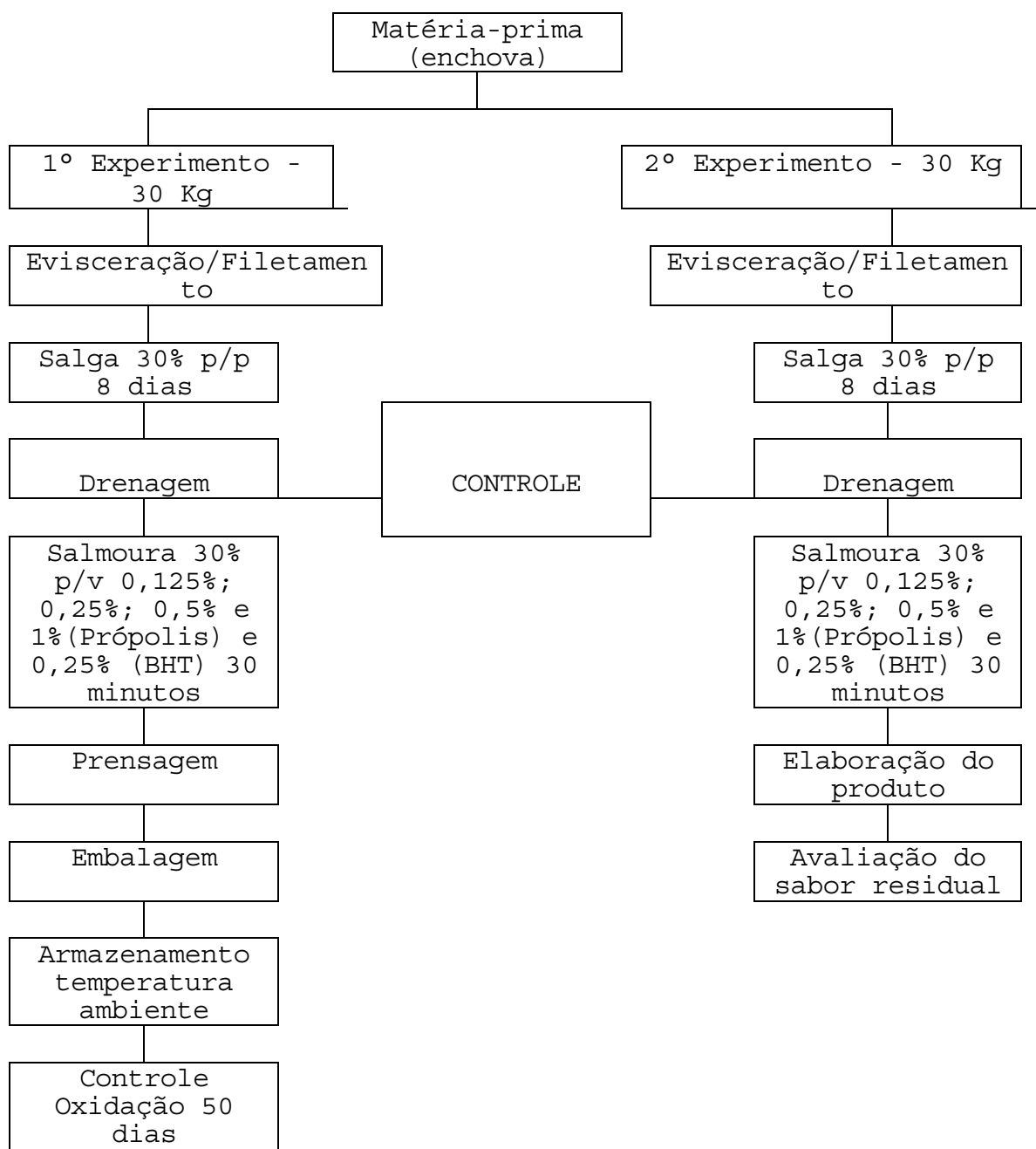
Na primeira fase do trabalho, um lote de 30 kg de enchova (*Pomatomus saltatrix*) foi adquirido no Mercado Municipal de Rio Grande (RS). O pescado foi eviscerado e filetado na planta piloto da Universidade do Rio Grande e então salgado pelo método de salga úmida a 30% p/p. Após a salga, a salmoura foi drenada e os filés separados em seis sublotes; um como controle e quatro tratados por imersão em salmoura a 30% p/v contendo diferentes concentrações de própolis em extrato etanólico (0,125%; 0,25%; 0,5% e 1%). Paralelamente um sexto sub lote foi tratado com 0,25% do antioxidante fenólico, Butilato de hidroxitolueno (BHT). Este foi solubilizado na salmoura conforme indicado por QUEIROZ et al. (10). As amostras foram então prensadas, embaladas em sacos plásticos e armazenadas por 50 dias a temperatura ambiente, de acordo com o fluxograma expresso na Figura 1.

2.3 ANÁLISES QUÍMICAS

2.3.1 Caracterização do pescado

Determinou-se a umidade do pescado salgado e "in natura", assim como cloretos nos filés salgados, de acordo com os procedimentos indicados pela AOAC (2). Os lipídios foram determinados pelo método de BLINGH & DYER (4).

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DAS OPERAÇÕES DESENVOLVIDAS



2.3.2 Controle da oxidação

Para avaliar o comportamento dos diferentes tratamentos foram utilizados como parâmetros índice de peróxido segundo AOAC (2) e índice de ácido tiobarbitúrico (TBA) segundo SINNHUBER & YU (12).

2.4 AVALIAÇÃO DO SABOR RESIDUAL DOS DIFERENTES NÍVEIS DE PRÓPOLIS ADICIONADOS

Um segundo experimento foi realizado com os tratamentos especificados no item 2.2 visando avaliar o sabor residual da própolis. Para tal, elaborou-se bolinhos de peixe, os quais foram submetidos a avaliação por equipe de julgadores.

Aplicou-se o teste de comparação múltipla de acordo com MORAES (9). As amostras codificadas foram apresentadas a equipe de 9 julgadores, treinados na avaliação do sabor residual de própolis. Realizou-se análise em cabines individuais e a cada julgador foi solicitado que atribuisse valores as amostras em comparação com o padrão (amostra sem tratamento).

2.4.1 Avaliação estatística dos resultados

Utilizou-se delineamento estatístico de blocos ao acaso. As diferenças entre os tratamentos, bem como a homogeneidade da equipe, foram avaliados mediante Análise de Variância e Comparação de Médias, de acordo com Tukey e conforme descrito por GOMES (7).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com BERTULLO a enchova, quando comparada com outros peixes, pode ser classificada como peixe gordo por apresentar concentrações de gordura maiores que 5%. Tal fato motivou a escolha desta espécie para o experimento (Tabela 1).

Outro ponto a considerar (Tabela 1) é que a vida útil de um produto, está diretamente relacionada com sua atividade de água. O pescado, com umidade final de 54% em base úmida e concentração de 14,98% em cloreto de sódio no músculo, resulta numa atividade de água teórica de 0,92. Assim sendo, o produto torna-se susceptível a deterioração, principalmente no que diz respeito a oxidação lipídica.

TABELA 1 - CONCENTRAÇÕES EM UMIDADE, LIPÍDIOS E CLORETOS PARA OS FILÉS DE PESCADO ANTES E APÓS SALGA, EXPRESSAS EM PORCENTAGEM (BASE ÚMIDA)

MATÉRIA-PRIMA (pescado)	UMIDADE	LIPÍDIOS	CLORETOS
IN NATURA	70,20	10,22	-
SALGADO	54,00	12,10	14,98

Os dados da Tabela 2 permitem avaliar o grau de oxidação dos filés antes e após a salga, em termos de índice de peróxido e índice de tiobarbitúrico (TBA).

TABELA 2 - ÍNDICE DE ÁCIDO TIOBARBITÚRICO (TBA) E PERÓXIDO NO PESCADO IN NATURA E PÓS-SALGA

MATÉRIA-PRIMA (pescado)	TBA *	PERÓXIDO **
IN NATURA	5,00	14,00
SALGADO	5,95	14,65

* TBA - mg de aldeído malônico/g amostra.
** Peróxido - mEq. O₂/Kg de lipídio.

Pode-se observar que o processo de salga não promove aumento significativo nos produtos de oxidação lipídica. Este dado pode ser justificado pela utilização de processo industrial, no qual o pescado fica imerso em salmoura, evitando a ação do oxigênio atmosférico.

A oxidação inicial da matéria-prima é atribuída ao alto teor de gordura (10,22%), bem como a característica de músculo escuro da espécie considerada, que é mais facilmente oxidado.

A Figura 2 e a Tabela 3 registram os valores dos índices de peróxido e TBA em relação ao tempo de armazenamento. Estes resultados demonstram nitidamente a ação antioxidante da própolis na prevenção da oxidação lipídica. Deve-se salientar

(Tabela 3) que os filés tratados com própolis a 0,25% (C) apresentaram em todos os momentos, níveis de oxidação menores que o controle (A) e que os demais tratamentos (B, D, E). A acumulação máxima de peróxidos ocorreu entre o décimo sexto dia e o trigésimo segundo.

FIGURA 2 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PERÓXIDO COM O TEMPO DE ARMAZENAMENTO PARA O CONTROLE (A) E O TRATAMENTO COM PRÓPOLIS (C) A 0,25%

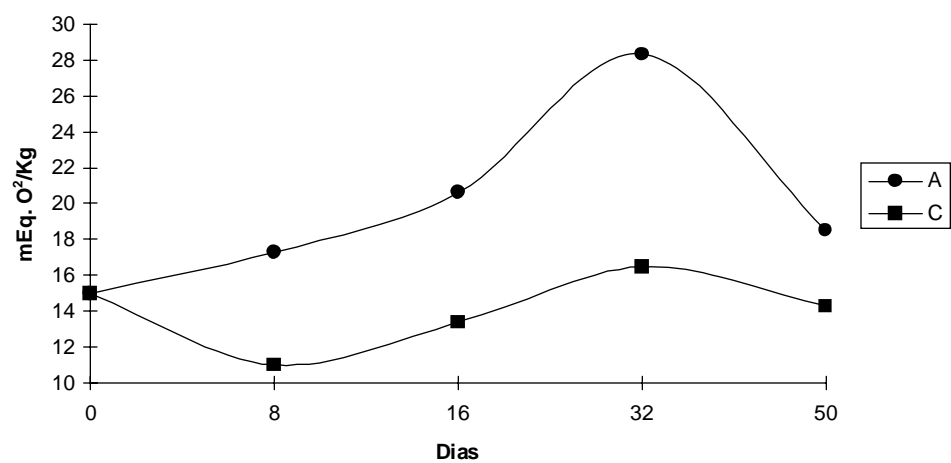


TABELA 3 - EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE PERÓXIDOS E TBA COM O TEMPO DE ARMAZENAMENTO (EM DIAS)

Tratamento	Peróxido 0	TBA 0	Peróxido 8	TBA 8	Peróxido 16	TBA 16	Peróxido 32	TBA 32	Peróxido 50
A	14,95	5,95	17,30	8,00	20,60	8,00	28,32	10,67	18,50
B	14,95	5,95	18,40	8,20	20,18	8,00	23,10	12,90	15,17
C	14,95	5,95	11,00	6,00	13,40	6,30	16,45	6,50	14,29
D	14,95	5,95	15,38	8,75	18,18	8,50	20,21	9,10	10,45
E	14,95	5,95	15,00	6,20	18,36	6,00	23,12	9,90	14,68
F	-	5,00	-	6,00	-	6,50	-	7,00	-

A -Controle; B -Própolis 0,125%; C -Própolis 0,25%; D -Própolis 0,5%; E - Própolis 1%; F - BHT 0,25%; Peróxido (mEq. O₂/g lipídio), TBA (mg aldeído malônico/g amostra).

Após o 32º dia de armazenamento a ação da própolis foi notória, também no que se refere a aparência dos filés. Estes, quando tratados com própolis, apresentaram menor grau de amolecimento, aspecto mais agradável, sem odores característicos de ranço e ausência de fungos, quando comparados com o controle. Exceto o tratamento correspondente a concentração 1% de própolis em extrato etanólico e o controle apresentaram coloração escura, aspecto "pegajoso" e crescimento de fungos. Este fato evidencia ainda o efeito conservante da própolis independentemente da ação antioxidante.

A maior eficiência da conservação 0,25% em relação a 0,5% e 1% pode ser atribuída a viscosidade da solução etanólica, que nestas concentrações é bastante evidente. Isto não permite perfeita homogeneização na salmoura de imersão, reduzindo a interação própolis-pescado e consequentemente, o efeito antioxidante.

Analisando a curva de peróxido expressa pela Figura 2, observa-se aumento gradativo do índice conforme o tempo de armazenamento, terminando com queda no pico, o que pode estar relacionado com a degradação de peróxidos, considerando-se os aumentos dos índices de ácido tiobarbitúrico registrados no 32º dia.

Os dados da Tabela 3 indicam ainda equivalência no efeito antioxidante da própolis comparativamente ao antioxidante fenólico BHT (F) na concentração de 0,25% (C), quando se avalia a evolução do índice de ácido tiobarbitúrico em relação ao tempo de armazenamento.

A Tabela 4 fornece o resultado da Análise de Variância dos dados resultantes do teste de comparação múltipla, obtidos na avaliação do sabor residual da carne de pescado tratada com própolis.

TABELA 4 - RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA

CV	GL	SQ	QM	F	FT
TRATAMENTOS	5	23,75	4,75	2,50	2,45
JULGADORES	8	27,92	3,49	1,84	2,18
RESÍDUO	40	76,00	1,90	-	-
TOTAL	53	127,67	-	-	-

CV= Causas de variação; GL= Graus de liberdade; SQ= Soma de quadrados; QM= Quadrado médio; F= Estatística F; FT= Estatística F tabelada ao nível de 5% de probabilidade.

Observando a Tabela 4 verifica-se que existe diferença entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade.

Analisando-se as diferenças de média registradas na Tabela 5, obtidas entre o controle e os demais tratamentos e comparando-as com as diferenças mínimas significativas (DMS), segundo TUKEY, é possível afirmar que a concetração de própolis até 0,5% não confere sabor residual ao produto elaborado com pescado salgado, imerso em salmoura contendo própolis.

TABELA 5 - DIFERENÇAS MÍNIMAS SIGNIFICATIVAS (DMS) DE MÉDIAS AO NÍVEL DE 5%, SEGUNDO TUKEY

TRATAMENTOS *	MÉDIA	DIFERENÇAS DE MÉDIA
A	4,78	-
B	4,78	0,00
C	5,55	0,77
D	5,50	0,72
E	6,44	1,66 **
F	7,77	2,99 **
DMS	-	0,89

A - Controle; B,C,D,E,F - Tratamentos com própolis nas concetrações (0,125%; 0,25%; 0,5%; 1% e 0,25% de BHT).

4 CONCLUSÃO

A própolis exerce efeito antioxidante na carne de pescado salgado.

O efeito antioxidante da própolis na concetração 0,25% p/v em extrato etanólico é equivalente ao BHT em igual concentração.

Concentrações até 0,5% p/v em extrato etanólico não conferem sabor residual à carne de pescado.

Abstract

This research had the intention of evaluating the propolis antioxidational effect in the salted fish meat at different concentrations (0,125%; 0,25%; 0,5% and 1%), as well as the presence of residual flavor. An experiment was done treating the fish meat with 0,25% of fenolic antioxidational (BHT). The results showed the propolis antioxidation effect at 0,25% concentration with absence of residual flavor and its antioxidational action equivalence to BHT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ACKERMAN, T.H. Fast chromatographic study of propolis crude. **Food Chemistry**, v. 42, n. 1, p. 135-138, 1991.
- 2 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis of AOAC**. 13. ed. Washington, 1980.
- 3 BERTULLO, V. **Tecnologia de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustaceos**. Buenos Aires : Hemisfério Sur, 1975.
- 4 BLIGH, E.G. & DYER, W.J. A rapid method of total lipid extration and purification. **Can. Journal of Biochem. and Physiol.**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.
- 5 BREYER, E.V. **Abelhas e saúde**. São Paulo : Ground, 1983.
- 6 FRANCO, T.T. & KUREBAYASHI, M. Isolados de princípios ativos da própolis por cromatografia em papel bidimensional e doseamento espectrofotométrico. **Revista Inst. Adolfo Lutz**, v. 46, n. 1/2, p. 81-86, 1986.
- 7 GOMES, F.P. **Estatística experimental**. 8 ed. Piracicaba : ESALQ, 1978.
- 8 MELLO, N.B. **Guia prático do apicultor**. São Paulo : Ground, 1989.
- 9 MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial de alimentos**. 5. ed. Campinas : UNICAMP, 1985.
- 10 QUEIROZ, M.I., CONTRERAS, E. G., ROA, G. & MEYER, J.A. Perspectivas da utilização de coletores solares na secagem de pescado. **Revista Indústria Alimentar**, v. 12, p. 6-11, 1978.
- 11 SELLER, S., ILEWICZ, M., SKROBIDURSKA, A., STOJKO, A. & MATUGA, W. Biological properties and clinical application of propolis. IX Experimental observation on the regeneration. **Arzneim-Forsch/Drug. Res**. v. 28, n. 1, heft 2, 1978.
- 12 SINNHUBER, R.O. & YU, T.C. 2-Thiobarbituric acid methods for measurement of rancidity in fishery products. II. The quantitative determination of malonaldehyde. **Journal of Food Technology**, v. 12, n. 1, p. 9-11, 1958.
- 13 STOJKO, A., SELLER, S., SZWARNO-WIECKA, J., OSTACH, H. & BUSZKO, B. Biological properties and clinical application of propolis. VIII Experimenal observation on the regeneraytion. **Arzneim-Forsch/Drug Res**, v. 28, n. 1, heft 1, 1978.

- 14 VICENTE, E. & HIROOKA, E. Estudos preliminares da atividade antimicrobiana de própolis. **Seminário**, v. 8, n. 2, p. 76-78, 1987.