ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA DO ENLATAMENTO DA ANCHOITA (*Engraulis anchoita*) EM MOLHO COM TOMATE

HELENA GENEVES PORTO AZAMBUJA[1], ROGER VASQUES MARQUES[1], DENISE BACK PERIUS[1], MILTON LUIZ PINHO ESPÍRITO SANTO[1]

RESUMO

Com a diminuição dos estoques da sardinha (*Sardinella brasiliensis*), as indústrias de conserva de pescado no Brasil vêm passando por graves problemas de abastecimento. Alternativamente tem-se a anchoita (*Engraulis anchoita*), um pequeno peixe próximo da base da pirâmide trófica. Assim o trabalho teve por objetivo o acompanhamento e avaliação tecnológica da anchoita acondicionada em molho com tomate, comparando com a sardinha. Para isso foram analisados ambos pescados sob forma de matéria-prima e produto enlatado; análises de composição proximal, microbiológicas, químicas, tecnológicas e sensorial dos produtos finais. Para a anchoita congelada, foram encontrados para umidade, proteínas, lipídeos e cinzas 76,28%, 18,94%, 2,38% e 2,33% respectivamente e para a sardinha 73,58%, 22,26%, 2,15% e 1,97%; quanto a microbiota, bases voláteis totais, trimetilamina e pH, as amostras apresentaram conformidade com a legislação vigente. Para a anchoita enlatada, foi obtido valores de proteínas e lipídeos de 12,41% e 4,02% respectivamente enquanto que a sardinha apresentou 15,60% e 5,73%. O teor de cloreto, teste de rancidez, reação de gás sulfídrico, teste de verniz, teste de recravação, teste de esterilidade, percentual de água sobre peso líquido declarado e peso líquido drenado encontrados se enquadram nas especificações exigidas para este tipo de produto. O teste de aceitação da anchoita e sardinha enlatadas em molho com tomate revelou que 58% e 56% dos julgadores provavelmente comprariam os produtos respectivamente. Em todos os aspectos analisados a anchoita se assemelhou a sardinha, e portanto confirmando sua adequação ao processo de enlatamento em molho com tomate.

PALAVRAS-CHAVES: Avaliação Sensorial. Enlatamento. Espécies Pelágicas.

MONITORING AND TECHNOLOGICAL EVALUATION OF ANCHOVY (*Engraulis anchoita*) CANNING IN TOMATO SAUCE

ABSTRACT

With the decrease of sardine (*Sardinella brasiliensis*) stocks, the brazilian fish canning industries have been through serious supplies problems.

[1] EQA (FURG), rrogermarques@ibest.com.br

Alternatively has the anchovy (*Engraulis anchoita*), a small fish near the bottom of the trophic pyramid. Therefore, this work had as an objective the monitoring and technological evaluation of anchovy canning in tomato sauce comparing to sardine. For this, has been conducted analysis in both fish as raw material and canned product; proximal, microbiological, chemical, technological and sensory analysis of the final products. Humidity, protein, fat and ash for frozen anchovy, has been found 76.28%, 18.94%, 2.38% and 2.33% respectively and for frozen sardine 73.58%, 22.26%, 2.15% and 1.97%; the microbiological, volatile nitrogenous bases, trimethylamine and pH the samples shown agreement with the latest legislation. For canned anchovy, has been found proteins contents of 12.41% and 4.02% as fat content, on the other hand for canned sardine has been found 15.60% and 5.73% respectively. The chloride content, rancidity test, sulphide gas reaction, coating test, double seams test, sterility test, water percent over declared liquid weight and drained liquid weight fit were specificated requirements for this kind of product. The acceptance test of canned anchovy and sardine in tomato sauce shown that 58% and 56% respectively, of consumers would buy the canned product. In all the studied aspects, anchovy resembled sardine, moreover its adequacy to the canning process in tomato sauce.

KEYWORDS: Canning. Pelagic Species. Sensory Analisis.

1. INTRODUÇÃO

A pesca sempre desempenhou um papel relevante na alimentação humana, embora tenha registrado problemas graves de escassez, devido, entre outros motivos, ao desrespeito da natureza pelo homem [6].

O consumo *per capita* de pescados no Brasil é relativamente baixo quando comparado com as outras proteínas de origem animal. Do lado da oferta, este fenômeno está relacionado com diversos fatores como, por exemplo, a sobre pesca, a baixa produção nacional, a distância entre centros produtores e consumidores, cultura nacional [14].

Técnicas modernas têm surgido tanto no setor de captura quanto de beneficiamento no setor pesqueiro mundial. A humanidade começa a preocupar-se com esta fonte de alimentos que parecia inesgotável. Apreensiva com o meio ambiente, dedica-lhe maior atenção [6].

Com a diminuição dos estoques da sardinha (*Sardinella brasiliensis*), atingidos pelo esforço excessivo de pesca e em especial na época de proibição de sua captura, as indústrias de conserva de pescado no Brasil vêm passando por graves problemas de abastecimento, exigindo a necessidade de importar pescado de outros países [13].

Como nova alternativa de produção, consumo e preservação do meio ambiente tem-se a anchoita (*Engraulis anchoita*), um pequeno peixe forrageiro próximo da base da pirâmide trófica, abundante na maior parte do ano [5]. Segundo Perrota e Hansen [10], essa espécie pode ser encontrada desde o sul do Brasil (24º S) até a Patagônia Argentina (48º S), em águas costeiras à uma distância de 450 milhas da costa.

A anchoita é apropriada para a indústria de conservas pelo seu pequeno porte e elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados, além de captura em abundância durante períodos relativamente curtos. Sua produção é bastante diminuta e é uma das poucas espécies que ainda restam no mundo reconhecidas como subexploradas [8], mas a anchoita apresenta-se como uma matéria-prima nobre e os resultados por linha de processamento são bastante promissores no que concerne a qualidade do produto final [15].

Portanto, o trabalho teve por objetivo a elaboração e avaliação tecnológica da anchoita acondicionada em molho com tomate, em comparação com a sardinha.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2. 1 Materiais

2.1.1. Equipamentos industriais

- Lavador rotativo em aço inóx tipo AISI-304.
- Mesa com calha para corte e seleção de pescado. Modelo 01.0582.100–BX 3975. Material em aço inóx AISI-304;
- Mesa tipo bandeja, construída em aço inoxidável AISI - 304 nº 16
- Carro de 1.000 mm comprimento em inox 304
- Balança *Full* Eletrônica, Cozedor à vapor para um carro de 1.000mm de comprimento;
- Tanques com aquecimento á vapor;
- Recravadeira manual de coluna com pedal. Marca IMM, modelo RMC – 30;
- Lavador de latas por aspersão com controle de temperatura;

- Autoclave industrial.

2.1.2. Equipamentos laboratoriais

- Balança analítica BL 2105 Sartarius;
- Estufa para esterilização e secagem Odontobras
- Mufla - Ind.Com. Fornomagnus LTDA
- Banho Quimis Modelo Q-215-1
- Extrator de gordura Quimis

- Digestor de proteínas - Gerhardt - Kfeldatherm
- Destilador de Proteínas - Tecnal Modelo TE - 036/1

2.1.3 Amostras

Espécimes de anchoita com tamanho médio de 11,5 cm e 8 g foram capturados na costa do Rio Grande do Sul próximo a divisa Brasil-Uruguai, na primeira semana de agosto de 2010, em cruzeiro realizado pelo Navio Oceanográfico Atlântico Sul da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), RS, Brasil.

Imediatamente à captura, o pescado foi armazenado a bordo em água e gelo (sistema cremolado) em caixas térmicas de polipropileno que continham proporções de pescado, gelo e água na relação (2:1:1), ou seja, mesma proporção da matéria-prima e de uma mistura de gelo e água do mar.

Após o desembarque o pescado foi transportado para a MG Pescados S/A na cidade de Rio Grande, onde foi lavado com água clorada a 5 $mg.L^{-1}$ em tambor rotativo e, então transportado para o Núcleo de Tecnologia de Alimentos da FURG (NUCLEAL) em intervalo de tempo inferior a 24 horas. Para a realização dos experimentos, a matéria-prima foi armazenada sob temperatura de -18°C.

2.1.4. Preparo das amostras

Para a realização das análises as matérias-primas foram descongeladas em temperatura de refrigeração (4ºC) por 24 h, evisceradas e homogeneizadas em *Blender* por 2 min. Para as análises no produto, retirou-se o pescado com o líquido de cobertura e homogeneizou-se em *Blender* por 3 min.

2.2 Métodos

2.2.1. Determinação de proteínas

O nitrogênio total foi determinado pelo método *Kjeldahl*, segundo a AOAC [1].

2.2.2. Determinação de Lipídeos

Os lipídeos totais foram determinados pelo método de extração *Soxhlet,* segundo a AOAC [1].

2.2.3. Análise de Cloretos

Para a determinação do teor de cloretos (como NaCl), foi utilizado o método volumétrico por titulação com $AgNO_3$ 0,1N, segundo a AOAC [1].

2.2.4. Reação de Gás Sulfídrico

A reação de gás sulfídrico foi realizada de acordo com a Prova de Éber, segundo normas do IAL [7].

2.2.5. Prova de Rancidez

A presença de ranço foi avaliada a partir do Teste de *Kreis,* segundo normas do IAL [7].

2.2.6. Peso líquido drenado e percentual de água sobre o peso líquido declarado

Conforme a RDC Nº 39 de 23/01/2001 da ANVISA - Anexo II do padrão de identidade e qualidade para sardinhas em conservas, o pescado enlatado deverá ter no mínimo 60% do peso declarado em rotulagem composto por pescado [3]. Na determinação do percentual de água sobre o peso líquido declarado, o percentual deverá ser de no máximo 12%.

2.2.7. Verniz interno

O teste de verniz interno realizado para observar se houve oxidação das latas foi realizado de acordo com Brasil [2].

2.2.8. Teste microbiológico

Segundo Silva et al. [12], a análise microbiológica de alimentos enlatados baseia-se em incubar os produtos enlatados em estufa a duas temperaturas distintas por 10 dias. Após esse período, são consideradas latas com esterilização ineficaz aquelas que apresentarem estufamento e/ou vazamento, incubadas a 35-37ºC e 55ºC respectivamente.

2.2.8. Enlatamento

A FIGURA 1 apresenta o fluxograma geral que foi utilizado para a realização do enlatamento da anchoita e da sardinha.

2.2.10. Análise Sensorial

O teste de aceitação foi realizado com 50 consumidores [9] no laboratório de Análise Sensorial e Controle de Qualidade da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) os quais avaliariam as amostras, em dias diferentes, através da escala hedônica de nove pontos (ancorados em 1 – desgostei muitíssimo, 9 – gostei muitíssimo) Avaliou-se, da mesma forma, a intenção de compra mediante escala estruturada (1 – certamente não compraria, 5 – certamente compraria).

Os dados foram avaliados através da distribuição de *Student.* Calculou-se, também o Índice de aceitação (IA) para ambas as amostras.

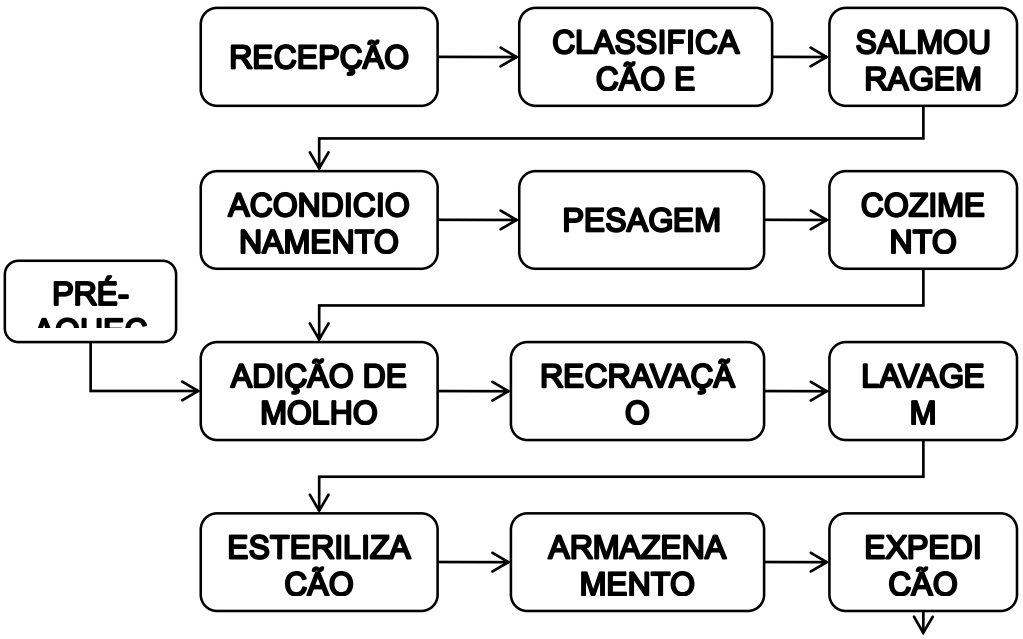


Figura 1: Fluxograma do enlatamento de pescado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Teor de Proteínas Lipídeos e Cloreto de Sódio

Na TABELA 1 estão apresentados os teores de proteínas e lipídeos obtidos de acordo com a metodologia descrita nos itens 2.2.1 e 2.2.2. Também estão demonstrados os valores de Cloreto de Sódio, análise realizada a partir de item exposto em 2.2.3.

Tabela 1: Teores de Proteínas, Lipídeos e Cloreto de Sódio.

Componentes	Anchoita*	Sardinha*
Proteínas (%) b.u.	12,41±0,28	15,60±0,95
Lipídeos (%) b.u.	4,02±0,62	5,73±0,62
Cloreto de Sódio (%)	0,12±0,01	0,13±0,01

b.u.-base úmida; *média e erro padrão de 3 repetições.

Para a anchoita enlatada em molho com tomate obteve-se um teor de proteínas de 12,41% enquanto que o teor lipídico foi de 4,02%, sendo difícil comparar com outras marcas ou com outros estudos, pois a anchoita não é comercializada dessa forma.

No caso da sardinha enlatada em molho com tomate, encontrou-se 15,60% de proteínas e 5,73% de lipídeos. As sardinhas enlatadas em molho com tomate da marca Coqueiro apresentam um teor protéico de 13,67% e um teor lipídico de 2,17%. Já as sardinhas enlatadas em molho com tomate da marca Pescador possuem um teor protéico de 21,67% e um teor lipídico de 4,67%. Percebe-se que há diferenças entre os produtos comparados, podendo explicá-las pela época de captura, idade e sexo do pescado, condições de processamento, como diferentes ingredientes, entre outros.

Segundo o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) [4], o valor máximo permitido de cloreto de sódio é 2%, portanto, os resultados apresentados na TABELA 1 demonstram que os produtos se situaram dentro do limite estabelecido, sendo que não diferiram significativamente entre as duas espécies de pescado estudadas.

2.2 Reação de Gás Sulfídrico e de Rancidez

Foram realizadas a Reação de Gás Sulfídrico e de Rancidez, a partir do método descrito no item 2.2.4 e 2.2.5, respectivamente. Na Reação de Gás Sulfídrico não houve o aparecimento de manchas escuras, o que indicou a ausência de gás sulfídrico nas amostras. Não ocorreu a presença de substâncias rançosas na reação de Rancidez. Os resultados alcançados nas duas análises demonstram que os produtos se apresentavam em bom estado de conservação.

2.3 Peso Líquido Drenado

Foram avaliados os pesos líquidos drenados dos produtos, conforme item descrito no tópico 2.2.6, sendo apresentados os valores obtidos na TABELA 2.

Tabela 2: Valores médios de Percentual de Líquido Drenado

	Peso líquido drenado (%)*
Anchoita	61,85±1,47
Sardinha	62,07±3,07

*média e erro padrão de 3 repetições.

Os resultados obtidos enquadram o produto na legislação vigente (RDC N° 39 de 23/01/2001, ANVISA) [3] para sardinha em conserva, pois apresentaram valores médios de percentual de líquido drenado acima de 60%. O projeto recente do enlatamento da anchoita sob essas condições ainda não permitiu aos órgãos governamentais competentes criação de legislação específica para esse pescado, portanto pela semelhança entre ambas espécies nos aspectos tecnológicos previstos, foi tomada como referência para a anchoita a legislação vigente para sardinha em conserva.

2.4 Percentual de água sobre o peso líquido declarado

O percentual de água sobre o peso líquido declarado foi calculado pela proporção de água adicionada ao molho de cobertura e levando em consideração que toda a água de constituição do pescado foi retirada no cozimento. A TABELA 3 apresenta os valores de percentual de água encontrado.

Tabela 3: Valores médios do Percentual de água sobre o peso líquido declarado

	Percentual de água sobre o peso líquido declarado (%)*
Anchoita	10,83±0,34
Sardinha	10,75±0,49

*média e erro padrão de 3 repetições.

As amostras de anchoita enlatada apresentaram valor de percentual de água sobre peso líquido declarado médio de 10,83%, enquanto que a sardinha 10,75%. Relevando o desvio padrão, ambas as amostras apresentaram-se de acordo com a licitação emitida pela Fundação de Apoio à Universidade do Rio Grande (FAURG) que especifica um valor inferior a 12%.

2.5 Verniz Interno

As latas analisadas apresentaram regiões oxidadas inferiores a 10% da superfície interna total, demonstrando que o revestimento interno está adequado.

2.6 Teste microbiológico

Nenhuma das amostras estudadas, após dez dias de incubação apresentou sinais de estufamento nem de vazamento, comprovando a eficiência da esterilização e a qualidade do produto.

2.7 Análise Sensorial

A TABELA 4 a seguir apresenta os valores encontrados no tratamento estatístico para escala hedônica.

Tabela 4: Valores Calculados pelo Tratamento Estatístico para Escala Hedônica

	Média	*t-Student*	IA
Anchoita	7,78±0,864	0,2447	86,44%
Sardinha	7,98±0,844	0,2447	87,77%

Legenda: IA – Índice de Aceitação

Para o cálculo de *t* de *Student* adotou-se o nível de significância (p) de 0,05. O valor tabelado encontrado foi de -1,9845/1,9845. O valor de *t* calculado está contido neste intervalo demonstrando que as amostras não diferem entre si em nível de 5%. O índice de aceitação apresentou valor satisfatório (maior que 70%), de acordo com Queiroz e Treptow [11].

A TABELA 5 a seguir apresenta os resultados calculados pelo tratamento estatístico para intenção de compra.

TABELA 5: Valores Calculados pelo Tratamento Estatístico para Intenção de Compra

	Média	*t-Student*
Anchoita	4,14±0,7001	0,0626

Sardinha	4,38±0,5674	0,0626

Devido ambas as amostras apresentarem o mesmo nível de significância (p=0,05) e o mesmo grau de liberdade (v = 98), o valor tabelado encontrado também foi de -1,9845/1,9845. Pode-se perceber que o valor de *t* calculado está dentro do intervalo, por isso as médias não diferem entre si em nível de 5%.

Com relação à intenção de compra para anchoita enlatada em molho com tomate 58% dos julgadores assinalaram que provavelmente comprariam, 32% certamente comprariam e 10% responderam que tinham dúvidas se comprariam. Para a sardinha, 52% dos julgadores provavelmente comprariam, 36% certamente comprariam e 12% tinham dúvidas se comprariam.

4. CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos, pode-se perceber que ambas as espécies pelágicas assemelham-se nos aspectos nutricionais, tecnológicos e sensoriais, tornando a anchoita um pescado adequado para ser enlatada em molho com tomate, podendo se tornar um produto comercial futuramente.

A anchoita enlatada em molho com tomate apresentou boa aceitação na avaliação sensorial, o que demonstra que pode ser uma alternativa para o mercado consumidor de pescado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] AOAC. **Official Methods of Analysis of AOAC Internacional**. v. 2, 17. ed. Gaithersburg, USA, AOAC, 1995.

[2] BRASIL. Ministério da Agricultura. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes.** Brasília, 1981. (v. II, Métodos físico e químico).

[3] BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 39, de 23/jan./2001. **Padrão de identidade e qualidade de sardinhas em conserva.** Brasília: ANVISA, 2001.

[4] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal – RIISPOA**. Brasília, 1997.

[5] CASTELLO, J. P. **A Anchoita (*Engraulis anchoita*, *Engraulididae*, Pisces) no sul do Brasil**. 1997. 84f. Tese (Doutorado em Oceanografia), Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, 1997.

[6] FAVERET, P; SIQUEIRA S. H. **BNDES Setorial**, 1997. Disponível em: www.bndes.gov.br. Acessado em: maio de 2010.

[7] IAL. - **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1: **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, 3.ed. São Paulo, IMESP, 1985.

[8] MAPA - **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Decreto nº 2.244 de 04/06/97

[9] OLIVEIRA, A. F. **Análise sensorial dos alimentos**. Londrina, Brasil, UTFPR, ,2010.

[10] PERROTA, R.; HANSEN, J. **Informe sobre las Pesquerías de Anchoíta (*Engraulis anchoita*) y caballa** (***Scomber japonicus***). INIDEP Inf. Tec**.**, v.7, p.14-17, 1999.

[11] QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. **Análise sensorial para avaliação da qualidade dos alimentos**. Rio Grande, RS, Brasil, FURG, 2006.

[12] SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo, Brasil, Varela, 1997. 59-70, 295 p.

[13] SOMMER, W. A. **Um modelo CAQ/CAM para autogestão no processo de enlatamento de sardinhas**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 1998.

[14] SONODA, D. **Demanda por pescados no Brasil. 2007.** Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis. Acessado em: maio de 2010.

[15] SUDEPE – SUPERINTEDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA PESCA Vinculada ao MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Diagnóstico do Setor Pesqueiro do Rio Grande do Sul. Maio de 1988 – revisado em janeiro de 2003. Disponível em: www.icmbio.gov.br/ceperg/downloads/visualiza.php?id_arq=52. Acesso em maio de 2010.