

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS E AGRÍCOLA

Estudos sobre o preparo de pasta
mista de sardinha (*Sardinella*
brasiliensis, Steindachnen, 1879)
carne bovina e farinha de soja
texturizada.

Ronaldo de Oliveira Sales

Orientador:

Prof. Dr. Ihriel Schwartz Schneider

TESE APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS E
AGRÍCOLA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, PARA OBTEN
ÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS.

- agosto de 1977 -

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. IHIEL SCHWARTZ SCHNEIDER
pela orientação e estímulo durante todo o decurso deste trabalho.

Ao DIRETOR da Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola pelas facilidades proporcionadas.

Ao Prof. Dr. JOSÉ DE ANCHIETA MORA FÉ
pelo auxílio financeiro junto ao PEAS.

Ao DIRETOR do Centro de Ciências Agrárias
pelo suporte financeiro.

Ao Prof. JOSÉ CHRISTOVAM SANTOS
pelo desvelo na revisão deste estudo.

À Profa. RUTH DOS SANTOS GARRUTI
pelas facilidade proporcionadas no uso do Laboratório de Análise Sensorial.

À Profa. MARIA AMÉLIA CHAIB MORAES
pela participação e auxílio no desenvolvimento da parte experimental no setor de análise sensorial.

À Profa. MARIA LÚCIA SOARES DA SILVA
pela computação dos dados estatísticos.

A

meus pais e irmãos

*em especial à minha esposa
Armênia, a quem dedico es-
te trabalho.*

Ao Prof. JOSÉ LUIS AGAPITO FERNANDES
pela tradução do resumo.

Ao CNPq - CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E
TECNOLÓGICO, pelo apoio financeiro e facilidades para execu
ção desta pesquisa.

À Equipe de funcionários do Laboratório de Análise Sensorial
da FEA pela colaboração valiosa.

RESUMO

Com a finalidade de aumentar o consumo de pescado de pequeno valor comercial, como a sardinha (*Sardinella brasiliensis*), e também para dar mais uma utilização à farinha de soja texturizada, foi idealizado um estudo visando elaborar um patê - que contivesse o máximo desses ingredientes e de custo baixo para atender às populações de menores recursos.

Após várias formulações, foi selecionada uma composição básica que, na análise sensorial, foi a melhor classificada.

Esta fórmula continha: 30,9% de polpa de sardinha, 17,6% de carne bovina, 26,5% de gordura suína, 8,8% de gelo picado, - 10,6% de farinha de soja texturizada e 6,6% de condimentos.

As análises químicas e bacteriológicas evidenciaram que o - produto elaborado era similar em composição e conteúdo microbiano, a outros do gênero encontrados no mercado.

Quanto à avaliação sensorial comparativamente a similares - vendidos no mercado local, mostrou-se superior, tendo alcançado melhor aceitação por parte dos provadores do "panel - test".

O prazo de consumo deste patê, conservado entre 5 e 10°C, foi de 8 a 10 dias, situando-se, portanto, na faixa dos produtos congêneres.

SUMMARY

The objective of this study was to increase the consumption of low commercial value fishes such as sardines (*Sardinella brasiliensis*) and to obtain one more utilization for textured soy flour. Thus, a spread containing the maximum proportions of these ingredients was elaborated in order to obtain a low cost product that could be consumed by low income people.

Several formulas of the product were organoleptically tested and the most accepted sample was chosen. This formula contained: 30,9% of sardine meat, 17,6% of bovine meat, 26,5% of lard, 8,8% of ground ice, 10,6% of textured soy flour, and 6,6% of spices.

Chemical and bacteriological analyses showed that the product obtained was similar in composition and microbial countage to other spreads found in the market. Also, the panel test indicated that the product elaborated in this study was better than those in the market.

The spread, which was maintained between 5 and 10°C, had a shelf life of 8-10 days which is considered normal for this class of foods.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial tem obedecido uma linha ascendente impressionante nos nossos dias, sabendo-se que em menos de dez minutos nascem mais de 198.000 indivíduos que se somam aos já 3.500.000.000 que povoam a Terra e que tem necessidade de se abrigarem e se alimentarem, especialmente, de proteínas (5).

Se a tal número de homens, mulheres e crianças, somarmos aquele de outros animais que nascem a cada minuto, e que também apresentam necessidade no que tange à alimentação, por vezes idêntica ou concorrente à do homem, poderemos melhor compreender a relevância do problema alimentar para a Humanidade.

No Brasil, a taxa de consumo per capita de proteína animal é considerada relativamente baixa e, em algumas regiões, a média de calorias consumidas é de apenas 1.200 cal/dia, quando normalmente são necessárias 2.400 cal/dia (21).

Por este motivo é válida, em termos, a informação da CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina da ONU), de que 75% dos latino-americanos estão permanentemente famintos. Esta condição prejudica a saúde e a capacidade mental, cujos reflexos poderiam ser atenuados através de um maior consumo de proteína animal, mesmo de baixo preço, cujo maior fornecedor poderia ser o pescado (21).

Assim, se analisarmos a produção da pesca marítima do Brasil durante os últimos vinte anos, verificaremos que a espécie mais abundante em nosso mar territorial é, sem dúvida, a Sardinha (*Sardinella brasiliensis*, Steindachnen, 1879), a qual contribui com mais de 20% da produção pesqueira nacional (31).

Tratando-se de peixe abundante e de pequeno porte, e dado o seu baixo preço, se comparado a outras espécies, ele é utilizado, - preferencialmente, na elaboração de farinhas para consumo animal, e, em menor escala, na alimentação humana em estado fresco, salgado ou na elaboração de enlatados. Mais recentemente, tem sido também usado na produção de embutidos, ainda incipiente e em escala de laboratório (41).

O propósito de nosso trabalho seria, portanto, o de estudar e preparar, um alimento não tradicional contendo sardinha, e destiná-lo a setores da população de menores recursos e que, habitualmente, não consomem pescado ou seus derivados. Este alimento poderia contribuir certamente para corrigir, em parte, a deficiência protéica mencionada no início deste trabalho.

No que diz respeito à farinha de soja texturizada, sua incorporação em produtos de origem animal é prática comum nos Estados Unidos e, mais recentemente, na Europa. Um baixo custo de produção e interessantes propriedades tecnológicas, fazem da proteína texturizada um vantajoso aditivo ou substituto para os produ

tos de carne. Realmente, sua incorporação a produtos contendo carne ou pescado, deve diminuir o custo de produção e ajuda a estabilização da emulsão (27).

Considere-se de outra parte, o valor nutritivo da farinha de soja texturizada, graças ao seu alto teor protéico, o, que a torna um bom substituto parcial para a carne, para o próprio pescado ou na mistura dos dois (3).

Por outro lado, sabe-se que tanto a carne como o pescado "in natura", são alimentos de alto preço e não estão ao alcance - da grande maioria da população. Todavia, esse preço pode ser reduzido se aquelas matérias primas, quando de categorias inferiores, são misturadas e incorporadas a outros ingredientes de menor valor e transformadas em produtos embutidos. É o que se observa na indústria de embutidos no Brasil, cuja produção vem crescendo de 5% ao ano, o que demonstra sua boa aceitação pelo consumidor, visto tratar-se de alimento de fácil preparo e conveniência, não obstante ainda não completamente enraizados na dieta alimentar, exceto nos grandes centros de consumo (8).

O crescimento do consumo de produtos prontos, dado seu preparo fácil e conveniente, também constitui um dos fatores que nos inspiraram ao estudo da pasta de pescado a partir da polpa de sardinha. É bem verdade que poderíamos lançar mão de outras fontes de matérias primas para a obtenção da polpa de

pescado. Neste caso poderíamos lembrar o peixe miúdo que sempre aparece nas redes de pesca e sobras de filetagem. Todavia, o aporte destes é irregular, ao passo que a sardinha é encontrada mais constante e facilmente em quase toda costa brasileira, sendo que é mais abundante no sul onde se localizam as principais indústrias de processamento. Ainda de acordo com os dados da Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal do Ceará (42), sendo a Sardinha espécie com habitat próprio de climas tropicais e sub-tropicais ela se apresenta em quase toda costa brasileira como também em outras regiões do Norte do país onde é consumida no seu estado natural, e somente uma pequena fração é destinada à salga e enlatamento.

O presente trabalho, embora com as naturais limitações, procurou encetar estudos experimentais sobre o preparo de uma pasta mista (patê) de pescado, carne bovina e farinha de soja texturizada, visando uma formulação compatível com os requisitos exigidos na alimentação e com o gosto da nossa população.

Desta forma, oferecer-se-ia mais uma opção de boa qualidade, baixo custo e elaborada em condições tecnológicas padronizadas.

Em resumo, o presente trabalho objetivou pois os seguintes -

pontos:

1. Contribuir na diminuição da carência protéica na alimentação de um grande setor da população de menores recursos;
2. Propagar este alimento, especialmente entre a população juvenil, podendo-se cogitar sua introdução como componente da merenda escolar;
3. Contribuir para uma formulação adequada à composição de uma massa mista de pescado, carne bovina e farinha de soja texturizada, com vistas à elaboração de um produto de boa aceitação e maior conveniência também para consumidores em geral.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Degradação e estado de frescor do pescado

Dentre os produtos de origem animal, os peixes são os mais sensíveis à degradação, seja por autólise, por oxidação e hidrólise dos lipídeos ou pela ação de microrganismos da flora marinha, pela contaminação durante o manuseio, da água de lavagem, do gelo, das caixas de transporte, pela migração da flora intestinal por via centrífuga e ainda pelas soluções de continuidade da pele ocasionadas pelos cristais do gelo ou pelo manuseio.

Os lipídeos presentes na carne do pescado são constituídos, em grande parte, por ácidos graxos insaturados, sendo pois bastante sujeitos à rancidez oxidativa (17).

Particularmente importante é a natureza dos compostos nitrogenados presentes, naturalmente ou não, na carne do pescado porque, além das proteínas, uma série de compostos nitrogenados não proteicos são constatados e, entre estes, aminoácidos, bases nitrogenadas voláteis, creatina, histamina e ácido úrico (24).

Segundo Yokoseki, M. e Okawa, Y. (71), a demora no abaixamento da temperatura durante a captura e sob condições de clima tropical, pode resultar na ativação de sistemas enzimáticos autóctones, que normalmente e em vida, não se manifestam.

As enzimas bacterianas têm uma importância decisiva na deterioração do pescado. A proteinase, enzima de origem microbiana, encontrada em grande número de espécies saprófitas, tem uma ação específica sobre a proteína do pescado, e a sua presença começa a adquirir importância do ponto de vista de conservação, quando a flora deteriorativa se situa acima de um milhão de bactérias por grama ($\times 10^6$). Quando a população bacteriana atinge este nível, há uma elaboração suficiente de enzimas para provocar a proteólise, mesmo em regiões do corpo do peixe, nas quais não se constata a presença de microrganismos (32).

Meyer et al. (40), afirmam ser de conhecimento geral que a carga bacteriana do pescado de pequeno porte (Sardinha) é muito maior, se comparada com aquela que ocorre em peixe de maior tamanho e, conseqüentemente, a decomposição deste último é mais rápida. O motivo principal deste fato é que no pescado pequeno a superfície externa é muito maior em relação ao seu peso, se comparada àquela do pescado de maiores dimensões.

Thompson e Ferragut (62), relacionam os gêneros Achromobacter, Bacillus, Micrococcus e Pseudomonas, como perfazendo 75% da flora bacteriana geral do pescado. Deste grupo, 62% são proteolíticos, 35% lipolíticos e 18% redutores de óxido de trimetilamina.

Segundo Love (37), a quantidade de substâncias nitrogenadas não protéicas e outros produtos de catabolismo protéico, aumen

ta devido à deterioração causada pelo aumento da população bacteriana.

Shewam (59), estudando a microflora de peixes capturados no Mar do Norte, observou a predominância de bactérias do gênero Moraxella (40%), Pseudomonas grupos II e III (13,0 e 9,0%, respectivamente) e Flavobacterium, Cytophaga (10%) e Acinetobacter (4%).

Jã Frazier (17), menciona que o limo superficial dos peixes apresenta bactérias dos gêneros Pseudomonas, Achromobacter, Micrococcus, Flavobacterium, Corynaebacterium, Sarcina, Serratia, Vibrio e Bacillus.

Para Nickerson e Sinskey (45), a microflora dos peixes é usualmente composta de bastonetes Gram negativos (-) incluindo Pseudomonas, grupo Moraxella (Achromobacter ou Acinetobacter), bactérias corineformes, Flavobacterium, Micrococcus e Cytophaga.

Nas condições brasileiras, podemos citar os trabalhos de Watanabe (67), que constatou em pescado a predominância de Achromobacter (35%), Pseudomonas (32%), bactérias corineformes (4%) e outras espécies (29%).

Leitão et al. (29), estudando a microflora de camarão rosa (Penaeus brasiliensis) congelado, constataram a ocorrência de Moraxella (31,7%), seguido de Flavobacterium (30,0%), Achromobac

ter (21,7%), bactérias corineformes (6,6%), Micrococcus (5%), Acinetobacter (3,3%) e Alcalingens (1,6%).

Os mesmos autores (30), estudando a microflora de sardinhas - (Sardinella aurita) armazenada sob refrigeração, evidenciaram a ocorrência de Vibrio (23,5%), Flavobacterium e Cytophaga - (21,5%), Acinetobacter (17,6%), Moraxella (15,6%) e Pseudomonas (9,0%).

Lee et al. (28), estudaram as modificações da microflora de peixes armazenados durante 14 dias a 5°C e observaram um aumento acentuado na população de Pseudomonas com decréscimo de Acinetobacter, Moraxella e Flavobacterium. Conclusões semelhantes foram alcançadas por Shaw e Shewan (58), que constataram que as Pseudomonas constituíam 60-90% da microflora do ba calhau (Gadus callarias) armazenado durante 12 dias em gelo.

Liston (35), menciona que o gênero Pseudomonas tende a predominar na microflora de pescado em processo de deterioração - sendo que o gênero Achromobacter ainda permanece em proporção significativa, ao passo que os demais contaminantes decrescem progressivamente.

Varga e Anderson (65) relatam que peixes marinhos capturados em águas não poluídas não apresentam contaminação por coliformes fecais ou outros germes enteropatógenos.

Griffiths (20), menciona que a Escherichia coli não é habitante normal do trato intestinal de peixes marinhos, podendo estar presente em pescado capturado em águas costeiras poluídas. Nestas condições, a presença de bactérias indicadoras de poluição fecal em pescado, seria devida a operações inadequadas no processamento ou a ambiente poluído.

Segundo Liston (34, 36), peixes e produtos de origem marinha, desde que convenientemente manuseados e processados, são bastante seguros no que respeita ao aspecto da saúde pública.

Parker e Litchfield (50), definem as práticas sanitárias na indústria de alimentos como consistindo no controle sistemático de suas condições durante o transporte, armazenamento e processamento de forma a evitar sua contaminação por microrganismos, insetos, roedores e outros animais, bem como por substâncias químicas.

Com relação às etapas de processamento nas indústrias de pescado, deve-se destacar principalmente os trabalhos da FAO relacionados com o código de práticas para o pescado fresco (45) e o trabalho de North (46), contendo informações práticas relacionadas com a higiene e sanitização na indústria pesqueira.

Computando-se as afirmações dos vários autores até aqui mencionados, no que respeita a ocorrência da flora microbiana no pesca-

do, chega-se à conclusão que a predominância numérica dos principais gêneros de microrganismos obedece à seguinte ordem: 1º Pseudomonas; 2º Flavobacterium, Achromobacter; 3º Micrococcus, Acinetobacter; 4º Moraxella; 5º Corineformes, Cytophaga; 6º Corynebacterium, Alcaligenes, Bacillus; 7º Vibrio, Aeromonas, - Clostridium, Moraxella, Sarcina, Serratia.

Este levantamento de frequência talvez permitisse oferecer uma ordem de importância relativa de cada um dos microrganismos - computados no processo deteriorativo do pescado durante seu manuseio e período de conservação, constituindo uma espécie de termômetro na avaliação da qualidade deste. Por outro lado, a análise dos dados bibliográficos denota que o pescado é alimento normalmente contaminado, seja pelas águas que formam o seu habitat natural, seja pelas manipulações a que está sujeito entre o momento da captura até ser utilizado. A ação principal da flora de contaminação do pescado traduz-se por degradação - proteolítica, lipolítica e por oxidação dos lipídeos. O pescado é pois uma matéria prima de difícil manuseio, ao qual devem ser dispensados cuidados especiais a fim de evitar que sua degradação se processe antes de sua utilização.

2.2. Composição Química da Sardinha

O conhecimento da composição química do pescado é ponto importante tanto do ponto de vista tecnológico como no que respeita a seu valor nutritivo.

Segundo Itô, Y; Sanches, L & Silva, D.R. (23), a variação dos teores de umidade, proteína, lipídeos, cinzas e minerais (Ca, Mg, Fe, P), vitaminas B₂, trimetilamina e óxido de trimetilamina em músculo de sardinhas capturadas nos anos de 1961, 1963, 1964 e 1966, é muito pequena, conforme Quadro 1.

QUADRO 1

Composição Química centesimal de sardinha
(1961, 1963, 1964 e 1966).

	1961	1963	1964	1966
Umidade	72,7	72,6	72,4	72,3
Proteína	20,5	23,6	21,7	21,9
Lipídeos	4,8	4,1	5,1	4,4
Cinzas	2,8	1,7	1,7	1,6
Cálcio (mg/100 g)	-	47,2	51,9	50,8
Magnésio (mg/100 g)	-	38,1	72,1	80,1
Ferro (mg/100 g)	-	2,6	-	1,2
Fósforo (mg/100 g)	-	361,2	205,5	344,4
Vitamina B ₂ (mg/100 g)	-	191,1	431,2	-
Óxido de trimetilamina (mg/100 g)	-	17,2	11,9	8,6
Trimetilamina (mg/100 g)	-	0,2	0,7	0,9

A composição centesimal de sardinha apresentada por Watanabe (66) e constante no Quadro 2, não difere substancialmente da quela que figura no Quadro 1, denotando bastante regularidade e variação insignificante.

QUADRO 2

Composição Química centesimal de sardinha

	Composição	Desvio Padrão
Umidade	72,5%	0,2
Proteínas	21,9%	1,5
Lipídeos	4,6%	0,5
Cinzas	2,0%	0,6
Óxido de trimetilamina	12,6% (mg/100g)	5,6
Trimetilamina	0,7% (mg/100g)	0,2

No que respeita à distribuição dos aminoácidos essenciais no pescado comparativamente à carne bovina ou à farinha de soja texturizada, vê-se que o triptofano não foi constatado no grupo das sardínhas. Em compensação, a leucina e a valina es tão bem representadas nas sardinhas, que, por isso, consti - tuem boa fonte deste últimos aminoácidos, conforme se pode constatar no Quadro 3.

QUADRO 3

Aminoácidos essenciais encontrados nos músculos do pescado, farinha de soja, trigo e carne.

	Farinha de soja texturizada (60)	Trigo (60)	Clupeídeos (Sardinhas)	Carne (60)	Elasmobrân- quios (ca- çães, arra- ias)
Leucina	7,6 a 7,8	6,7	12,4	8,2	9,1
Fenilalanina	5,0 a 5,2	4,9	4,8	4,1	5,4
Valina	3,9 a 5,0	4,6	8,8	5,5	5,6
Metionina	1,1 a 1,5	1,5	2,9	2,5	3,1
Triptofano	0,4 a 0,7	1,2	-	1,2	2,1
Treonina	4,1 a 4,2	2,9	4,9	4,4	4,7
Arginina	*	*	6,2	*	6,3
Lisina	6,1 a 6,8	2,7	6,1	8,7	5,1
Histidina	*	*	0,8	*	3,1

FONTE: Equipesca Jornal (7)

2.3. Polpa de Pescado

Segundo Liston, J. (33), a polpa de pescado pode ser utilizada como ingrediente básico para uma grande variedade de produtos. Os produtos mais simples são, provavelmente, bolinhos ou croquetes que são feitos misturando-se à polpa de pei-

xe ingredientes adequados para aglutinar a carne, fornecer cor e melhorar o aroma.

Outra aplicação ainda mais promissora em sistemas alimentícios de muitos países industrializados é a utilização de polpa de - pescado como substituto parcial ou total de carne (meat extenders). A polpa, quando adequadamente manuseada, tem boas propriedades funcionais podendo ser misturada com carne no preparo de salsichas e outros produtos cárneos "moídos" na proporção de 10 a 20%. Na dependência do tipo de peixe usado no preparo da polpa, esta não afeta de forma negativa o sabor do produto final.

Dados da PNUD/FAO, citados por Miranda Sánchez (41), mencionam que os produtos elaborados com polpa de pescado, adicionados de sal, açúcar, amiláceos e especiarias, conseguiram grande aceitação em países orientais, especialmente no Japão, onde de 2.000 toneladas em 1953, saltou para 118.000 toneladas em 1963, sendo que atualmente sua produção gira em torno de um milhão de toneladas/ano.

Segundo Tanikawa (61), estes produtos, mesmo sem refrigeração podem ser armazenados por várias semanas, fato que os torna convenientes tanto para o consumidor como para o distribuidor.

Amano (1), afirma que o sucesso obtido por estes alimentos quando embutidos, deve-se não só ao uso de invólucros e emba-

lagens artificiais como também à adição de preservativos à base de nitrofuranos a fim de prolongar seu tempo de conservação.

Da mesma forma que nas carnes, a adição de sal finamente moído à polpa de pescado, dissolve parcialmente a miosina, a actina e a actomiosina do tecido muscular, formando uma substância - viscosa, de consistência pastosa, que pelo aquecimento possibilita a posterior aglutinação da massa (6).

Okada et al. (48), lembram que ao se aquecer este complexo viscoso a 60-70°C durante 10 minutos, as proteínas salino-solúveis coagulam, conferindo ao produto resultante consistência - de uma massa elástica, devido à formação de uma estrutura reticular, de dimensões coloidais e microscópicas. Aliás, este é o mesmo fenômeno que se observa em massa de carne suína picada, à qual se adiciona sal e se mistura ("thumbing") e que constitui a base tecnológica da fabricação do "Presunto tipo Dinamarquês".

Todavia, quando esta pasta é submetida a um aquecimento em temperaturas mais elevadas (70 a 80°C), a consistência de massa - pode sofrer modificações, tomando aspecto arenoso pela quebra do sistema. Este fenômeno não é devido somente à alta temperatura e um aquecimento prolongado, mas também a outros fatores, como a má qualidade da matéria prima, excesso de colágeno e pH ácido ou alcalino (49).

2.4. Disponibilidade da Sardinha como matéria prima

Dentre as espécies marinhas comuns nas costas do Brasil, aquela que evidencia uma área de distribuição mais bem definida é a sardinha verdadeira. Ao longo da plataforma continental da região Centro-Sul do Brasil, esta espécie é encontrada em densos cardumes, indo desde Cabo Frio até a latitude de 29°S em Santa Catarina. Segundo Moraes (42), esta espécie parece encontrar-se em quase toda a costa brasileira, sendo sua ocorrência em cardumes esparsos.

Com uma produção de 38.000 toneladas desembarcadas no entreposto de pesca de Santos em 1967, a sardinha verdadeira representou 70% de todo pescado entrado naquele porto marítimo e, de acordo com Valentini (63), durante os últimos cinco anos, a sardinha representou mais de 45% dos desembarques efetuados nos portos paulistas, Quadro 4.

Durante os últimos anos, tem sido constatada uma baixa progressiva da produção pesqueira e o conseqüente declínio do desembarque de sardinha nos portos de Santos, Ubatuba, São Sebastião e Cananéia. Esta baixa deve-se, em parte, ao aumento e modernização da frota pesqueira, que tem dado preferência à captura de espécies de maior valor comercial, principalmente camarões, e ultimamente, vieiras, com um crescimento de 925% em 1974. Em nenhum caso porém, este declínio deu-se devido ao esgotamento dos recursos marinhos.

QUADRO 4

Pescado desembarcado no Estado de São Paulo - Santos
1970-1974.

ESPÉCIE	1970	1971	1972	1973	1974*
Sardinha	37.051	28.300	24.190	12.393	8.487
Pescada Foguete	5.452	6.235	6.162	5.036	5.605
Corvina	2.778	3.927	4.175	2.639	2.276
Goête	1.759	1.351	946	680	880
Camarão Rosa	2.937	2.627	2.493	1.218	1.360
Camarão 7 barbas	2.133	2.833	5.576	4.016	3.536
Camarão legítimo	190	471	255	235	97
Vieira	-	-	-	126	1.328
Outras espécies	10.154	10.235	10.231	7.507	8.300
T O T A L	62.454	55.979	54.028	33.850	31.869

* Janeiro / Setembro/1974

FONTE: Instituto de Pesca de Santos

Segundo a Revista Nacional da Pesca (64), as causas mais importantes do desinteresse pelo aumento da produção sardineira devem-se a:

- a) tecnologia pesqueira precária, principalmente no que se refere à mão-de-obra qualificada;
- b) barcos mal equipados;
- c) pouco conhecimento sobre o comportamento biológico da espécie, mormente no que se refere a eventuais deslocamentos de cardumes que desaparecem, eventualmente, das áreas tradicionais de pesca.

No Quadro 5 é representado o volume total de desembarque de pescado do Estado do Rio de Janeiro, com base na quantidade comercializada no entreposto da Cibrazem e adquirida pelas indústrias. Nota-se que, muito embora tenha ocorrido diminuição na captura, as espécies que ainda se destacaram com maior volume de captura foram: a sardinha, com 95.447,6 ton; cavalinha, 8.481,6 ton e a sardinha boca torta, com 6.488,0 ton, representando respectivamente, 85,5%, 7,6% e 5,8% do total de pescado fresco apresentado para industrialização.

Panorama bem diverso aparece no Quadro 6, que apresenta o desembarque das principais espécies de pescado no Estado de Santa Catarina nos anos de 1970 a 1974. Neste se verifica uma progressão contínua das capturas e aumento geral da produção de pescado e onde a sardinha ainda figura em primeiro lugar, em termos-

QUADRO 5

Aquisição de matéria prima pelas Indústrias do Estado do Rio
de Janeiro - 1974.

<u>ESPÉCIES</u>	<u>TONELADAS</u>	<u>%</u>
Sardinha	95.447,6	85,51
Cavalinha	8.481,6	7,60
Sardinha boca torta	6.488,0	5,81
Camarão	404,0	0,36
Lagosta	139,2	0,13
Xerelete	69,3	0,06
Cação	67,6	0,06
Atum	64,0	0,06
Peixe galo	56,0	0,05
Outras	399,1	0,36
T O T A L	111.616,4	100,00

FONTE: (38)

de volume de produção, notando-se porém, a ausência da cavali-
nha. Ressalta ainda que a sardinha quadruplicou neste Estado -
Sulino, ao passo que a produção total apenas triplicou neste -
mesmo período. Este quadro parece sugerir um verdadeiro deslo-
camento do pescado do Estado de São Paulo para os Estados loca-
lizados mais ao Sul.

Ainda com referência ao Estado de Santa Catarina, o Quadro 7,
demonstra a participação mensal das principais espécies de pes-
cado na produção desse Estado em 1976. É de se notar a ocorrên-
cia uniforme da sardinha durante todos os meses do ano, o que
contrasta com todas as outras espécies assinaladas no mesmo -
quadro. A sardinha em Santa Catarina é, pois, a única espécie-
de ocorrência uniforme durante todos os meses do ano e este fa-
to, confere-lhe uma posição especial e única quando vista como
possível matéria prima para a indústria, porquanto é capaz de
suprir, sem interrupções, uma empresa dedicada à sua industria-
lização, mantendo a produção em ritmo contínuo sem a ocorrência
das famosas entre-safras que tantos problemas sociais e econô-
micos ocasionam.

QUADRO 6

Principais espécies de pescado capturadas em Santa Catarina
1970-1974

ESPÉCIES	QUANTIDADE EM TONELADAS				
	1970	1971	1972	1973	1974
Sardinha	22.542,8	33.864,7	41.097,0	93.711,8	96.586,8
Camarões	7.144,2	7.639,4	7.164,5	7.095,7	6.929,9
Anchovas	4.601,9	6.227,1	1.941,7	1.128,3	3.226,7
Tainhas	2.635,5	1.218,7	3.296,7	1.386,0	3.425,7
Corvinas	1.847,8	1.906,5	1.916,8	2.685,8	2.459,1
Cações	1.375,7	1.425,2	1.790,9	1.967,4	2.527,5
Pescadinhas	1.611,0	1.379,9	1.225,7	1.337,4	943,2
Siri	1.545,0	433,8	623,7	1.826,7	1.815,2
Bagre	413,9	969,3	1.218,4	916,1	733,2
Raias	207,9	276,8	327,5	323,5	340,7
Palombeta	418,4	329,1	628,1	244,5	252,6
Outros	2.442,2	2.480,2	3.466,7	5.554,0	7.577,3
T O T A L	46.786,3	58.150,7	64.697,7	118.213,2	126.817,9

FONTE: (39)

QUADRO 7

Ocorrência de Pescado em Santa Catarina e sua importância para
a Indústria Pesqueira

1976.

ESPÉCIE	P E R Í O D O											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Sardinha	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Camarão	+	**	**	**	**	+	+	+	+	+	+	+
Anchova	+	+		+	+	+	+	**	**	**	**	+
Siri	+	+	**	**	**	+	+	+	+	**	**	**
Corvina	**	+	+	+	+	+	**	**	**	**	**	**
Castanha		+	+					+	**	**	**	+
Vieira	**	**	**	**	+	+					+	+
Bagre	**	**	+	+	+		+	+	+	+	+	**
Tainha	+	+	+	**	**	**	+	+			+	+

** maior intensidade

+ menor intensidade

FONTE: (39)

2.5. Carnes Vermelhas

A qualidade das carnes é uma somatória resultante da idade, raça, sexo, gordura de entremeadura e de cobertura, alimentação, manejo e tratamento "ante" e "post-mortem" do animal.

Segundo Coretti (11), a carne dos animais adultos, mas não muito gordos, é aquela que mais se presta para a elaboração de produtos embutidos. Os animais jovens ou aqueles mal nutridos (com carência de ferro) proporcionam, em geral, carne de cor demasiadamente clara, originando embutidos crus de tonalidade pálida e de conservação precária.

Segundo Price e Schweigert (54), a mioglobina nas suas formas - de oximioglobina e metamioglobina transforma-se facilmente por oxidação e redução do átomo central de ferro, mas o anel porfirínico modifica-se de forma irreversível quando sofre outras reações químicas.

Watts e Lehmann (68), demonstraram que as reações dos pigmentos da carne são aceleradas com o aumento da temperatura, e tornam-se mais lentas por efeito do frio, porém não são completamente suprimidas pela congelação. Os referidos autores recomendam o uso de redutores, como ácido ascórbico em concentrações de 0,02% a 0,10% para proteger a coloração da superfície da carne refrigerada.

2.6. Farinha de Soja Texturizada

A farinha de soja texturizada caracteriza-se por apresentar um teor elevado de proteínas, aliado a uma composição satisfatória em aminoácidos e baixo custo. Isso faz com que o seu emprego na alimentação seja preconizado no sentido de se procurar amenizar a carência protéica das populações mais necessitadas, bem como baratear o custo final dos alimentos.

Segundo Person apud (12), a proteína de soja texturizada já está sendo comumente usada como enriquecedor de vários produtos, inclusive de carne e o programa brasileiro de merenda escolar, permite a substituição de até 30% de carne moída pela mistura de proteína de soja texturizada hidratada, contendo 60 a 65% de água.

O emprego da farinha de soja texturizada no enriquecimento de bolos de carne moída, além de baixar seu custo já está sendo muito difundido. A aceitação deste produto é, porém, muito variável e, segundo Robinson apud (15), 71% das pessoas consultadas se manifestaram contrárias ao uso desta proteína na mistura com a carne. Todavia, este percentual foi reduzido para 58% após a exposição das vantagens que este tipo de produto apresentava.

Wolf apud (14), mencionou que a proteína de soja texturizada quando adicionada à carne, aumentava a retenção de umidade e

os trabalhos de Huffman e Powell apud (25), que tratam do efeito da soja sobre as empadas de carne moída, concluem que:

- a) empadas contendo 2% de farinha de soja texturizada mostraram melhor aceitação através do teste organolético e eram mais fáceis de cortar;
- b) empadas contendo 35% de gordura, mostraram-se mais macias do que aquelas com 15 ou 25% de gordura.

2.7. Embutidos de Pescado

Em muitos países do Oriente o preparo e o consumo de embutidos de pescado é hábito já consagrado. De acordo com Coretti (11), o embutido cru é, em geral, composto de uma mistura de carne crua picada, adicionada de banha, sal comum, ingredientes de cura, açúcar e condimentos, embutidos em tripas naturais ou artificiais e posteriormente processados.

No caso do pescado, usa-se a polpa do peixe que é homogeneizada e misturada com sal, amido, cereais, polifosfatos, gelo e condimentos e, a seguir, embutida em invólucros sintéticos e posteriormente cozida em banho-maria a 85°C, por 30-40 minutos (46).

Amano (1), relata que no processo de pasteurização de embutidos de pescado, a faixa de temperatura de 83 a 90°C por 40-60 minutos, não é capaz de destruir todos os microrganismos contidos no produto, fato que reduz o tempo de vida de prateleira destes pro

tos, a não ser que se lhes adicionem substâncias conservadoras. A quase totalidade de tais substâncias são porém proibidas na maioria dos países, inclusive no Brasil.

No entanto, Hing, F., Yu-Ang Tang, N. (22), elaboraram embutidos de pescado com 43 mm (diam) por 270 mm (comprim), com peso aproximado de 270 g. Utilizaram uma mistura de carne de atum e "marlim" e aqueceram o produto em água a 90°C, durante 50 minutos e logo armazenaram-no a 0, 3 e 7°C. Os embutidos mantidos a 0°C apresentaram um aspecto esponjoso após a descongelação, e aqueles armazenados a 3 e 7°C permaneceram em condições de consumo por 20 semanas, contrariando desta forma as afirmações de Amano.

Este tipo de produto, da mesma forma que aqueles preparados com carne, apresenta problemas relacionados a contaminantes responsáveis, por vezes, pelas temíveis toxinfecções alimentares. Daí a razão e necessidade de se estabelecer uma fórmula tempo x temperatura de pasteurização, que seja capaz de destruir os contaminantes dos gêneros Salmonella, Staphylococcus e as formas vegetativas do gênero Clostridium.

Segundo Sakaguchi (56), os esporos de Cl.botulinum tipo E, que poderiam permanecer viáveis nos embutidos de pescado, são relativamente termolábeis, sendo destruídos pela fervura dos alimentos antes de seu consumo, mas, segundo Dolman (13), o aquecimen

to em estufa a 80°C por 30 minutos, a 90°C por 10 minutos ou a 100°C por 5 minutos, pode destruir os esporos de Cl.Botulinum, tipo E.

No "Federal Register USA" (16), a legislação norte-americana recomenda um tratamento térmico de 82°C, durante 30 minutos, como forma de inativar os esporos do Cl.botulinum tipo E, em pescado defumado.

Estudos de diversos autores têm feito referência à rápida deterioração de embutidos de pescado em temperatura ambiente. Assim é que Tanikawa (61), Yokoseki e Okawa (71), demonstraram que a deterioração de salsichas de pescado é causada principalmente por bactérias, sendo que algumas destas formam manchas como o Bacillus coagulans, e outras como Bacillus subtilis e Bacillus circulans provocam amolecimento da massa, ao passo que Bacillus circulans e Bacillus sphaericus também produzem gases.

2.8. Principais ingredientes empregados na elaboração de produtos embutidos e usados no preparo da pasta.

2.8.1. Água

A água, sob a forma de gelo triturado, é usada para manter a temperatura das emulsões ao redor de 12 a 14°C. É adicionada durante o trabalho de desintegração e homogeneização da -

massa, a fim de evitar que as características desta sejam alteradas pelo calor gerado durante a operação.

A carne de pescado pode reter até 0,5 g de água/g proteína, característica esta, que é aproveitada na fabricação de emulsões de embutidos. Os tecidos de pescado magro tem, comparativamente, mais água que os gordos, os primeiros apresentando entre 75-80% de água de constituição, ao passo que os peixes gordos apresentam entre 60-75%.

2.8.2. Cloreto de Sódio

Ao se adicionar sal finamente moído à carne picada em movimento ("thumbing"). produz-se um fenômeno físico-químico pelo qual a miosina, a actina e a actomiosina do tecido muscular dissovem-se parcialmente, formando uma massa elástica, viscosa, e de consistência pastosa, Dawey apud (41).

Assim, adicionando-se 1 a 2% de sal às carnes, aumenta-se a capacidade de retenção de água das proteínas musculares pela solubilização das proteínas salino-solúveis que formam um verdadeiro gel, Arnold et al. apud (41).

O sal é também substância responsável pelo sabor, uma vez que as carnes e gorduras são normalmente insípidas (11).

Por outro lado, o sal contribui para reduzir a atividade da á-

gua nos produtos curados e, na dependência de sua concentração, inibe parcialmente a proliferação de vários microrganismos, Scott apud (41).

Como característica muito importante do sal, deve-se mencionar ainda sua ação pró-oxidante, razão pela qual já se tem experimentado encapsular os cristais de sal que só se tornam atuantes no ato de se aquecer o produto, pouco antes de seu consumo.

2.8.3. Nitratos e Nitritos

Para desenvolver a cor vermelha atraente dos embutidos, usa-se adicioná-los nitrato e nitrito de sódio ou de potássio em quantidades variáveis. As leis brasileiras apresentam padrão para esses aditivos, que não devem passar de 200 ppm nos produtos acabados.

O processo de cura, embora ainda não se conheçam a fundo - suas complexas reações intermediárias, pode ser exposto segundo Graw (19) e Coretti (11), da seguinte maneira: bactérias como Achromobacter dendriticum, Micrococcus epidermis e Micrococcus nitrificans, reduziriam o nitrato a nitrito, que em presença do baixo pH da carne, transformar-se-ia em ácido nitroso. Este, por ser instável, separar-se-ia em anidrido nitroso (N_2O_3), que sendo também instável, converter-se-ia em óxido nitroso (NO_2).

O pimenteiro mede de 3 a 5 metros de altura, tem folhas coriáceas, ovóides e talos verdosos, e suas flores brancas se reúnem em espigas de 7 a 15 mm de comprimento. Os frutos são colhidos quando começam a ficar vermelhos e se secam ao sol ou pelo calor artificial. Os grãos tornam-se negros e enrugam-se na superfície resultando então a chamada pimenta preta. Esta, quando madura, cai ao chão sendo apanhada já contaminada pelo solo, o que causa problemas à indústria de carnes.

A legislação alemã estabelece as seguintes normas para as pimentas pretas e brancas, conforme pode-se verificar no Quadro 8.

QUADRO 8

	Pimenta preta (%)	Pimenta branca (%)
Umidade máxima	12	12
Cinzas, máximo	7	3
Cinzas insolúveis em ácido, máximo	1,4	0,3
Fibra bruta, máximo	17,5	6
Substâncias extrativas por éter, mínimo	6,8	6,8

FONTE: (18)

2.8.4. Cebola

Planta lilácea, semelhante ao alho, de aroma penetrante e pungente, que provoca facilmente a secreção lacrimal. O sabor, também picante, é às vezes, aromático e adocicado. A cebola é considerada como sendo originária do Centro e Oeste da Ásia, e também do México e os principais países exportadores são o Egito, seguido da Hungria, Holanda, Itália e Peru.

A cebola contém ao redor de 88% de água, e 12% de sólidos. Também contém vitamina "C", da mesma forma que o alho. A substância seca contém óleo essencial, pectina, açúcar e insulina. A secreção lacrimal é produzida pelo tiopropionol, aldeído intermediário instável.

Segundo Hoppe, apud (18), a cebola contém 0,05-0,15% de extrato etéreo, 6,0-9,4 mg de ácido ascórbico e alguns componentes com razoável atividade antibacteriana. Além do sabor que a cebola confere aos produtos, admite-se também que ela possui atividade bactericida e bacteriostática.

2.8.5. Pimenta Preta

Compreende o gênero Piper, aproximadamente 600 arbustos e plantas herbáceas tropicais, entre elas o pimenteiro (Piper nigrum L), originário da Índia e da qual se obtém a pimenta. Esta é cultivada atualmente na Tailândia, Vietnam, Penag, Sumatra, Madagascar e também no Brasil, onde já é objeto de exportação.

Jensen, Wood e Janson, apud (72), estudaram o problema da preservação de alimentos por especiarias contaminadas e verificaram que a pimenta preta possui o mais alto teor de contaminação. Dados resultantes da análise da pimenta preta de várias amostras mostraram que esta contém uma população microbiana da ordem de milhões/grama.

Yesair e Cameron, apud (72), num exame bacteriológico de 127 amostras de especiarias de diferentes origens, verificaram que a pimenta preta foi a mais altamente contaminada. Em 7 amostras de pimenta preta, observaram de 12×10^5 a $16,3 \times 10^6$ microrganismos/g. Estes eram constituídos principalmente de fungos, bactérias ácido tolerantes e mesófilas aeróbias, e pequena quantidade de termófilos aeróbios.

Ainda Yesair e Williams (70), constataram em 7 amostras de pimenta preta, contagem variando de 1.200.000 a 16.300.000 bactérias por grama de amostra. Determinaram também, que as contagens de fungos, bactérias, ácido-tolerantes e mesofílicos aeróbios eram altas e que de esporos termofílicos era baixa.

Pappas e Hall (50), fizeram experimentos com linguiça, usando condimentos esterilizados e não esterilizados. As linguiças foram colocadas em refrigerador à temperatura de 5 e -7°C por 31 dias. As preparadas com condimento não tratado com óxido de etileno, tornaram-se rançosas depois de dez dias de armazenamento e aquelas preparadas com condimentos tratados, continuaram em boas condições, sem qualquer rancidez, por 28 dias.

Moreno (43), relata que os resultados obtidos em exames microbiológicos da pimenta-do-reino, variedades preta e branca, mostraram que a variedade preta apresentou maior contaminação do que a variedade branca, tanto em Coliformes, como Enterococos, Termófilos, Esporulados. Ainda de acordo com o mesmo autor, - dos tratamentos estudados para descontaminação da pimenta-do-reino, variedades preta e branca, a radiação gama foi a mais eficiente, seguida imediatamente pelo formaldeído, aureomicina, cloranfenicol e por último, o cloro.

Rusig (55), verificou que na esterilização da pimenta-do-reino variedade preta, deve ser levado em consideração que, aproximadamente, 50% dos microrganismos contaminantes podem se encontrar na parte interna dos grãos, sendo liberados quando se faz a trituração para a contagem. Este mesmo autor recomenda o tratamento com óxido de etileno a 55°C na esterilização da pimenta preta em grão.

Os dados citados demonstram, sem dúvida, que esta especiaria - contribui com grande contingente de contaminantes e cujo uso deve merecer atenções muito especiais por parte dos técnicos.

2.8.6. Noz Moscada

Pertence à família das Miristicáceas e tanto suas sementes (Semen miristicae), como seu azeite (oleo macidis) e suas

flores (macias), são utilizadas como especiarias. A noz moscada e sua flor, contêm de 5,1 a 13,2% de extrato etéreo e que, na dependência da procedência, conservação e tipo de moagem, - pode variar grandemente. A noz moscada não contém mais de 7% de água e não chega a apresentar 5% de cinzas, obtidas por incineração a 1.000°C. No Quadro 9, apresentamos alguns componentes da noz moscada, assinalados na literatura.

QUADRO 9

Principais componentes da noz moscada

Extrato Etéreo %	Lipídeos %	Amido %	Fibra bruta %	Cinzas %	Extrato álcool. %
3,6	34,4	23,7	5,6	3,0	12,0
6-10	37-40	21-23	4,5-7	-	-
8-15	25-40	-	-	-	-

FONTE: (19)

O componente característico desta espécie é a miristicina, contida à razão de 4% no fruto, ou seja, na noz moscada.

2.8.7. Pimenta Jamaica

A árvore da qual se obtém esta especiaria, é originária da América Central, do Norte e do Sul. Mede de 6 a 12 metros -

de altura e pertence à família das Mirtáceas. O conteúdo em extrato etéreo vem a ser de 4,4 a 8,2%. Durante a dessecação, seu principal componente ativo, o eugenol, que se encontra no extrato etéreo, desaparece facilmente.

2.8.8. Mostarda

Planta crucífera de zonas temperadas. As sementes desta espécie caracterizam-se pelo seu forte sabor picante. Estas podem ser utilizadas inteiras ou moídas depois da extração do óleo. O fermento mirosinasa, em presença de água, desdobra um glucosídeo e transforma assim em azeite de mostarda, substância responsável pelo sabor picante da espécie. No passado, a mostarda teve papel importante na medicina e dela se faziam compressas para cura de dores reumáticas e nevrálgicas.

2.8.9. Açúcar ..

Os açúcares mais utilizados na indústria de embutidos são: glucose (uva), lactose (leite), maltose (malte) e sacarose (açúcar de cana). Estes açúcares conferem ao embutido um sabor agradável, e servem, principalmente, como fonte de energia no metabolismo de certos microrganismos, que contribuem para baixar o pH da carne até alcançar valores inferiores a pH 5,6, necessários para a redução do nitrato a nitrito. Ainda como consequência do emprego do açúcar em massas de embutir, tem sido constatado a introdução de uma variada flora microbiana, prin-

principalmente de germes esporulados que podem ocasionar problemas em produtos pasteurizados.

O açúcar, além de contribuir para melhorar o sabor dos produtos curados, corrige ainda o gosto amargo do nitrito e reage com grupos amínicos da proteína durante o cozimento, formando compostos marrons (browning) que conferem a estes sabor específico e do agrado dos consumidores. A reação de "browning", pode, por vezes, ser demasiadamente pronunciada, conferindo aos produtos gosto queimado de caramelo. Segundo Kramlich et al. (26), o açúcar, conforme sua concentração, possui também ação moderadora sobre a velocidade de desidratação e remoção da umidade, bem como ação retardadora sobre o crescimento de alguns tipos de microrganismos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

O material de estudo, objeto deste trabalho, consistiu de sardinha, carne bovina, farinha de soja texturizada moída, gordura animal e condimentos. Estes foram adquiridos em diferentes casas comerciais de Campinas, São Paulo e Santos.

3.1.1. Condições e origem da matéria prima

A sardinha, capturada nas imediações de Santos, foi aí adquirida e acondicionada em caixa de isopor, em quantidade aproximada de 20 kg cada, e a seguir transportada para Campinas e mantida sob refrigeração a 0°C. Desta forma, três lotes de sardinha de 20 kg cada, foram adquiridos no Entrepasto de Pesca de Santos, em diferentes dias dos meses de Outubro, Novembro e Dezembro de 1976. Por ocasião da compra, o produto encontrava-se nas condições habituais de comercialização, isto é, dentro de caixas plásticas cobertas de uma camada de gelo picado.

A carne bovina de segunda e terceira categorias (braço e músculos), foi adquirida refrigerada, nas condições habituais de comercialização dos supermercados e frigoríficos.

A farinha de soja texturizada moída, foi fornecida pela planta

piloto da própria Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola.

A banha de porco refrigerada que utilizamos, também foi adquirida nas mesmas condições da carne bovina.

Especiarias e condimentos (ITAL), adquiridos do próprio fabricante.

Invólucros sintéticos Rilsan 11.

3.1.2. Equipamento utilizado

Moedor de carne - Filizola, modelo "luxo 2" Brasil;

"Cutter" marca "Hermann" com 30 kg de capacidade;

Embutideira manual marca "Hermann";

Tanque de pasteurização em aço inoxidável;

Termômetros, liquidificadores, balanças e moinho "Brabender Quadrymat Senior".

3.1.3. Reagentes analíticos e meios de cultura

Ácido tricloroacético 5%

Formaldeído p.a.

Ácido bórico 1%

Ácido clorídrico 0,02 N e 0,6 N

Hidróxido de potássio 50%

Ácido pícrico 0,02%

3.1.4. Aparelhos de laboratório

Medidor de pH marca "Horiba H-5";

Banho-maria comum;

Digestor e destilador de proteína;

Provetas, pipetas, tubos de ensaio, placas de Petri, etc.

3.2. Métodos

3.2.1. Preparo dos filês de pescado

O pescado refrigerado era lavado e escamado. Após a remoção da cabeça, era eviscerado manualmente e lavado. Obtivemos - assim, por recorte, - os filês com a pele e as espinhas, porém - sem a coluna vertebral.

A seguir, e para fins de controle, realizaram-se alguns ensaios para a determinação da composição química e o rendimento dos filês de sardinha. (Quadros 13 e 14).

O pescado era pesado, e pela diferença de peso dos resíduos resultantes da evisceração e limpeza, foi possível obter-se o rendimento líquido (Quadro 14).

3.2.2. Obtenção da polpa de pescado

Os filês lavados eram moídos duas vezes em picador de carne. A primeira vez através de disco de 8 mm de diâmetro, e a

segunda através de disco de 3,5 mm. Desta forma, obtínhamos uma polpa fina e homogênea.

3.2.3. Preparo da pasta

Para a elaboração da pasta, procurou-se estabelecer uma formulação final, que contivesse o máximo de polpa de sardinha e de farinha de soja texturizada e moída e o mínimo de carne bovina, mas sem contudo modificar grandemente as características organoléticas habituais do produto acabado.

A carne era previamente descongelada, e a seguir picada. Após a picagem esta era passada no moinho, por duas vezes, sendo que na segunda vez, juntavam-se-lhe os demais ingredientes.

Os filês de sardinha eram pesados e em seguida moídos, para obter-se a polpa. A gordura era picada com faca e juntada à massa quando de sua homogeneização no "cutter".

A farinha de soja texturizada moída e passada em crivo de 150 resultou em um produto com textura fina, ao qual era adicionada uma quantidade de água equivalente a 2 1/2 (duas vezes e meia), o seu peso. Em seguida, esta mistura era posta em repouso por duas horas em temperatura ambiente para a incorporação da água e amolecimento da farinha texturizada.

A carne bovina, o pescado, a gordura e a farinha de soja texturizada eram postos no "cutter", ao qual se adicionava gelo picado e os condimentos. O tempo de permanência no "cutter" foi de

10-12 minutos, tende-se o cuidado de não deixar a temperatura ultrapassar a 12-15°C, para evitar a quebra do sistema e a manutenção do equilíbrio de seus componentes.

A ordem de adição dos ingredientes no "cutter", foi a seguinte: carne picada, polpa de sardinha, gordura, gelo picado, farinha de soja texturizada reidratada e, finalmente, os condimentos.

3.2.4. Embutidura

Foi usada uma embutideira manual bastante simples e que constava de um cilindro, um êmbolo e uma boquilha por onde a massa saía por extrusão. Utilizaram-se continentes artificiais (filme Rilsan 11, poliamida Nylon de origem vegetal, obtido a partir do óleo de mamona), com espessura de 15 a 100 micra e de aproximadamente 18 a 20 mm de diâmetro. Cada unidade de pasta, com um comprimento de 10 a 12 cm, pesava de 100 a 120 g.

Depois de cheios, os continentes plásticos eram manualmente amarrados com barbante de algodão e permaneciam aproximadamente 30 minutos em temperatura ambiente, antes de serem pasteurizados.

3.2.5. Pasteurização

Os continentes plásticos contendo as pastas (patês) eram pasteurizadas em um tanque de aço inoxidável, o qual era

provido na parte inferior, de uma serpentina de admissão de vapor direto. A pasta (patê), era mantida em água a 85°C, durante 60 minutos e em seguida esfriada em água com gelo picado durante 30 minutos.

3.3. Análises Químicas

As amostras de massa, devidamente preparadas, foram submetidas, em duplicata e quintuplicata, as análises que se seguem:

3.3.1. Umidade

Determinada pelo método 14003 AOAC, 10ª edição (1965).

3.3.2. Proteínas (nitrogênio total N x 6,25)

Empregou-se o método micro-Kjeldahl modificado - Analytical Chemistry, 23(3):527.

3.3.3. Lipídeos

Determinados por extração em aparelho de Soxhlet, com éter de petróleo (40°C ponto de ebulição) e utilizando-se Na₂SO₄ anidro para o arrastro da água (2).

3.3.4. Sólidos totais

Determinados pelo método 18010 AOAC, 10ª edição (1965).

3.3.5. Cinzas

Determinadas pelo método 23006 AOAC, 10^a edição (1965).

3.3.6. pH

Determinado em potenciômetro Horiba H-5, no homogeneiza do do produto diluído 1:10, com água destilada.

3.3.7. Bases Voláteis Totais (B.V.T.)

Determinadas pelo método de Luecke e Geidel, com deslocamento das bases pelo MgO. O destilado foi recolhido em ácido bórico, usando-se indicador misto de vermelho de metila e verde de bromocresol. Os resultados foram expressos como MgN/100g de amostra.

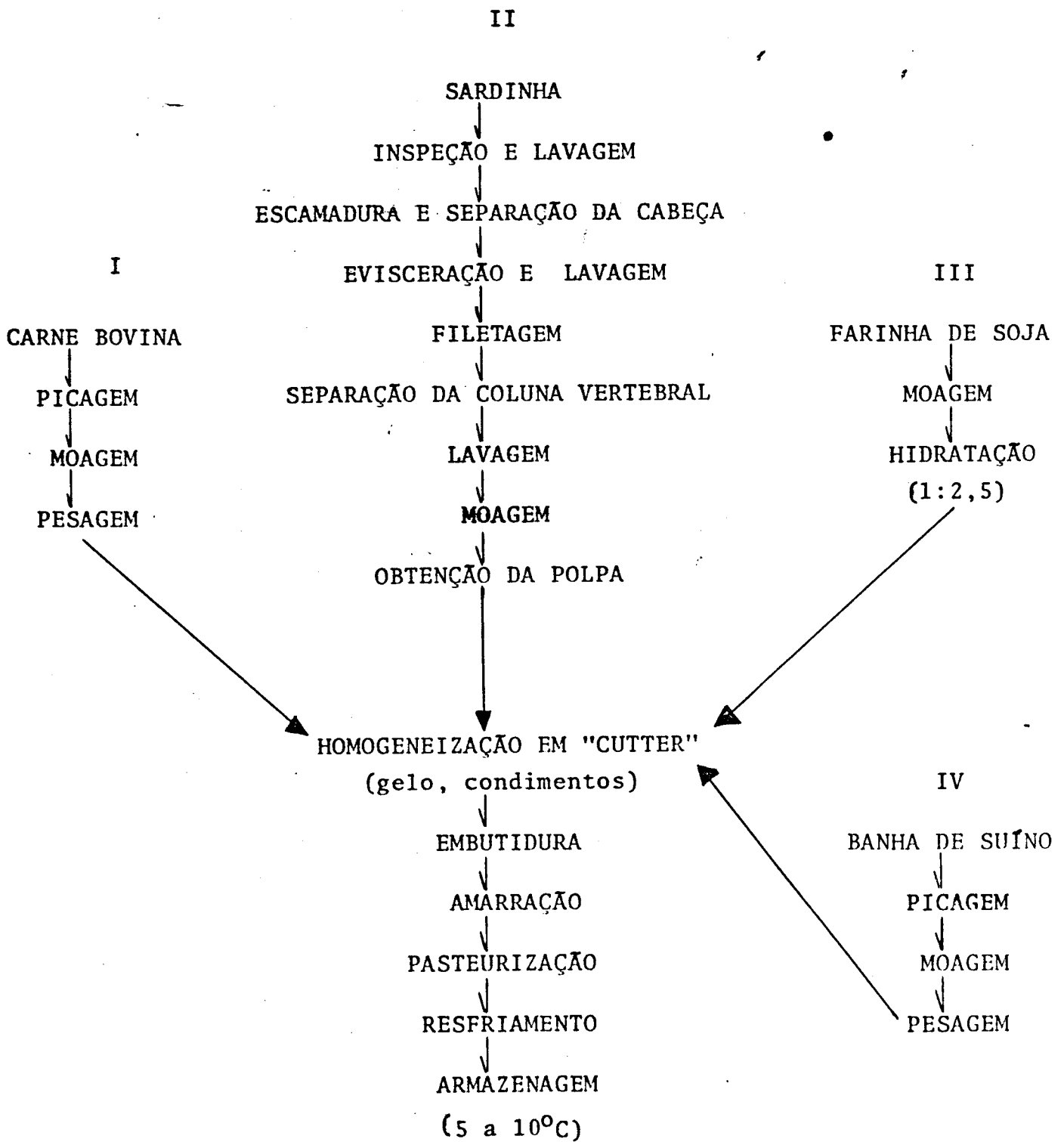
3.3.8. Trimetilamina (T.M.A.)

Determinação colorimétrica, segundo o método de Dyer - (15), modificado pelo uso de KOH ao invés de K_2CO_3 para diminuir a interferência da dimetilamina (Castell, 9). A leitura foi feita a 410 nm em espectrofotômetro Perkin-Elmer, Coleman-124-D e cuba de 1 cm e os resultados expressos em mgN/100 g da amostra.

3.3.9. Índice de Peróxidos (I.P.)

Determinado pelo método 28023 AOAC, 10^a edição (1965) e os resultados expressos em milimoles de peróxidos por kg de -

FLUXOGRAMA DA ELABORAÇÃO DA MASSA PARA OBTENÇÃO DE PASTA DE PESCADO



gordura.

3.4. Análises Microbiológicas

A pasta mista (patê), objeto deste trabalho, foi submetida a provas rotineiras de controle microbiológico, que se resumiram em contagem global de aeróbios e determinação presuntiva de coliformes. As provas foram realizadas nas seguintes etapas

- a) em todas as amostras depois da pasteurização;
- b) na amostra que, na análise sensorial foi classificada como aquela que melhores características apresentou. Nesta última, procedemos três determinações conforme segue:
 - I - na massa crua antes da pasteurização;
 - II - no produto 24 horas após pasteurização;
 - III após 7 e 14 dias de armazenamento em temperaturas de 5 a 10°C.

Para a realização dos exames microbiológicos, as amostras foram homogeneizadas em liquidificador esterilizado, usando-se solução de Ringer 1/4 como diluente. Para as sementeiras foram preparadas as seguintes diluições: $X10^{-2}$, $X10^{-3}$, $X10^{-4}$. O material diluído foi semeado na superfície de placas de Petri - contendo P.C.A. (Plate Count agar) e em caldo lactosado para a prova presuntiva de coliformes. As placas foram incubadas a 32°C durante 24 h para a contagem global e a 37°C durante 48 h para os coliformes.

3.5. Análise Sensorial

A análise sensorial das diferentes amostras de pasta (patê) de pescado, foi levada a efeito no laboratório especializado da Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola e conduzida por uma equipe de 12 pessoas de ambos os sexos, com idades variando entre 18 a 25 anos, a qual foi submetida a prévio treinamento.

Foram feitas quatro séries de ensaios, e em todas elas foi usada a Escala Hedônica de nove pontos para avaliação de preferência de sabor conforme se vê no modelo de ficha anexa.

As amostras eram apresentadas aos provadores sobre quadradinhos de pão, de formato o mais igual possível, em pratinhos pretos-devidamente codificados, a fim de minimizar diferenças de cor, tendo-se ainda o cuidado de realizar estes testes sob luz vermelha.

Cada provador realizava os testes em cabine individual, perfeitamente separada, evitando-se, desta forma, possibilidade de troca de informações.

O delineamento estatístico empregado nas três primeiras séries foi o de blocos incompletos tipo I (10), onde $T = 8$; $K = 4$; $r = 7$; $b = 14$; $\lambda = 3$; $E = 0,86$.

MODELO DE FICHA DE ESCALA HEDÔNICA DE 9 PONTOS, USADA NA ANÁLISE SENSORIAL PARA AVALIAÇÃO DE

PREFERÊNCIA DE SABOR DO PATÊ DE PESCADO

PROVADOR: _____

DATA: _____

Instruções: Você irá receber quatro amostras para provar, e deverá dar sua opinião, usando as escalas abaixo, para descrever o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra.

AMOSTRA Nº _____	AMOSTRA Nº _____	AMOSTRA Nº _____	AMOSTRA Nº _____
Gostei Muitíssimo	Gostei Muitíssimo	Gostei Muitíssimo	Gostei Muitíssimo

Desgostei Muitíssimo	Desgostei Muitíssimo	Desgostei Muitíssimo	Desgostei Muitíssimo
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

COMENTÁRIOS: _____

Os tratamentos usados na primeira série de ensaios visaram uma diminuição progressiva na carne bovina e um aumento na porcentagem de polpa de pescado, mantendo-se fixas as quantidades de farinha de soja, gordura, gelo e condimentos.

Como padrão para fins de comparação, foi selecionada a amostra contendo apenas carne bovina, sem pescado ou farinha de soja, e que, no Quadro 10, figura sob o número 1.

QUADRO 10

TRATAMENTOS DAS AMOSTRAS DE PASTA MISTA

1.^a série de ensaios
(%)

Amostra	Carne	Pescado	Farinha de soja text. (base seca)	Gordura	Gelo	Condi- mentos
P (1)	56,7	-	-	28,3	9,4	5,575
(2)	51,9	-	4,7	28,3	9,4	5,575
(3)	47,2	4,7	4,7	28,3	9,4	5,575
(4)	42,5	9,4	4,7	28,3	9,4	5,575
(5)	37,8	14,1	4,7	28,3	9,4	5,575
(6)	33,0	18,9	4,7	28,3	9,4	5,575
(7)	28,3	23,6	4,7	28,3	9,4	5,575
(8)	18,9	33,0	4,7	28,3	9,4	5,575

Para a segunda série de ensaios foi selecionado o tratamento de número oito, por apresentar maior quantidade de pescado em relação aos demais ingredientes, e também por ter sido qualificado entre aqueles de boa aceitação.

Os tratamentos usados na segunda série de ensaios também tiveram em mira continuar diminuindo progressivamente a porcentagem de carne, com um aumento, também progressivo, da porcentagem de farinha de soja, mantendo porém fixas as porcentagens de pescado, gordura, gelo e condimentos, conforme mostra o Quadro 11.

QUADRO 11

TRATAMENTO DAS AMOSTRAS DE PASTA MISTA

2^a. série de ensaios
(%)

Amostra	Carne	Pescado	Farinha de soja text. (base seca)	Gordura	Gelo	Condi- mentos
(1)	21,2	33,0	2,3	28,3	9,4	5,575
(2)	18,9	33,0	4,7	28,3	9,4	5,575
(3)	16,5	33,0	7,0	28,3	9,4	5,575
(4)	14,1	33,0	9,4	28,3	9,4	5,575
(5)	11,8	33,0	11,8	28,3	9,4	5,575
(6)	9,4	33,0	14,1	28,3	9,4	5,575
(7)	7,0	33,0	16,5	28,3	9,4	5,575
(8)	4,7	33,0	18,9	28,3	9,4	5,575

Nesta segunda série de ensaios, entre as amostras 1, 2, 3 e 4, a de número dois foi a preferida por ser economicamente mais viável e representar uma formulação mais condizente, tanto no que respeita à quantidade de carne, como em relação à quantidade de farinha de soja. Nestas condições, para os ensaios da 3ª série, a de número dois serviu como ponto de partida; conforme se pode ver no Quadro 12, no qual houve uma diminuta diminuição nas porcentagens de carne, pescado, gordura e gelo, e um aumento progressivo de farinha de soja como também na condimentação.

QUADRO 12

TRATAMENTO DAS AMOSTRAS DE PASTA MISTA

3ª série de ensaios

(%)

Amostra	Carne	Pescado	Farinha de soja text. (base seca)	Gordura	Gelo	Condi- mentos
(1)	19,4	34,1	1,9	29,3	9,7	5,601
(2)	19,0	33,4	3,8	28,6	9,5	5,717
(3)	18,7	32,7	5,6	28,0	9,3	5,832
(4)	18,3	32,1	7,3	27,5	9,1	5,948
(5)	18,0	31,5	9,0	37,0	9,0	6,063
(6)	17,6	30,9	10,6	26,5	8,8	6,179
(7)	17,3	30,3	12,1	26,0	8,6	6,294
(8)	17,0	29,8	13,6	25,5	8,5	6,410

Baseado nos resultados obtidos na 3^a série de ensaios, selecionamos a amostra de pasta de sardinha que melhores resultados obteve na análise sensorial e comparamo-la com quatro amostras adquiridas no comércio, sendo duas de pasta de carne e duas de pasta de pescado. Nesta última série de ensaios, o delineamento estatístico usado foi o quadrado latino 5 x 5, com duas repetições.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à elaboração da pasta de pescado e obtidos nos ensaios preliminares de laboratório e naqueles de planta piloto, são apresentados em quadros e figuras, que a seguir serão comentados.

Era necessário conhecermos, porém, a economicidade do processo idealizado, razão pela qual procuramos determinar primeiramente o rendimento da porção útil do peixe, ou seja, o que realmente foi aproveitado na elaboração da pasta. Estes dados podem ser apreciados no Quadro 13, onde constam os valores em carne limpa de sardinha provida de pele e espinhas mas sem a cabeça, esca - mas, vísceras abdominais e torácicas e coluna vertebral. Nota - se, portanto, que após filetagem houve acentuada perda em peso denotando grande desperdício da matéria prima, o que, aliás, já era de esperar-se. Este desperdício não é, todavia, completo, - tendo em conta que a parte não aproveitada pode ser utilizada - na elaboração de sub-produtos não comestíveis, tais como: fari - nhas utilizadas em rações para animais. Pelos dados apresenta - dos, seriam necessários aproximadamente 2 kg de sardinha intei - ra para a obtenção de um pouco mais que 1 kg de filé, o que su - gere encarecimento desta matéria prima. Todavia, se considerar - mos o baixo custo inicial da sardinha, verificaremos que, em - verdade, esta não gravará de forma acentuada o custo final do produto.

QUADRO 13

RENDIMENTO DA SARDINHA APÓS PREPARO PRELIMINAR E FILETAGEM

Peso inicial g	Peso do desperdício g	Peso do filé g	Rendimento %
1.000	445,0	555,0	55,5

O Quadro 14 apresenta os valores da composição química do pescado, objeto de nossos ensaios. A apreciação destes valores, mostra que eles não diferem daqueles obtidos por outros autores, entre os quais: Popovoci (53), Rios (55), Watanabe (67) e Miranda-Sánchez (41).

QUADRO 14

COMPOSIÇÃO QUÍMICA CENTESIMAL DA SARDINHA

Umidade %	Proteínas %	Lipídeos %	Cinzas %
70-72	20,8-21,0	4,4-5,4	2,0-2,6

Os Quadros 15, 16 e 17, mostram a composição química da pasta mista de pescado, carne bovina e farinha de soja texturizada preparada para a primeira, segunda e terceira série de ensaios. Os resultados apresentados nestes quadros, revelam - que a composição química da pasta mista de pescado por nós preparada para as três primeiras séries de ensaios, coincide com os valores obtidos por outros autores como Perlasca et al. (52). Pelo que se observa nestes três quadros, ocorreu - um aumento insignificante no conteúdo protéico da pasta e uma diminuição, também insignificante, no conteúdo em água. - Muito embora tenhamos adicionado porcentagens crescentes de farinha de soja, sua influência no cômputo final de proteína não foi significativa, visto ter sido calculada em base úmida, ou seja, farinha de soja texturizada acrescida de 2,5% - de água. Para que houvesse um enriquecimento real no teor de proteína do produto final, seria necessário adicionar-se a farinha de soja em seu estado natural, isto é, sem adição de água. Neste caso, a farinha de soja texturizada, que contém - 50-52% de proteína bruta, influiria realmente na composição - protéica final da pasta, aumentando-a.

Muito embora já soubéssemos que a matéria prima por nós empregada deixava muito a desejar do ponto de vista estritamente higiênico-sanitário, tínhamos interesse e era de toda conveniência realizarmos um controle microbiológico da pasta como parâmetro de contaminação e possível indício do provável-

QUADRO 15

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA PASTA DE PESCADO. PRIMEIRA SÉRIE DE EN-
SAIOS: (formulação constante do Quadro 10)

Amostra	Umidade %	Proteínas %	Lipídeos %	Cinzas %
P (1)	56,8	12,5	31,0	0,8
(2)	56,7	13,6	31,2	0,9
(3)	56,8	13,7	31,3	0,8
(4)	56,5	12,6	31,4	0,8
(5)	56,7	12,7	31,5	0,9
(6)	56,8	12,7	31,6	0,8
(7)	56,7	12,8	31,7	0,9
(8)	56,8	12,8	31,8	0,9

QUADRO 16

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA PASTA DE PESCADO. SEGUNDA SÉRIE DE EN-
SAIOS. (formulação constante do Quadro 11)

Amostra	Umidade %	Proteínas %	Lipídeos %	Cinzas %
(1)	56,3	12,8	31,1	0,8
(2)	56,4	12,8	31,2	0,9
(3)	56,2	12,7	31,3	1,0
(4)	56,3	12,8	31,4	1,0
(5)	56,2	12,9	31,5	0,8
(6)	56,0	12,8	31,3	0,9
(7)	56,1	12,7	31,4	0,8
(8)	56,0	12,8	31,3	0,9

QUADRO 17

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA PASTA DE PESCADO. TERCEIRA SÉRIE DE EN-
SAIOS. (formulação constante no Quadro 12)

Amostra	Umidade %	Proteínas %	Lipídeos %	Cinzas %
(1)	56,0	12,9	31,1	0,8
(2)	56,0	13,1	31,0	0,9
(3)	56,1	13,2	31,2	0,9
(4)	55,0	13,5	31,3	0,8
(5)	55,8	13,7	31,0	0,9
(6)	55,8	13,8	31,3	0,9
(7)	55,9	13,9	31,4	0,9
(8)	55,9	13,9	31,3	0,9

tempo de conservação do produto final. Para este fim, aproveitamos a pasta preparada nas três séries de ensaios e realizamos os ensaios microbiológicos. Os resultados das contagens totais em P.C.A. (Plate Count Agar) a 32°C por 24 h, constam no Quadro 18.

QUADRO 18

EXAMES MICROBIOLÓGICOS DA PASTA (PATÊ) DE PESCADO, CARNE BOVINA E FARINHA DE SOJA TEXTURIZADA, NAS TRÊS SÉRIES DE ENSAIOS.

CONTAGEM GLOBAL DE BACTÉRIAS AERÓBIAS A 32°C EM 24 HORAS.

(col/g)

Amostras	1. ^a série	2. ^a série	3. ^a série
1	13.100	59.750	39.400
2	13.300	108.500	50.100
3	32.000	161.500	178.800
4	6.200	34.000	120.400
5	4.000	1.370.000	87.000
6	2.500	4.000	45.000
7	40.500	780	52.800
8	450	15.100	121.400

Neste Quadro, chama atenção a enorme variação do conteúdo microbiano nas várias amostras de pasta, alcançando diferença de mais de 3 ciclos logarítmicos como se vê nas amostras 5 e 7 da segunda série de ensaios. Esta grande variação de contaminantes que, em última análise, pode ser traduzida como variação de qualidade, pode ter sua explicação no sistema de pesca entre nós praticado. Assim é que os pequenos barcos que levam comumente gelo picado para conservação dos produtos da pesca, trabalham durante períodos de até uma semana afastados da costa. Nestas condições, um mesmo barco pode trazer como fruto do seu labor, peixe de várias idades na dependência do momento de captura, se no primeiro, segundo, terceiro ou oitavo dias. Isto quer dizer que o pescado capturado nos primeiros dias é mais velho que aquele capturado nos últimos dias e, face à precária conservação pelo gelo picado, geralmente insuficiente, o pescado capturado no início do período da pesca chega ao desembarque em condições de conservação bastante precárias e, por vezes, em início de decomposição. Este fato é comum nas nossas condições de trabalho e, eventualmente, elucida a razão da diferença de qualidade em um mesmo lote trazido pelo mesmo barco.

Dos contaminantes de alimentos em geral, a flora de possível origem fecal é de interesse todo especial, tendo em conta que indica as condições higiênicas do alimento. Para esta determinação semeamos a pasta das três séries de ensaios em caldo lacto-

sado para detectar fermentadores deste açúcar, o que nos indicaria presença possível de coliformes. O resultado deste ensaio - consta nos Quadros 19, 20 e 21, onde se nota que a primeira e a terceira séries foram negativas, indicando produção em condições higiênicas satisfatórias, ao passo que na segunda série de ensaios, quase todas as amostras mostraram fermentações da lactose. Este fato, embora não completamente estranho, pode traduzir trabalho em condições higiênicas precárias, equipamentos mal higienizados, ou contaminação pós-pasteurização, durante a estocagem do produto em geladeira de laboratório, na qual é praticamente impossível manter boa higiene. Por outro lado, é quase certo, já que esta contaminação ocorreu na segunda série de ensaios, que o equipamento utilizado na primeira série não tenha sido convenientemente higienizado antes do início da segunda série. Este fato, se verdadeiro, confirma a necessidade da boa higiene de produção e constitui um alerta a favor das medidas estritas de higiene que devem presidir a rigorosa limpeza do equipamento em geral.

Após revisão bibliográfica acurada, foi selecionada uma fórmula básica de pasta mista de sardinha. Esta fórmula básica foi estruturada sob vários aspectos e sofreu modificações de seus componentes, conforme se verifica nos Quadros 22, 23, 24 e 25. Os Quadros 22, 23 e 24 representam três séries de ensaios e mostram variação quantitativa porcentual da carne bovina, pescado

QUADRO 19

EXAMES MICROBIOLÓGICOS DA PASTA DE PESCADO. PRIMEIRA SÉRIE DE ENSAIOS. PESQUISA DE COLIFORMES EM CALDO LACTOSADO-37°C/48 H.

Amostras	10 ml	1,0 ml	0,1 ml
1	neg	neg	neg
2	neg	neg	neg
3	neg	neg	neg
4	neg	neg	neg
5	neg	neg	neg
6	neg	neg	neg
7	neg	neg	neg
8	neg	neg	neg

QUADRO 20

EXAMES MICROBIOLÓGICOS DA PASTA DE PESCADO. SEGUNDA SÉRIE DE ENSAIOS. PESQUISA DE COLIFORMES EM CALDO LACTOSADO-37°C/48 H.

Amostras	10 ml	1,0 ml	0,1 ml
1	+ - - - -	+ + - - -	+ - - - -
2	+ + - - -	+ + - - -	+ - - - -
3	+ + - - -	+ - - - -	- - - - -
4	+ + - - -	+ + - - -	+ + - - -
5	+ + - - -	+ + - - -	+ + - - -
6	+ + - - -	+ - - - -	- - - - -
7	+ + - - -	+ - - - -	- - - - -
8	+ - - - -	- - - - -	- - - - -

QUADRO 21

EXAMES MICROBIOLÓGICOS DA PASTA DE PESCADO. TERCEIRA SÉRIE DE ENSAIOS. PESQUISA DE COLIFORMES EM CALDO LACTOSADO-37°C/48 H.

Amostra	10 ml	1,0 ml.	0,1 ml
1	neg	neg	neg
2	neg	neg	neg
3	neg	neg	neg
4	neg	neg	neg
5	neg	neg	neg
6	neg	neg	neg
7	neg	neg	neg
8	neg	neg	neg

QUADRO 22 1-SERIE DE ENSAIOS

COMPOSICAO DA MASSA MISTA PARA ELABORACAO DO PATE DE PESCAO

INGREDIENTES	AMOSTRA 1		AMOSTRA 2		AMOSTRA 3		AMOSTRA 4	
	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.
POLE SARD	0.000	0.000	0.000	0.000	50.000	4.727	100.000	9.454
CARNE BOV	600.000	56.727	550.000	51.999	500.000	47.202	450.000	42.545
GELO	100.000	9.454	100.000	9.454	100.000	9.454	100.000	9.454
BAH PORCO	300.000	28.363	300.000	28.363	300.000	28.363	300.000	28.363
AMIDO	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363
SAL	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363
ACUCAR	0.999	0.094	0.999	0.094	0.999	0.094	0.999	0.094
NITRATO	0.049	0.004	0.049	0.004	0.049	0.004	0.049	0.004
NITRITO	0.099	0.009	0.099	0.009	0.099	0.009	0.099	0.009
CEBOLA	1.980	0.019	1.980	0.019	1.980	0.019	1.980	0.019
PIA PRETA	2.997	0.283	2.997	0.283	2.997	0.283	2.997	0.283
BOZ MOSC	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046
PIA JAMAI	0.594	0.056	0.594	0.056	0.594	0.056	0.594	0.056
MOSTARDA	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046
SOJA TEXT	0.000	0.000	50.000	4.727	50.000	4.727	50.000	4.727
TOTAL	1057.708	100.000	1057.708	100.000	1057.708	100.000	1057.699	100.000

1-SERIE DE ENSAIOS

COMPOSICAO DA MASSA MISIA PARA ELABORACAO DO PATE DE PESCADO

INGREDIENTES	AMOSTRA 5		AMOSTRA 6		AMOSTRA 7		AMOSTRA 8	
	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.
POLP SARD	150.000	14.181	200.000	18.308	250.000	23.636	350.000	33.090
CARNE BOV	400.000	37.817	350.000	33.090	300.000	28.363	200.000	18.908
GELÓ	100.000	9.454	100.000	9.454	100.000	9.454	100.000	9.454
BAL PORCO	300.000	28.363	300.000	28.363	300.000	28.363	300.000	28.363
AMIDU	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363
SAL	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363
ACUCAR	0.999	0.094	0.999	0.094	0.999	0.094	0.999	0.094
BITRATO	0.049	0.004	0.049	0.004	0.049	0.004	0.049	0.004
BITRITO	0.099	0.009	0.099	0.009	0.099	0.009	0.099	0.009
CEBOLA	1.980	0.019	1.980	0.019	1.980	0.019	1.980	0.019
PII PRETA	2.997	0.283	2.997	0.283	2.997	0.283	2.997	0.283
BOZ MUSC	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046
PII JAMAÍ	0.594	0.056	0.594	0.056	0.594	0.056	0.594	0.056
MOSTARDA	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046
SOJA TEXT	50.000	4.727	50.000	4.727	50.000	4.727	50.000	4.727
TOTAL	1057.708	100.000	1057.708	100.000	1057.708	100.000	1057.708	100.000

QUADRO 23 2-SERIE DE ENSAIOS

COMPOSICAO DA MASSA NISIA PARA ELABORACAO DO PATE DE PESCADU

INGREDIENTES	AMOSTRA 1		AMOSTRA 2		AMOSTRA 3		AMOSTRA 4	
	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.
POLP SARD	350.000	33.090	350.000	33.090	350.000	33.090	350.000	33.090
CARNE BOV	225.000	21.272	200.000	18.908	175.000	16.545	150.000	14.161
GELO	100.000	9.454	100.000	9.454	100.000	9.454	100.000	9.454
BAN PORCO	300.000	28.363	300.000	28.363	300.000	28.363	300.000	28.363
AMIDO	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363
SAL	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363
ACUCAR	0.999	0.094	0.999	0.094	0.999	0.094	0.999	0.094
NITRATO	0.049	0.004	0.049	0.004	0.049	0.004	0.049	0.004
NITRITO	0.099	0.009	0.099	0.009	0.099	0.009	0.099	0.009
CEBOLA	1.980	0.019	1.980	0.019	1.980	0.019	1.980	0.019
PIM PRETA	2.997	0.283	2.997	0.283	2.997	0.283	2.997	0.283
NOZ MOSC	0.495	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046
PIM JAMAÍ	0.594	0.056	0.594	0.056	0.594	0.056	0.594	0.056
MUSTARDA	0.495	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046
SOJA TEXT	25.000	2.363	50.000	4.727	75.000	7.090	100.000	9.454
TOTAL	1057.708	100.000	1057.708	100.000	1057.708	100.000	1057.699	100.000

COMPOSICAO DA MASSA MISTA PARA ELABORACAO DO PATE DE PESCADO

INGREDIENTES	AMOSTRA 5		AMOSTRA 6		AMOSTRA 7		AMOSTRA 8	
	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.
POLP SARD	350.000	33.090	350.000	33.090	350.000	33.090	350.000	33.090
CARNE BOV	125.000	11.818	100.000	9.454	75.000	7.090	50.000	4.727
GELU	100.000	9.454	100.000	9.454	100.000	9.454	100.000	9.454
BAU PORCO	300.000	28.363	300.000	28.363	300.000	28.363	300.000	28.363
ALIDO	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363
SAL	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363	24.999	2.363
ACUCAR	0.999	0.094	0.999	0.094	0.999	0.094	0.999	0.094
NITRATO	0.049	0.004	0.049	0.004	0.049	0.004	0.049	0.004
NITRITO	0.099	0.007	0.099	0.009	0.099	0.009	0.099	0.009
CEBOLA	1.980	0.019	1.980	0.019	1.980	0.019	1.980	0.019
PIM PRETA	2.997	0.283	2.997	0.283	2.997	0.283	2.997	0.283
NOZ MUSC	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046
PIM JAMAÍ	0.594	0.056	0.594	0.056	0.594	0.056	0.594	0.056
MOSTARDA	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046	0.496	0.046
SOJA TEXT	125.000	11.818	150.000	14.141	175.000	16.545	200.000	18.908
TOTAL	1057.708	100.000	1057.708	100.000	1057.708	100.000	1057.708	100.000

COMPOSICAO DA MASSA MISTA PARA ELABORACAO DO PATE DE PESCAPO

INGREDIENTES	AMOSTRA 1		AMOSTRA 2		AMOSTRA 3		AMOSTRA 4	
	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.
POLP SARD	350.000	34.113	350.000	33.423	350.000	32.761	350.000	32.125
CARNE BOV	200.000	19.493	200.000	19.099	200.000	18.720	200.000	18.357
GELO	100.000	9.746	100.000	9.549	100.000	9.360	100.000	9.178
BAN PORCO	300.000	29.239	300.000	28.648	300.000	28.081	300.000	27.530
AMIDO	24.242	2.362	24.748	2.363	25.246	2.363	25.748	2.363
SAL	24.242	2.362	24.748	2.363	25.246	2.363	25.748	2.363
ACUCAR	0.968	0.094	0.989	0.009	1.008	0.094	1.029	0.094
NITRATO	0.048	0.005	0.049	0.005	0.050	0.005	0.051	0.005
NITRITO	0.096	0.009	0.098	0.009	0.100	0.009	0.102	0.009
CEBUJA	1.920	0.187	1.960	0.187	2.000	0.187	2.040	0.187
PIM PRETA	2.906	0.283	2.967	0.283	3.026	0.283	3.087	0.283
NOZ MUSC	0.481	0.046	0.491	0.046	0.501	0.046	0.511	0.046
PIM JAMAII	0.576	0.056	0.588	0.056	0.600	0.056	0.612	0.056
MOSTARDA	0.481	0.046	0.491	0.046	0.501	0.046	0.511	0.046
SOJA TEXT	20.000	1.949	40.000	3.819	60.000	5.619	80.000	7.342
TOTAL	1025.960	100.000	1047.129	100.000	1068.278	100.000	1089.439	100.000

COMPOSICAO DA MASSA MISTA PARA ELABORACAO DO PATE DE PESCADO

INGREDIENTES	AMOSTRA 5		AMOSTRA 6		AMOSTRA 7		AMOSTRA 8	
	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.	PESO	PORC.
PULP SARD	350.000	31.513	350.000	30.925	350.000	30.358	350.000	29.811
CARRE BOV	200.000	18.007	200.000	17.671	200.000	17.347	200.000	17.035
GELQ	100.000	9.003	100.000	8.835	100.000	8.673	100.000	8.517
BAN PORCO	300.000	27.001	300.000	26.597	300.000	26.021	300.000	25.552
AMIDO	26.246	2.363	26.748	2.363	27.246	2.363	27.748	2.363
SAL	26.246	2.363	26.748	2.363	27.246	2.363	27.748	2.363
ACUCAR	1.048	0.094	1.068	0.094	1.088	0.094	1.108	0.094
NITRATO	0.052	0.005	0.053	0.005	0.054	0.005	0.055	0.005
NITRITO	0.104	0.009	0.106	0.009	0.108	0.009	0.110	0.009
CEBOLA	2.079	0.187	2.119	0.187	2.158	0.187	2.198	0.187
PIM PRETA	3.146	0.283	3.206	0.283	3.266	0.283	3.326	0.283
NOZ MUSC	0.521	0.046	0.531	0.046	0.541	0.046	0.551	0.046
PIM JAMAI	0.624	0.056	0.636	0.056	0.648	0.056	0.660	0.056
MOSTARDA	0.521	0.046	0.531	0.046	0.410	0.046	0.551	0.046
SOJA TEXT	100.000	9.003	120.000	10.603	140.000	12.143	160.000	13.628
TOTAL	1110.587	100.000	1131.746	100.000	1152.765	100.000	1174.055	100.000

e farinha de soja texturizada. Assim é que na primeira série de ensaios, a carne bovina entrou na fórmula em ordem decrescente, ao passo que a polpa de pescado foi acrescida em ordem crescente e a farinha de soja texturizada foi mantida constante. Já na segunda série de ensaios, conforme Quadro 23, a porcentagem de carne continuava decrescendo, porém o pescado foi mantido constante e a farinha de soja foi adicionada em ordem crescente. Na terceira série de ensaios foram mantidos constantes a carne bovina e a polpa de pescado, variando-se em ordem crescente a farinha de soja texturizada.

Desta forma, chegou-se a uma formulação contendo razoável quantidade de polpa de sardinha, menor quantidade de carne bovina e quantidade ponderável de farinha de soja texturizada, que talvez pudesse ser aumentada se tivéssemos os recursos necessários à sua melhor homogeneização e integração da massa. (Quadro 25).

O Quadro 25 é, portanto, o resultado dos ensaios efetuados anteriormente e mostra a formulação porcentual definitiva da massamista selecionada para a elaboração da pasta de pescado. Esta última formulação contém aproximadamente 31% de polpa de pescado, quantidade ponderável e que ultrapassou nossa expectativa inicial. Por outro lado, esta formulação contém apenas 17,6% de carne bovina e assim, parece enquadrar-se dentro dos nossos objetivos de elaborar um produto de mais baixo custo. Quanto à farinha de soja texturizada, esta última formulação contém uma porcentagem de 10,6%, quantidade esta que se não é muito grande

QUADRO 25

FORMULAÇÃO DA MASSA MISTA SELECIONADA PARA ELABORAÇÃO DA PASTA

DE PESCADO

(amostra nº 6)

<u>I n g r e d i e n t e s</u>	<u>Peso (g)</u>	<u>Porcentagem</u>
Polpa de sardinha	350,000	30,925
Carne bovina	200,000	17,671
Gelo	100,000	8,835
Banha de porco	300,000	26,507
Amido	26,748	2,363
Sal	26,748	2,363
Açúcar	1,068	0,094
Nitrato	0,053	0,005
Nitrito	0,106	0,009
Cebola	2,119	0,187
Pimenta preta	3,206	0,283
Noz moscada	0,531	0,046
Pimenta Jamaica	0,636	0,056
Mostarda	0,531	0,046
Soja texturizada moída	120,000	10,603
T O T A L	1.131,746	100,000

tem o mérito de baratear o custo final do produto e, por outro lado, dar vazão a um alimento do qual somos os segundos produtores do mundo. O uso de equipamento mais eficiente (mixmaster) possibilitaria, seguramente, a incorporação de quantidade mais substancial deste último ingrediente.

Para se avaliar o comportamento da pasta de pescado com o decorrer do tempo, foram realizados ensaios, durante 15 dias, de armazenamento em temperatura de 5 a 10°C. Estas provas se resumiram à pesquisa de trimetilamina, índice de peróxidos, bases voláteis totais e pH. A primeira destas provas encontra-se no Quadro 26, que mostra a progressão do conteúdo em trimetilamina com um aumento apenas ligeiro de 0,86 mg N por 100 g durante os 15 dias de duração do ensaio. Vê-se ainda, que o maior valor atingido após 15 dias foi de 4,4 mgN/100g de TMA, quando nossa legislação o situa em apenas 4 mgN/100 g.

O comportamento da trimetilamina também foi demonstrado sob forma gráfica, conforme se pode verificar nas Figuras 1 e 2. Na primeira destas figuras vê-se a curva padrão obtida no espectrofotômetro e que concorda com aquela de Murray (44). Já na segunda destas figuras (Fig. 2), observa-se a evolução quantitativa de TMA e que mostra uma curva de inclinação muito suave demonstrando progressão lenta do processo.

Estes ensaios permitem-nos deduzir que a pasta de pescado experimental tem seu limite de conservação na altura do 10º dia, em

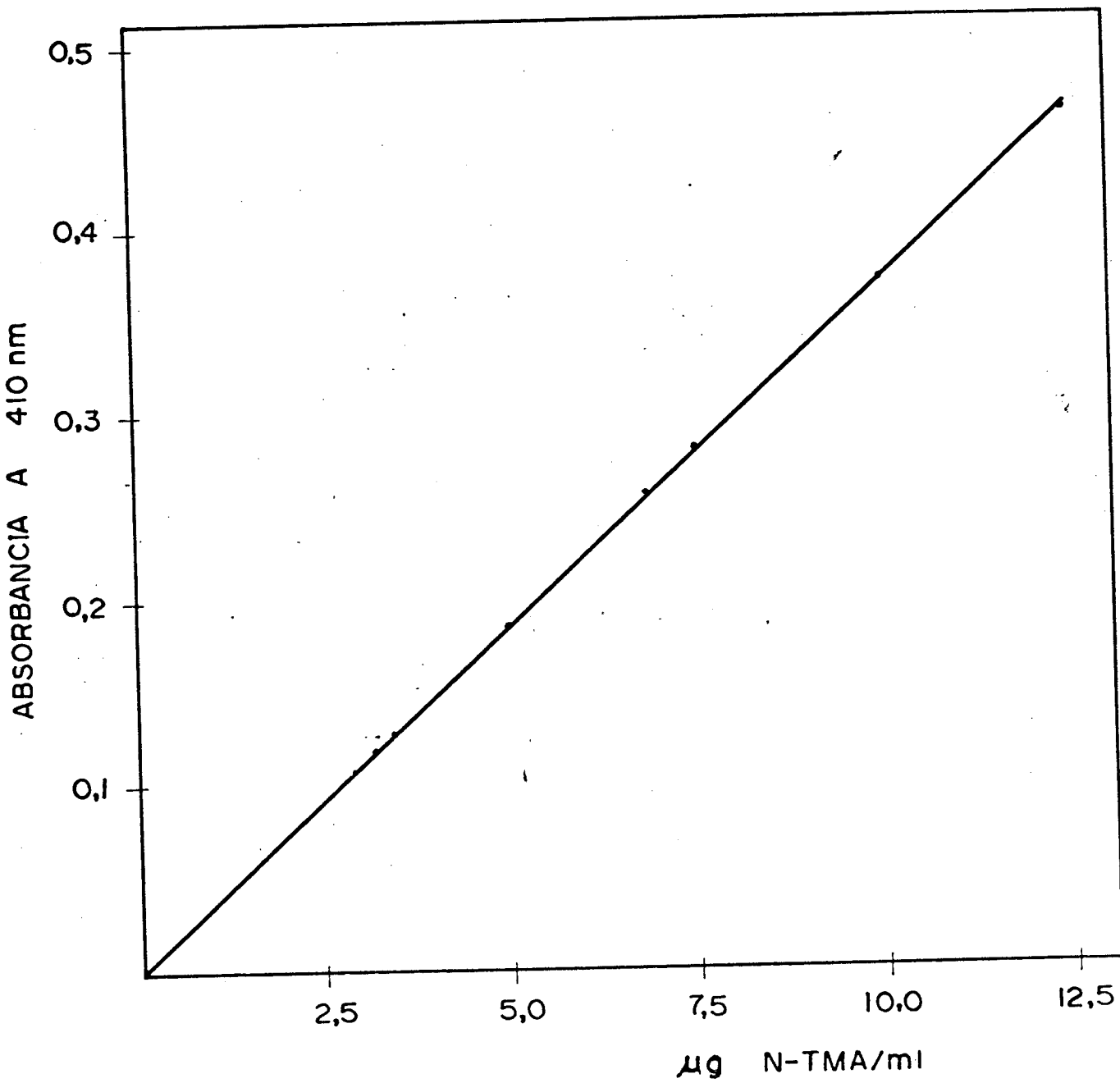
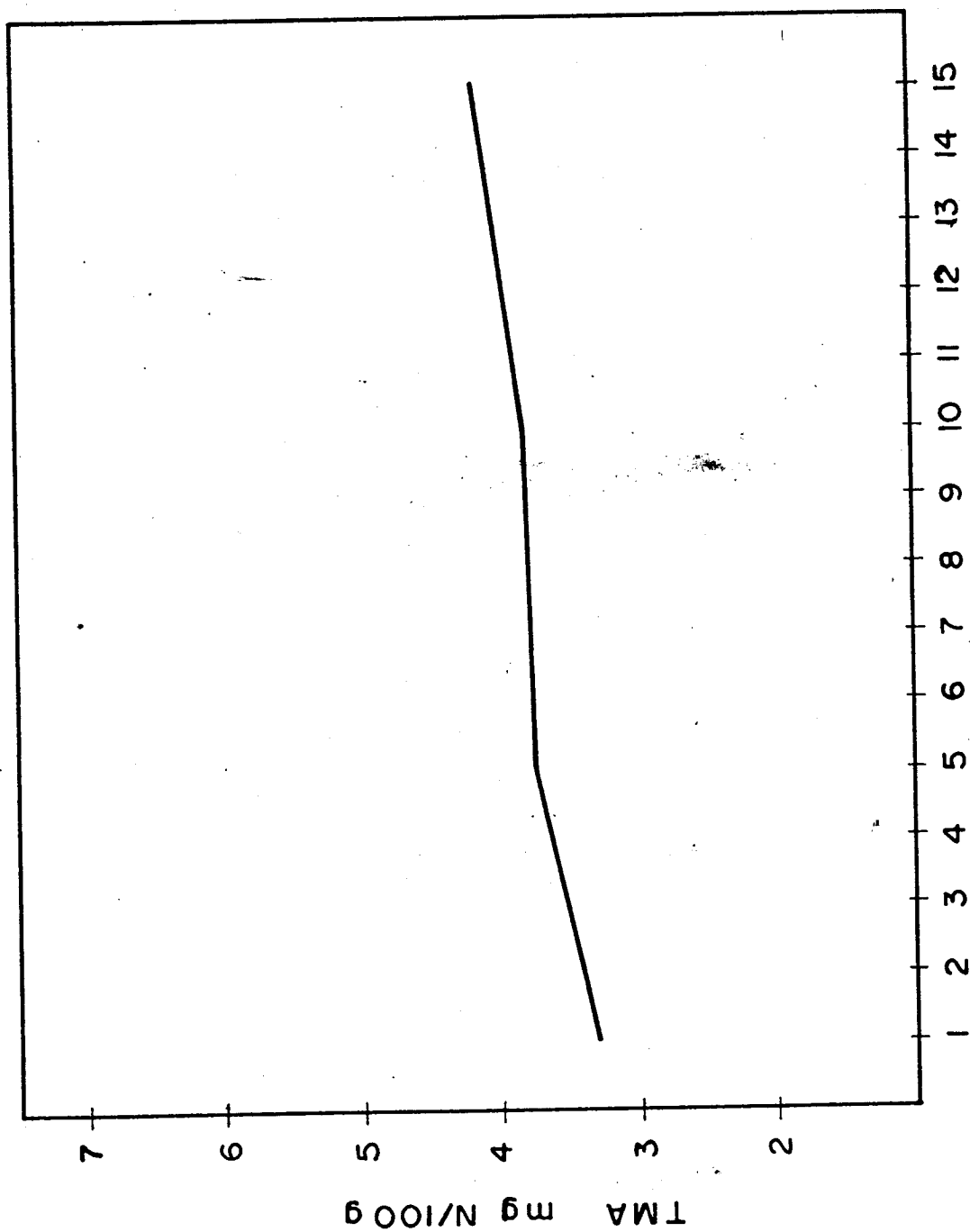


Figura I- Curva Padrão de Trimetilamina



DIAS DE ARMAZENAGEM.

Figura 2- Média dos valores de Trimetilamina (TMA), na pasta de pescado, durante o armazenamento em temperatura entre 5 e 10°C

temperatura de geladeira comum, já que neste prazo ela denota um teor de TMA próximo de 4 mgN/100 g. Este fato é comum às pastas de carne em geral, cujos fabricantes costumam recolhê-las do comércio entre o 8º e o 10º dia de fabricação.

QUADRO 26

PROGRESSÃO DO CONTEÚDO DE TRIMETILAMINA (TMA), DURANTE O ARMAZENAMENTO DA PASTA DE PESCADO POR 15 DIAS, EM TEMP. DE 5-10°C
(mgN.TMA/100 g)

Dias de armazenagem	Número de determinações					
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	X
1	3,5	3,3	3,4	3,2	3,4	3,36
5	3,7	3,6	3,8	3,8	3,7	3,72
10	3,8	3,9	3,7	3,8	3,9	3,82
15	4,1	4,2	3,8	4,3	4,4	4,16

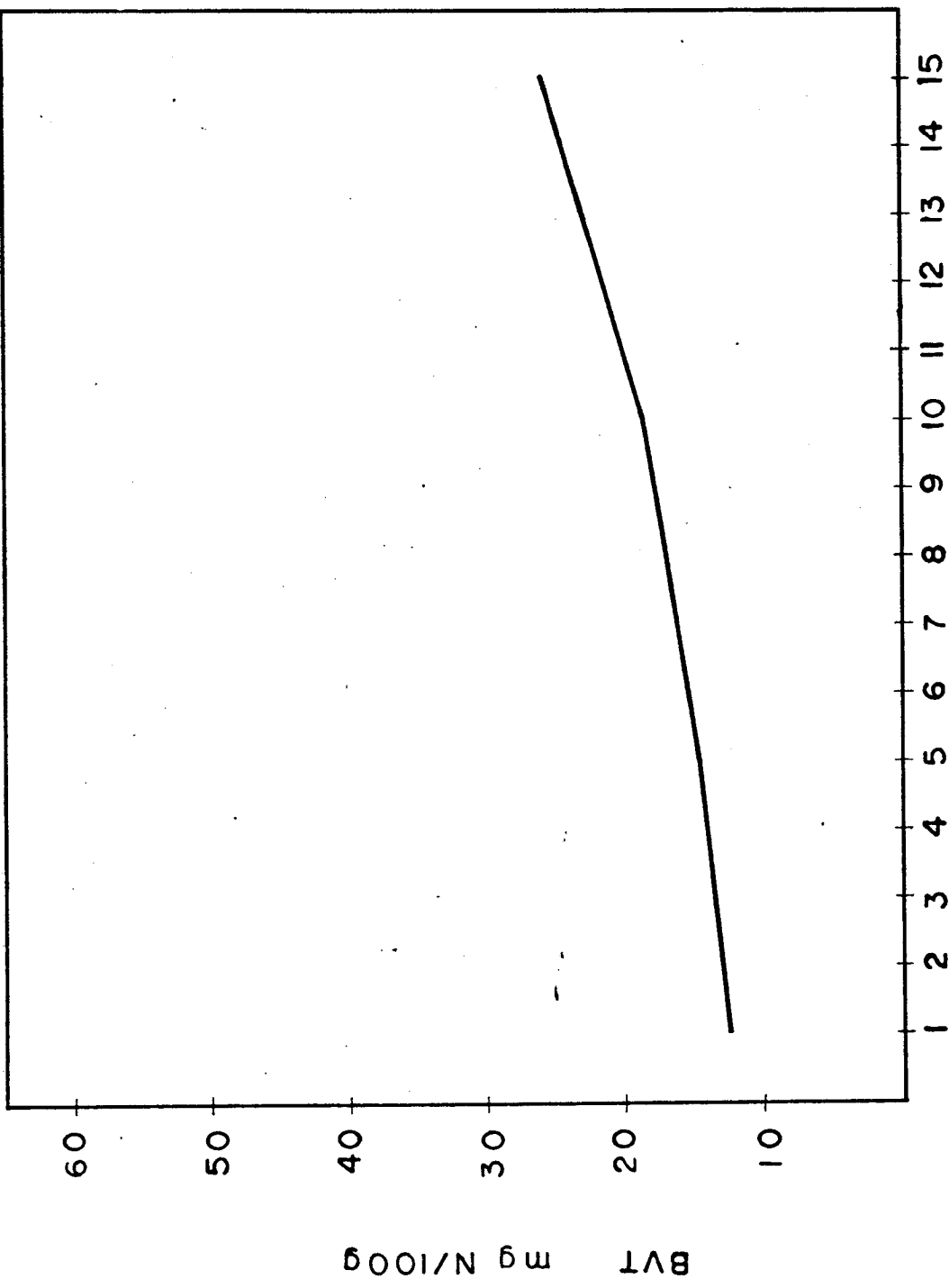
Para melhor se avaliar o comportamento do patê em função do tempo e temperatura, também procedeu-se à determinação da evolução das bases voláteis totais. Assim é que o Quadro 27 e a Figura nº 3 mostram os valores desta determinação, que corresponde a 15 dias de conservação em temperatura de 5 a 10°C, - com quatro intervalos entre as análises. Este ensaio confirma

o anterior, mostrando uma evolução contínua e progressiva destas que, praticamente, duplicaram neste prazo de tempo. Também a curva da Figura nº 3 quase que se sobrepõe àquela da Figura nº 2, demonstrando grande paralelismo de comportamento. O valor das bases voláteis totais, embora tenha duplicado, ainda se mantém bastante baixo se comparado com os 60 mgN/100 g assinalados como limite máximo para pescado fresco (41).

QUADRO 27

PROGRESSÃO DO CONTEÚDO EM BASES VOLÁTEIS TOTAIS (BVT), DURANTE O ARMAZENAMENTO DA PASTA DE PESCADO POR 15 DIAS, EM TEMPERATURA DE 5 A 10°C
(mgN.BVT/100 g)

Dias de armazenagem	Número de determinações					X
	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a	
1	11,2	13,4	12,8	11,7	13,4	12,5
5	14,0	14,5	15,1	15,6	14,0	14,6
10	16,8	17,9	19,4	19,6	19,4	18,6
15	25,2	25,7	26,3	27,4	25,2	25,9



DIAS DE ARMAZENAGEM

Figura 3- Média dos valores de Bases Voláteis Totais BVT, na pasta de pescado, durante o armazenamento em temperatura entre 5 e 10°C

Os valores do índice de peróxidos da pasta de pescado mantida durante 15 dias nas condições já citadas, são apresentados no Quadro 28 e na Figura nº 4.

Nesta Figura, a inclinação do traçado é também leve, acompanhando aquelas das Figuras nº 2 e 3. Estes denotam pequena variação, sendo que o maior valor obtido foi de 4,38 milimoles de peróxido por quilo de gordura, o que sugere boa estabilidade de de matéria gorda contida na pasta.

QUADRO 28

PROGRESSÃO DO ÍNDICE DE PERÓXIDOS (IP) DURANTE O ARMAZENAMENTO DA PASTA DE PESCADO POR 16 DIAS, EM TEMPERATURA DE 5-10°C.

Dias de armazenagem	Número de determinações					X
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	
1	3,21	3,30	3,35	3,75	3,45	3,41
4	3,32	3,42	3,25	3,68	3,48	3,43
8	3,87	3,75	3,69	3,59	3,81	3,74
12	3,91	3,82	3,86	3,78	3,92	3,85
16	3,97	4,02	4,10	4,20	4,38	4,11

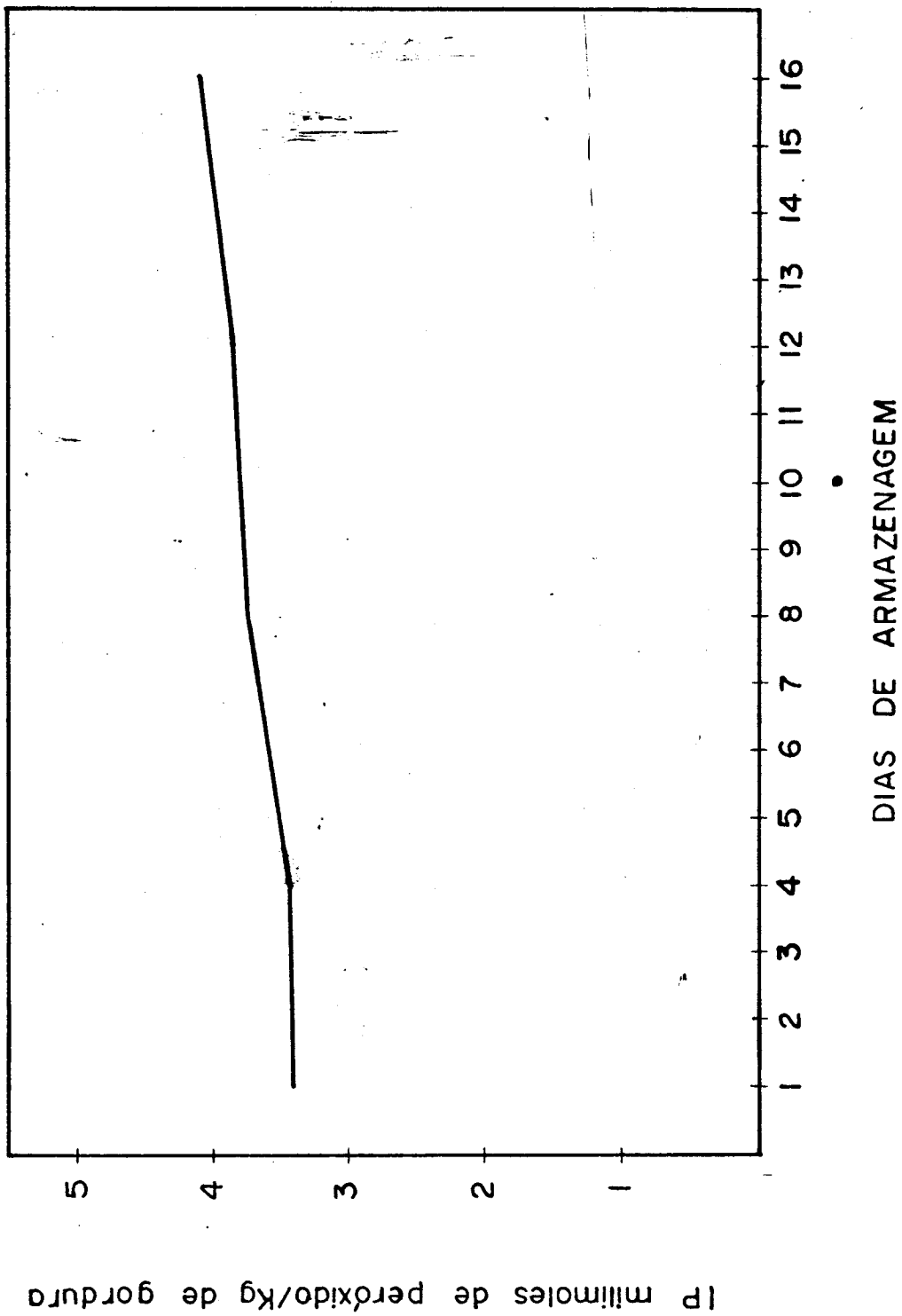


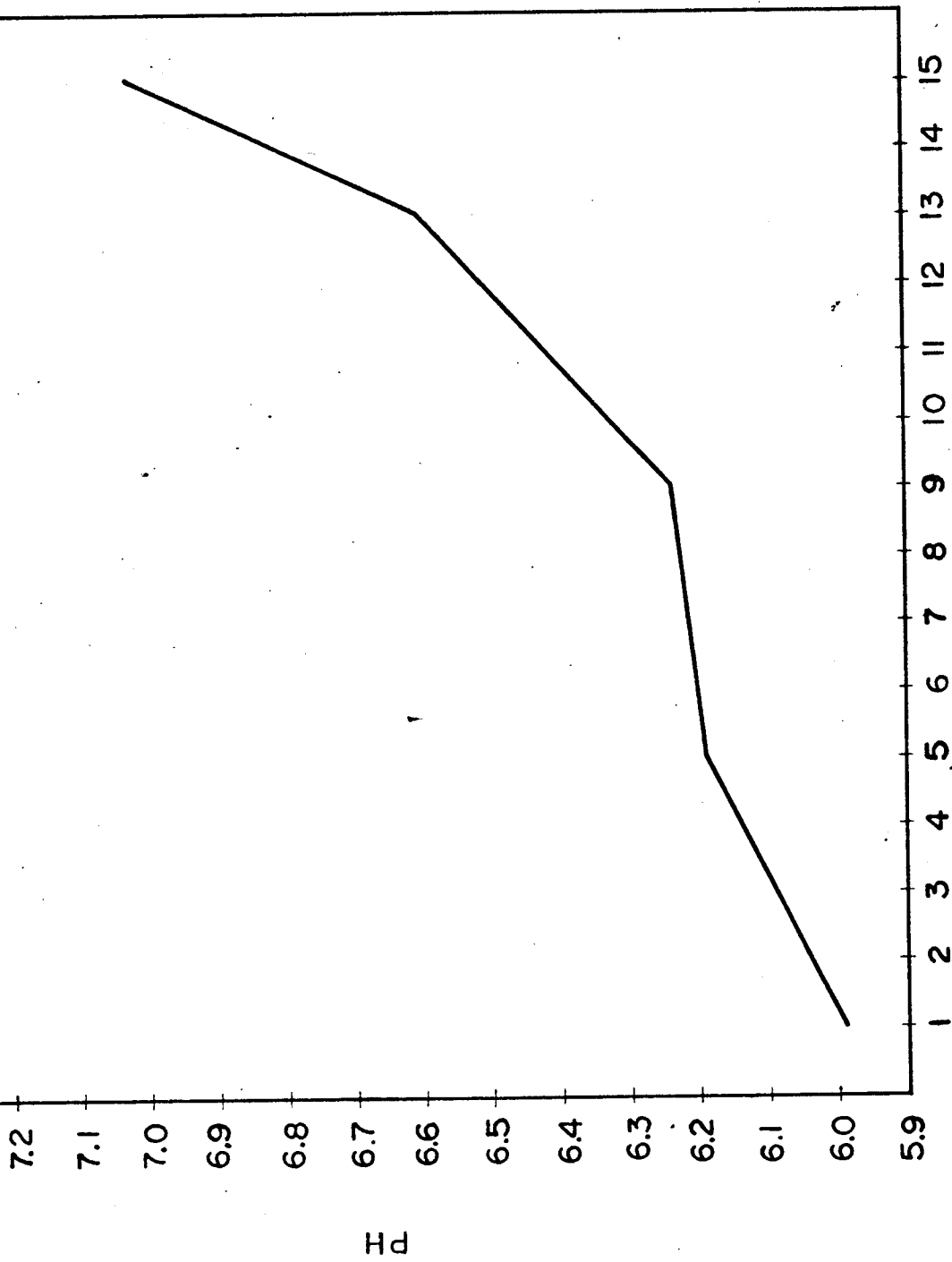
Figura 4- Média dos valores de Índice de Peróxidos IP, na pasta de pescado, durante o armazenamento em temperatura entre 5 e 10 °C

Sabendo-se que o pH tem comportamento que pode traduzir as condições de conservação de alimentos protéicos, procedeu-se à determinação deste na pasta conservada por 15 dias em temperatura entre 5 e 10°C. No Quadro 29 e na Figura 5, registramos a evolução do pH da pasta de pescado e que apresentou notório aumento. A evolução do pH denotou rápido aumento após o nono dia de conservação, sendo que no 13º dia já se observou a passagem para a fase crítica, que normalmente antecede a deterioração.- Estes dados casam perfeitamente com aqueles de TMA e BVT, cuja evolução denota a fase crítica também próxima do 10º dia de conservação.

QUADRO 29

COMPORTAMENTO DO pH DURANTE O ARMAZENAMENTO DA PASTA DE PESCA-
DO EM TEMPERATURA DE 5 A 10°C

Dias de armazenagem	Número de determinações					
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	X
1	5,85	6,10	6,01	5,90	6,10	5,99
5	6,08	6,25	6,18	6,22	6,26	6,19
9	6,30	6,20	6,15	6,20	6,35	6,24
13	6,60	6,70	6,55	6,62	6,62	6,61
15	6,95	7,00	7,02	7,08	7,10	7,03



DIAS DE ARMAZENAGEM

Figura 5- Média dos valores de PH, na pasta de pescado, durante o armazenamento em temperatura entre 5 e 10 °C

A apreciação das provas até aqui mencionadas, mostra que a pasta por nós elaborada enquadra-se na regulamentação Federal pois o artigo 443 do Decreto-Lei 1255 de 25.06.62, estabelece que o teor de bases voláteis totais, seja inferior a 30 mgN/100 g; o de trimetilamina inferior a 4 mgN/100 g e o pH da carne inferior a 6,8. Todas estas determinações servem para caracterização do frescor do pescado e, por extensão, de produtos elaborados. Por outro lado, sua conservação é similar às pastas encontradas no comércio e que, se não vendidas, são recolhidas pelo fabricante após 8 a 10 dias de exposição.

Com respeito à composição química do produto final, esta consta no Quadro 30. Neste Quadro observa-se que os componentes deste produto concordam com aqueles obtidos por outros autores como Perlasca (52). A porcentagem de umidade é relativamente baixa, devido à elevada quantidade de gordura. Quanto à proteína, esta é representada em quantidade habitualmente encontrada neste tipo de produtos.

QUADRO 30

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA PASTA DE PESCADO NA SUA FORMULAÇÃO FINAL.

Pasta de pescado	Umidade %	Proteínas %	Lipídeos %	Cinzas %
Amostra 6	55,8-58,0	12,5-13,9	31,0-31,8	0,8-1,2

O Quadro 31 apresenta o resultado da contagem global de bactérias durante a elaboração e armazenamento destes patês de pescado em temperatura entre 5 e 10°C. Os valores médios destas contagens antes e depois da pasteurização, mostram decréscimo apreciável da flora microbiana. Esta diminuição de microrganismos indica a eficiência da temperatura e tempo utilizados neste processo de beneficiamento do produto. Esta contagem, após 7 dias de armazenamento em temperatura entre 5 e 10°C foi da ordem de $7,4 \times 10^4$ col/g, sendo que este valor é um pouco menor do que as 100.000 col/g estabelecidas para produtos embutidos de carne bovina elaborados tradicionalmente (41). O valor de $1,65 \times 10^5$ col/g, atingido após 14 dias de armazenamento, mostra a natural evolução da flora microbiana, mesmo em temperatura baixa, sem todavia chegar ao limiar de deterioração que é comumente situado em 10^7 .

QUADRO 31

CONTAGEM GLOBAL DE BACTÉRIAS NA PASTA DE PESCADO DURANTE SUA ELABORAÇÃO E POSTERIOR ARMAZENAMENTO ENTRE 5 E 10°C

Contagem de aeróbios	Pasta antes da pasteur.	Pasta 24 hs após pasteu.	Pasta 7 dias após pas.	Pasta após 14 d.armaz.
32°C/24 hs	$6,5 \times 10^5$	$1,85 \times 10^3$	$7,4 \times 10^4$	$1,65 \times 10^5$

O Quadro 32 mostra o resultado dos exames microbiológicos para a pesquisa de coliformes no mesmo produto. Neste Quadro observa-se que ambas as amostras mostraram-se negativas, o que indica tratar-se de produto elaborado dentro de normas higiênicas-compatíveis e confirma a eficiência da pasteurização.

QUADRO 32

DETERMINAÇÃO DO NÚMERO MAIS PROVÁVEL DE COLIFORMES NA PASTA DE PESCADO DURANTE SUA ELABORAÇÃO E POSTERIOR ARMAZENAMENTO.

(col/g)

Contagem de coliformes	Pasta antes da pasteur.	Pasta 24 hs após pasteu.	Pasta após dias de armazenagem	
			7	14
37°C/48 hs	240	neg	neg	neg

Análise Sensorial

O lançamento de um novo alimento, ou mesmo a modificação de um alimento já tradicional no mercado de consumo, não poderia prescindir dos resultados da moderna análise sensorial, para a verificação da sua aceitabilidade. Assim é que recorreremos ao laboratório e pessoal especializado desta área da Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, para o julgamento de preferência de sabor da pasta de pescado.

Conforme já fizemos menção, o presente trabalho visou encontrar através da combinação de várias formulações, uma pasta mista - que comportasse o máximo de pescado e farinha de soja texturizada e uma razoável quantidade de carne bovina, de sorte a favorecer o consumo de pescado de pouco valor comercial, e oferecer uma nova opção ao consumidor, apresentando ainda produto de baixo custo ao consumidor.

Nestas condições; foram planejadas quatro séries de ensaios, cujos resultados serão analisados a seguir:

Primeira Série de Ensaio

Os resultados obtidos através da análise de variância para os oito tratamentos iniciais da primeira série de ensaios são apresentados no Quadro 33. De acordo com estes resultados, os tratamentos obtiveram a seguinte ordenação: P (padrão), 4, 8, 5, 6, 7, 3, 2.

Da análise deste quadro, observa-se ainda que o padrão (tratamento 1) foi significativamente melhor que os tratamentos 2, 3, 5, 6, 7 e 8, mas não diferindo significativamente do tratamento 4. Entre os demais tratamentos, não houve diferenças significativas, e pela ordenação foi escolhido, como o melhor, o tratamento 8, porque este apresentou uma porcentagem de pescado muito superior ao tratamento 4, sem contudo diferir grandemente nas preferências.

QUADRO 33

QUADRO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS RESULTADOS DA ANÁLISE SENSORIAL DA PASTA DE PESCADO NA PRIMEIRA SÉRIE DE ENSAIOS.

<u>C.V.</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.Q.</u>	<u>Q.M.</u>
Repetição	6	2,43867	0,40645
Tratamentos	7	2,69431	0,38490
Blocos	7	3,21851	0,45979
Resíduo	35	2,18400	0,06240
T O T A L	55	10,53549	

VALORES PARA O TESTE F

F (6, 35), (repetição) = 6,513550 **

F (7, 35), (tratamentos) = 6,168277 **

F (7, 35), (blocos) = 7,368378 **

** Significativa ao nível de 1%

<u>TRATAMENTO</u>	<u>MÉDIA REAL</u>
1	6,2671
2	5,5657
3	5,5943
4	5,9443
5	5,7143
6	5,6657
7	5,6286
8	5,7386

O Quadro de análise de variância mostrou ainda diferenças significativas para repetições, blocos e tratamentos ao nível de 1%. Diante destes resultados, aplicamos o teste de média (Dunnet), para compararmos os tratamentos com o padrão. Este teste consta do Quadro 34 e indica que o padrão foi significativamente melhor que os tratamentos 2, 3, 5, 6, 7 e 8, não diferindo, todavia, do tratamento 4.

QUADRO 34

PATÊ DE PESCADO - PRIMEIRA SÉRIE DE ENSAIOS

TESTE DE MÉDIAS - DUNNETT

Número	Média	Padrão	Contraste	Teste
2	5,5657	6,2671	0,7014	Significat
3	5,5943	6,2671	0,6728	Significat
4	5,9443	6,2671	0,3228	Não signif
5	5,7143	6,2671	0,5528	Significat
6	5,6657	6,2671	0,6014	Significat
7	5,6286	6,2671	0,6385	Significat
8	5,7386	6,2671	0,5285	Significat

Segunda Série de Ensaios

De acordo com as amostras disponíveis, na segunda série de ensaios, os tratamentos tiveram a seguinte ordenação: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

A análise de variância para os tratamentos desta série de ensaios, constam do Quadro 35. Este Quadro mostrou diferenças significativas ao nível de 5% para repetições e blocos e ao nível de 1% para tratamentos. Diante destes resultados, foi necessário aplicar-se o teste de Tukey para compararmos os tratamentos entre si. Os resultados deste último encontram-se no Quadro 36 e nele observa-se que o tratamento 1 foi significativamente melhor do que os tratamentos 5 e 6 ao nível de 5%, e os tratamentos 7 e 8 ao nível de 1%. O tratamento 2 foi significativamente melhor do que os tratamentos 7 e 8 ao nível de 1%, e o tratamento 4 foi significativamente melhor do que o tratamento 8 ao nível de 5%.

Entre os tratamentos 1, 2, 3 e 4 não houve diferenças significativas de aceitação, razão pela qual escolhemos o tratamento 2, por ser o mais viável economicamente, já que este contém 20% de carne ao passo que os outros dois tratamentos 1 e 4, continham quantidades de carne superior ou inferior ao tratamento 2 (21,2 e 14,1%, respectivamente).

QUADRO 35

PATÊ DE PESCADO - SEGUNDA SÉRIE DE ENSAIOS

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

<u>C.V.</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.Q.</u>	<u>Q.M.</u>
Repetição	6	1,49753	0,24959
Tratamentos	7	4,93756	0,70537
Blocos	7	1,83726	0,26247
Resíduos	35	3,20238	0,09150
T O T A L	55	11,47473	

VALORES PARA O TESTE F

F (6, 35), (repetição)	=	2,727838 *
F (7, 35), (tratamentos)	=	7,709200 **
F (7, 35), (blocos)	=	2,868584 *

* Significativo ao nível de 5%

** Significativo ao nível de 1%

<u>TRATAMENTO</u>	<u>MÉDIA REAL</u>
1	6,6843
2	6,5643
3	6,2771
4	6,3086
5	6,1057
6	6,0957
7	5,8636
8	5,7664

QUADRO 36

PATÊ DE PESCADO - SEGUNDA SÉRIE DE ENSAIOS

TESTE DE MÉDIAS - TUKEY

M É D I A S		DIFERENÇA	VAL.CRIT.	T E S T E
1) 6,684	2) 6,564	0,120	0,52068	Não signific.
1) 6,684	3) 6,277	0,407	0,52068	Não signific.
1) 6,684	4) 6,309	0,376	0,52068	Não signific.
1) 6,684	5) 6,106	0,579	0,52068	Significativo
1) 6,684	6) 6,096	0,589	0,52068	Significativo
1) 6,684	7) 5,864	0,821	0,52068	Significativo
1) 6,684	8) 5,766	0,918	0,52068	Significativo
2) 6,564	3) 6,277	0,287	0,52068	Não signific.
2) 6,564	4) 6,309	0,256	0,52068	Não signific.
2) 6,564	5) 6,106	0,459	0,52068	Não signific.
2) 6,564	6) 6,096	0,469	0,52068	Não signific.
2) 6,564	7) 5,864	0,701	0,52068	Significativo
2) 6,564	8) 5,766	0,798	0,52068	Significativo
3) 6,277	4) 6,309	0,031	0,52068	Não signific.
3) 6,277	5) 6,106	0,171	0,52068	Não signific.
3) 6,277	6) 6,096	0,181	0,52068	Não signific.
3) 6,277	7) 5,864	0,414	0,52068	Não signific.
3) 6,277	8) 5,766	0,511	0,52068	Não signific.
4) 6,309	5) 6,106	0,203	0,52068	Não signific.
4) 6,309	6) 6,096	0,213	0,52068	Não signific.
4) 6,309	7) 5,864	0,445	0,52068	Não signific.
4) 6,309	8) 5,766	0,542	0,52068	Significativo
5) 6,106	6) 6,096	0,010	0,52068	Não signific.
5) 6,106	7) 5,864	0,242	0,52068	Não signific.
5) 6,106	8) 5,766	0,339	0,52068	Não signific.
6) 6,096	7) 5,864	0,232	0,52068	Não signific.
6) 6,096	8) 5,766	0,329	0,52068	Não signific.
7) 5,864	8) 5,766	0,097	0,52068	Não signific.

Terceira Série de Ensaios

Diante dos resultados da segunda série de ensaios, foi programada uma terceira série de ensaios, visando a obtenção de condições para uma formulação final para melhor aproveitamento das proteínas de soja que, embora sejam de menor aceitação, tem a vantagem do custo mais baixo e maior concentração protéica.

De acordo com os resultados até aqui obtidos na análise sensorial, as amostras estudadas de acordo com os tratamentos tiveram a seguinte ordenação: 6, 4, 3, 7, 2, 8, 1 e 5. Os resultados obtidos através da análise de variância para esta terceira série de ensaios constam do Quadro 37, onde se constata a existência de diferenças significativas ao nível de 1% para repetições, blocos e tratamentos.

A partir destes resultados, foi realizado o teste de médias de Tukey para comparação dos oito tratamentos entre si, o que é evidenciado no Quadro 38. Neste último, observamos que o tratamento 6, contendo 10,6% de farinha de soja, foi significativamente melhor que os tratamentos 1 e 5 ao nível de 5%, e entre os cinco melhores tratamentos 6, 4, 3, 7 e 2, não houve diferenças significativas.

QUADRO 37

PATÊ DE PESCADO - TERCEIRA SÉRIE DE ENSAIOS

QUADRO DE ANÁLISE SE VARIÂNCIA

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.
Repetição	6	2,22455	0,37076
Tratamentos	7	3,11572	0,44510
Blocos	7	3,37488	0,48213
Resíduo	35	1,98843	0,05681
T O T A L	55	10,70358	

VALORES PARA O TESTE F

F (6, 35), (repetição) = 6,526017 **

F (7, 35), (tratamentos) = 7,834627 **

F (7, 35), (blocos) = 8,486293 **

** Significativo ao nível de 1%

<u>TRATAMENTO</u>	<u>MÉDIA REAL</u>
1	6,3107
2	6,3810
3	6,5726
4	6,6702
5	5,9452
6	6,7250
7	6,5631
8	6,3250

QUADRO 38

PATÊ DE PESCADO - TERCEIRA SÉRIE DE ENSAIOS

TESTE DE MÉDIAS - TUKEY

M É D I A S		DIFERENÇA	VAL.CRIT.	T E S T E
1) 6,311	2) 6,381	0,070	0,41029	Não signific.
1) 6,311	3) 6,573	0,262	0,41029	Não signific.
1) 6,311	4) 6,670	0,359	0,41029	Não signific.
1) 6,311	5) 5,945	0,365	0,41029	Não signific.
1) 6,311	6) 6,725	0,414	0,41029	Significativo
1) 6,311	7) 6,563	0,252	0,41029	Não signific.
1) 6,311	8) 6,325	0,014	0,41029	Não signific.
2) 6,381	3) 6,573	0,192	0,41029	Não signific.
2) 6,381	4) 6,670	0,289	0,41029	Não signific.
2) 6,381	5) 5,945	0,436	0,41029	Significativo
2) 6,381	6) 6,725	0,344	0,41029	Não signific.
2) 6,381	7) 6,563	0,182	0,41029	Não signific.
2) 6,381	8) 6,325	0,056	0,41029	Não signific.
3) 6,573	4) 6,670	0,098	0,41029	Não signific.
3) 6,573	5) 5,945	0,627	0,41029	Significativo
3) 6,573	6) 6,725	0,152	0,41029	Não signific.
3) 6,573	7) 6,563	0,010	0,41029	Não signific.
3) 6,573	8) 6,325	0,248	0,41029	Não signific.
4) 6,670	5) 5,945	0,725	0,41029	Significativo
4) 6,670	6) 6,725	0,055	0,41029	Não signific.
4) 6,670	7) 6,563	0,107	0,41029	Não signific.
4) 6,670	8) 6,325	0,345	0,41029	Não signific.
5) 5,945	6) 6,725	0,780	0,41029	Significativo
5) 5,945	7) 6,563	0,618	0,41029	Significativo
5) 5,945	8) 6,325	0,380	0,41029	Não signific.
6) 6,725	7) 6,563	0,162	0,41029	Não signific.
6) 6,725	8) 6,325	0,400	0,41029	Não signific.
7) 6,563	8) 6,325	0,238	0,41029	Não signific.

Quarta Série de Ensaios - (Estudo comparativo do produto experimental e similares do comércio).

A pasta de pescado selecionada como a melhor e mais conveniente nas provas sensoriais, foi objeto de um estudo complementar. Este estudo visou comparar o patê de pescadô com outras quatro amostras de patê de marcas comerciais, aplicando-se o Quadrado Latino 5 x 5 com duas repetições. Os resultados da análise de variância deste último estudo, encontram-se no Quadro 39, no qual observa-se que os efeitos de tratamento entre quadrados e da interação tratamento x quadrado, foram significativas ao nível de 5%.

Para a comparação dos tratamentos entre si, foi necessário aplicar o teste entre as médias de Tukey, constante do Quadro 40 e cuja ordenação foi: 1, 3, 4, 5 e 2. A análise deste quadro mostrou que os tratamentos 1 e 3 não diferiram entre si e foram significativamente melhores que 2, 4 e 5. Estes últimos, por sua vez, não diferiram entre si.

A análise deste estudo revelou que o tratamento de número 1 (padrão experimental), obteve melhor aceitação por parte dos provedores e não diferiu de uma das marcas comerciais de reconhecida reputação. Contudo, tendo em vista que o efeito da interação tratamento x quadrado foi significativo, tivemos que analisar os dois quadros separadamente.

QUADRO 39

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS RESULTADOS DA ANÁLISE SENSORIAL DO PATÊ DE PESCADO COMPARATIVAMENTE A QUATRO PRODUTOS COMERCIAIS

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.
Linha	4	2,25839	0,56460
Int.Lin.	4	0,17215	0,04304
Coluna	4	2,13712	0,53428
Int. Col.	4	0,73409	0,18352
Tratamentos	4	15,54514	3,91129
Quadrados	1	1,28000	1,28000
Int. Trat.	4	3,06093	0,76523
Resíduo	24	3,25941	0,13581
T O T A L.	49	28,54723	

F (linha)	=	4,15730 *	* significativo 5%
F (coluna)	=	3,93405 *	** significativo 1%
F (tratamento)	=	28,79991 **	*** não significativo
F (quadrado)	=	9,42500 **	
F (int. trat)	=	5,63462 **	
F (int. lin.)	=	0,31690 ***	
F (int. col.)	=	1,35132 ***	

MÉDIAS DOS TRATAMENTOS:

(1) 55,7 (2) 42,3 (3) 53,5 (4) 44,2 (5) 43,5

QUADRO 40

TESTE DE MÉDIAS DOS RESULTADOS DA ANÁLISE SENSORIAL DO PATÊ EXPERIMENTAL DE PESCADO COMPARATIVAMENTE A QUATRO PASTAS COMERCIAIS (TUKEY)

M É D I A S		D I F E R E N Ç A	VAL. CRIT.	T E S T E
1) 5,569	2) 4,228	1,341	0,68725	Significativo
1) 5,569	3) 5,348	0,221	0,68725	Não signific.
1) 5,569	4) 4,415	1,154	0,68725	Significativo
1) 5,569	5) 4,354	1,215	0,68725	Significativo
2) 4,228	3) 5,348	1,120	0,68725	Significativo
2) 4,228	4) 4,415	0,187	0,68725	Não signific.
2) 4,228	5) 4,354	0,126	0,68725	Não signific.
3) 5,348	4) 4,415	0,933	0,68725	Significativo
3) 5,348	5) 4,354	0,994	0,68725	Significativo
4) 4,415	5) 4,354	0,061	0,68725	Não signific.

No primeiro quadrado (Quadro 41), observamos que o efeito do tratamento foi significativo ao nível de 1%. No teste de médias (Quadro 42), com ordenação 1, 3, 4, 5 e 2, os tratamentos 1 e 3 foram os melhores e não diferiram entre si. Todavia, estes diferiram significativamente dos demais ao nível de 5%.

No segundo quadrado (Quadro 43), com o efeito de tratamento também significativos ao nível de 5%, observamos no teste de médias de Tukey, Quadro 44, a ordenação 1, 3, 5, 2 e 4, com apenas duas significâncias. O tratamento 1, correspondente ao produto experimental, foi melhor do que os tratamentos 2 e 4.

Desta forma, é-nos lícito concluir que, entre os produtos testados, a pasta experimental de número 1 foi a melhor e a mais bem aceita pelos provadores.

QUADRO 41

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS RESULTADOS DE ANÁLISE SENSORIAL DO PATÊ EXPERIMENTAL DE PESCADO COMPARATIVAMENTE A QUATRO PRODUTOS COMERCIAIS

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.
Linha	4	1,27940	0,31985
Coluna	4	1,96124	0,49031
Tratamentos	4	15,79388	3,94847
Resíduo	12	1,54720	0,12893
T O T A L	24	20,58171	

F (linha) = 2,48075 ns

F (coluna) = 3,80282 *

F (tratamento) = 30,62420 **

ns não significativo

* significativo ao nível de 5%

** significativo ao nível de 1%

QUADRO 42

TESTE DE MÉDIAS (TUKEY) DOS RESULTADOS DE ANÁLISE SENSORIAL DO
PATÊ DE PESCADO EXPERIMENTAL COMPARATIVAMENTE A QUATRO PRODU-
TOS COMERCIAIS

M É D I A S	D I F E R E N Ç A	VAL.CRIT.	T E S T E
1) 5,668 2) 3,826	1,842	0,72423	Significativo
1) 5,668 3) 5,490	0,178	0,72423	Não signific.
1) 5,668 4) 4,234	1,434	0,72423	Significativo
1) 5,668 5) 3,896	1,772	0,72423	Significativo
2) 3,826 3) 5,490	1,664	0,72423	Significativo
2) 3,826 4) 4,234	0,408	0,72423	Não signific.
2) 3,826 5) 3,896	0,070	0,72423	Não signific.
3) 5,490 4) 4,234	1,256	0,72423	Significativo
3) 5,490 5) 3,896	1,594	0,72423	Significativo
4) 4,234 5) 3,896	0,338	0,72423	Não signific.

QUADRO 43

QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA DOS RESULTADOS DE ANÁLISE SENSORIAL DO PATÊ DE PESCADO EXPERIMENTAL COMPARATIVAMENTE A QUATRO PRODUTOS COMERCIAIS

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.
Linha	4	1,15115	0,28779
Coluna	4	0,90997	0,22749
Tratamentos	4	2,91219	0,72805
Resíduo	12	1,71220	0,14268
T O T A L	24	6,68552	

F (linha) = 2,01697 ns

F (coluna) = 1,59438 ns

F (tratamento) = 5,10253 *

ns não significativo

* significativo ao nível de 5%

QUADRO 44

TESTE DE MÉDIAS (TUKEY) DOS RESULTADOS DE ANÁLISE SENSORIAL DO
PATÊ DE PESCADO EXPERIMENTAL COMPARATIVAMENTE A QUATRO PRODU-
TOS COMERCIAIS

M É D I A S		D I F E R E N Ç A	VAL.CRIT.	T E S T E
1) 5,470	2) 4,630	0,840	0,76187	Significativo
1) 5,470	3) 5,206	0,264	0,76187	Não signific.
1) 5,470	4) 4,596	0,874	0,76187	Significativo
1) 5,470	5) 4,812	0,658	0,76187	Não signific.
2) 4,630	3) 5,206	0,576	0,76187	Não signific.
2) 4,630	4) 4,596	0,034	0,76187	Não signific.
2) 4,630	5) 4,812	0,182	0,76187	Não signific.
3) 5,206	4) 4,596	0,610	0,76187	Não signific.
3) 5,206	5) 4,812	0,394	0,76187	Não signific.
4) 4,596	5) 4,812	0,216	0,76187	Não signific.

5. CONCLUSÕES

Nas condições do presente trabalho, parece-nos lícito concluir:

- 1) A elaboração de uma pasta mista contendo carne bovina, sardinha e farinha de soja texturizada é viável;
- 2) A farinha de soja texturizada, na quantidade utilizada na formulação final foi bem aceita pelos provadores da análise sensorial;
- 3) A formulação do patê que alcançou melhor aceitação foi aquela que continha 30,9% de polpa de sardinha, 17,6% de carne bovina, 10,6% de farinha de soja texturizada e 26,5% de gordura suína;
- 4) Com base nas provas de trimetilamina, bases voláteis totais, índice de peróxidos e comportamento do pH, pode-se deduzir que o tempo de conservação do patê misto em temperatura entre 5 e 10°C foi de 8 a 10 dias;
- 5) As provas microbiológicas do patê misto - elaborado em condições higiênicas aceitáveis - evidenciaram um produto dentro dos padrões normais; as análises químicas revelaram composição idêntica a produtos similares do mercado;
- 6) A análise sensorial resultou que o produto experimental apresentou características superiores quando comparado aos melhores produtos adquiridos no mercado.

6. BIBLIOGRAFIA

1. - AMANO, K. - Fish sausage manufacturing. In: Borgstrom, G.
Fish as food. New York, Academic Press, 1965. v. 3
p. 265.
2. - ANTONACOPOULOS, N. - Analysenmethoden, Codex fisch
AI-Entwurf Hamburgo, Bundesforschungsanstalt für
Fischerei, 1968.
3. - ANTUNES, P.L. - Algumas propriedades físico-químicas e
nutricionais das proteínas da soja (Olycine max (L)
Merrill). Campinas, 1974. 86p. Tese (Mestrado) -
F.T.A. UNICAMP.
4. - A.O.A.C. - Official methods of analysis. 10th ed.
Washington, Assoc. of Offic. Anal. Chemists. 1965.
5. - AZEVEDO, P.A. - A expansão da Humanidade exige que a
agropecuária seja auxiliada pela aquacultura. Equi-
pesca Jornal, 1, nº 2, 1964.
6. BASAURE, V.L. & CABELLO, F.R. - Elaboracion de embutidos
a base de pulpa de pescado. Santiago de Chile, Ins-
tituto de Fomento Pesquero. 1973, Circular nº 84.
7. - BERBERIAN, A. - Valor nutritivo das proteínas de pescado.
Equipesca Jornal 8 (37): 4, 1971.

8. - A CARNE ENLATADA aumenta a sua participação no mercado interno. Rev. Nac. Carne 1(3): 30-31, 1976.
9. - CASTELL, C.H. - Current status of the TMA test as a measure of spoilage in fish. Halifax, Fish Res. Bd. Can., 1970. (New series, circ. 38).
10. - COCHRAN, W.G. & COX, G.M. - Experimental designs. 2nd ed. Wiley, New York, 1957. 611p.
11. - CORETTI, K. - Embutidos: elaboracion y defectos; trad. por Jaime Esaín Escobar. Zaragoza, Ed. Acribia / 1971 / 136p. (Ciência y Tecnologia de la carne. Teoría y práctica, 5).
12. - CROSS, H.R. et al. - Effect of fat and textured soy protein content on consumer acceptance of ground beef. J. Fd. Sci. 40(6): 1331-1332, 1975.
13. - DOLMAN, C.E. - Type E (fish borne) botulism: review. Jap. J. Med. Sci. Biol. 10: 383, 1957
14. - DRAKE, J.R. et al. - Beef patties: the effect of textured soy protein and fat levels on quality and acceptability. J. Fd. Sci. 40(5): 1065-1067, 1975.
15. - DYER, W.J. - Amines in fish muscle. I. Colorimetric determinations of trimethylamine as a picrat salt. I. Fish. Res. Bd. Can. 6(5): 351-358, 1945.
16. - FEDERAL REGISTER. - Smoked and smoke flavored fish. Federal Register. U.S.A. 35: 17401, 1970.

17. - FRAZIER, W.C. - Food microbiology. New York, Mc Graw-Hill. 1967, 537p.
18. - GERHARDT; U. - Especies y condimentos: trad. por Carlos Bernaldo de Quirós. Zaragoza, Ed. Acribia / 1975 / 158p. (Ciência y tecnologia de la carne. Teoria y practica, 9).
19. - GRAW, R. & BOEHM, A. - The ascorbic acid in meat products. Dtsch. Lebensmittel-Rdsch. 54: 269, 1958.
20. - GRIFFITHS, F.P. - A review of bacteriology of fresh marine fishery products. Food Res. 2(1): 121-134, 1937.
21. - GURGEL, J.J.S. - Qualidade do pescado para o consumo humano. Equipesca Jornal. Ano 7, nº 27, 1969.
22. - HING, F. & YU-ANG TANG, N. - Stability of fish sausage at low temperature storage. J. Food Sci. 37(1): 191-194, 1972.
23. - ITÔ, Y. et al. - Seasonal variation of the chemical composition of sardine (Sardinella aurita, Cuvier & Valencia, 1847). Inst. Oceanog. Univ. S. Paulo, sér. Tecnologia 6: 1-8, 1969.
24. - JAY, J.M. - Modern food microbiology. New York, Van Nostrand Reinhold, 1970, 328p.
25. - JUDGE, M.D. et al. - Soya additives in beef patties. J. Food. Sci. 39(1): 137-139, 1974.
26. - KRAMLICH, W.E. et al. - Processed meats. Westport, Avi Publishing Co., 1973, 54p.

27. - LACOURT, A. - Soy proteins in French products with a meat base. J. Am. Oil Chemists' Soc. 51(1): 190A-192A, 1974.
28. - LEE, J.S. & HARRISON, J.M. - Microbial flora of Pacific hake Merluccius products. Appl. Microbiol. 16: 1937-1938, 1968.
29. - LEITÃO, M.F.F. et al. - Microbiologia do camarão rosa, Panaeus brasiliensis, congelado. Coletânea do ITAL, 5: 17-34, 1974.
30. - _____ - Transformações microbiológicas, químicas e organolépticas em sardinhas (Sardinella aurita) armazenada sob refrigeração. Coletânea do ITAL, V. 7, 1976.
31. - LIMA, H.H. - Sobre a ocorrência de Sardinella anchovia (Cuvier & Valenciennes, 1847) no Nordeste brasileiro. Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, 6(1): 67-69, 1966.
32. - LISTON, J. - Bacteriological enzymes and their role in the deterioration changes in fish. In: Kreuzer, R. The technology of fish utilization. London, Fishing News, 1965. p.53-56.
33. - _____ - Avanços recentes na tecnologia de pescado para o melhor aproveitamento de espécies industrializadas de baixo valor comercial. Seminário sobre a industrialização do pescado. Guarujá-SP. 1976.

34. - _____ - Sanitation and the seafoods' industry. Association of Food and Drug Officials of the United States Quarterly Bulletin, 34: 158-162, 1970.
35. - _____ - Microbial spoilage of fish and seafoods. Quarta Conferência Internacional. Impactos Globais da Microbiologia Aplicada, julho 23-28, S.Paulo. 1973.
36. - _____ et al. - Survival and growth of pathogenic bacteria in seafoods. In: Kreuzer, R. - Fish inspection and quality control, London, Fishing News, 1971, p. 246-249.
37. - LOVE, R.M. - Studies on protein denaturation in frozen fish. J. Sc. Food and Agric. 9: 609-617, 1958.
38. - MENCIA-MORALES, F. et al. - Avaliação das indústrias pesqueiras dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo; capacidade, produção e mercado. Brasília, Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, PNDU/FAO - M.A./SUDEPE, 1976, 73p.
39. - _____ - Avaliação das indústrias pesqueiras dos estados de Santa Catarina e Paraná; capacidade, produção e mercado. Brasília, Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, PNDU/FAO - M.A./SUDEPE, 1976, 85p.
40. - MEYER, V. et al. - Einflüsse and die qualitaet von fischfillet. Arch. Fisch. Wiss., 20(1): 79-80, 1969.
41. - MIRANDA-SÁNCHEZ, L.R. - Utilização da Sardinha (Sardinella aurita) como substituto parcial da carne na elaboração de embutidos. Campinas, 1975. 57p. Tese

(Mestrado) - F.T.A. UNICAMP.

42. - MORAES, M.N. - As sardinhas nacionais, sua distribuição, pesca e importância econômica. Equipesca Jornal 7, nº 34, 1970.
43. - MORENO, A.G. - Contribuição para o estudo de alguns métodos descontaminantes da pimenta-do-reino, variedades preta e branca, utilizadas como condimento na indústria de carne. São Paulo, 1971. 80p. Tese (Doutorado) - F.M.V.Z.U.S.P.
44. - MURRAY, C. & GIBSON, D.M. - An investigation of the method of determining TMA in fish muscle extracts by the formation of its picrate salts. J. Food Technol. (7): 35-46, 1972.
45. - NICKERSON, J.T. & SINSKEY, A.J. - Microbiology of foods and food processing. New York, American Elsevier Publishing, 1972, 306p.
46. - NORT, E. - Código de práticas para o pescado fresco. Rio de Janeiro, Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil PNDU/FAO - M.A./SUDEPE, 1973. 39p. FAO Fisheries Reports nº 74, 2).
47. - _____ - Coletânea de informações práticas à indústria pesqueira. Rio de Janeiro, Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro do Brasil, PNDU/FAO - M.A./SUDEPE, 1974, 148p. (Documentos Técnicos 5),

48. - OKADA, M. & MIGITA, M. - Photomicrograph of fish meat jelly. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 22(4): 265, 1956.
49. - _____ et al. - The effect of adjustment of pH of the washing medium on the jelly forming ability of fish meat. Bull. Tokai Regional Fish. Res. Lab. Tokyo. (44): 55-59, 1965.
50. - PARKER, M.E. & LITCHFIELD, J.H. - Food plant sanitation New York, Reinhold Publishing, 1962, 401p.
51. - PAPPAS, H.J. & HALL, L.A. - The Control of thermophilic bacteria. Food Technology, 12: 456-458, 1952.
52. - PERLASCA, M. et al. - Considerazioni e valutazioni analitiche su alcuni tipi di pates. Ind. Aliment. 14(9): 149-152, 1975.
53. - POPOVOCI, Z. & ANGELESCU, V. - La economia del mar. Buenos Aires, Inst. Nac. Inv. Cienc. Nat., 1954.
54. - PRICE, J.F. & SCHWEIGERT - The science of meat and meat products. San Francisco, W.H. Freeman, 1970.
55. - RIOS, E. de Carvalho - Variação estacional de composição química do pescado. Ann. Assoc. Brasil. Quim. 16(1): 1-4, 1957.
56. - RUSIG, O. - Efeito sinérgico dos gases de brometo de metila e óxido de etileno na esterilização de pimenta preta em grão. Campinas, 1974, 52p. Tese (Mestrado) F.T.A. UNICAMP.
57. - SAKAGUCHI, G. - Botulism type E. In: Riemann, H. Food -born infections and intoxications. New York, Academic Press, 1969, p.329.

58. - SHAW, B.G. & SHEWAN, J.M. - Psychrophilic spoilage bacteria of fish. *J. Appl. Bacteriol.* 31: 89-96, 1968
59. - SHEWAN, J.M. - The microbiology of fish and fishery products. *J. Appl. Bacteriol.* 34: 299-315, 1971.
60. - SHELEF, L.A. & MORTON, L.R. - Use and acceptance in Institutional feeding. *Food Technology*, 30:44-50, 1976.
61. - TANIKAWA, E. - Fish sausage and ham industry in Japan. *Food Res.* 12: 368, 1963
62. - THOMPSON, M. & FARRAGUT, R. - Fish freezing and refrigeration in the U.S.A. *Can. Fish Rpt.* 17: 187-191, 1970.
63. - VALENTINI, H. - Pesca marítima do estado de São Paulo. *Anuário da Pesca, DIPEMA*, 1973.
64. - _____ - Estatística da pesca paulista. *Rev. Nac. Pesca*, 16(141): 12-31, 1974.
65. - VARGA, S. & ANDERSON, G.W. - Significance of coliforms and enterococci in fish products. *Appl. Microbiol.* 16: 193-196, 1968.
66. - WATANABE, K. - Variations in chemical composition in some commercial fishes from the South of Brazil. *Bull Jap. Soc. Sci. Fish.* 29(5): 469, 1963.
67. - _____ - Technological problems of handling and distribution of fresh fish in Southern Brazil. In: Kreuzer, R. ed. *The technology of fish utilization*, London, Fishing News, 1965, p.44-46.

68. - WATTS, B.M. - Food Technol. (6): 194, 1952.
69. - YASUMATSU, K. et al. - Utilization of soybean products in fish paste products. Agr. Biol. Chem. 36(5): 737-744, 1972.
70. - YESAIR, J. & WILLIAMS, O.B. - Spice contamination and its control. Fod Res. 7(2): 118-126, 1942.
71. - YOKOSEKI, M. & OKAWA, Y. - Bacteriological studies on the spoilage of fish sausage. Bull. Jap. Soc.Sci. Fish. 30(6): 1008-1015, 1965.
72. - YOKOYA, F. - Microbiologia de processos e produtos alimentícios. Campinas, Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia, 1974. 283p.