

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PESCADO SALGADO
COMERCIALIZADO EM FORTALEZA**

Leyla Maria de Oliveira Barros

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará como parte das exigências para obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

Fortaleza – Ceará
1999/2

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B279a Barros, Leyla Maria de Oliveira.
Avaliação da qualidade microbiológica de pescado salgado comercializado em Fortaleza / Leyla Maria de Oliveira Barros. – 1999.
29 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1999.
Orientação: Profa. Dra. Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira.

1. Testes microbiológicos. 2. Leveduras. 3. Pescados. I. Título.

CDD 639.2

AGRADECIMENTOS

- A Deus, a quem atribuo toda minha força e coragem.
- Ao meu querido e saudoso pai Otilio Barros (in memorian) por sua dedicação e confiança em mim e por ter me ensinado a ser cristã.
- À minha irmã Zenilda, pela sua valiosa contribuição durante toda a minha vida acadêmica.
- Ao meu admirável Eudo Júnior, pelo carinho, proteção, disponibilidade e paciência em todos os momentos, nestes meus últimos anos de vida universitária, sobretudo na elaboração deste trabalho.
- À Dra. Regine Vieira pelo interesse e dedicação na orientação deste trabalho.
- À Prof.^a Silvana Saker pela ajuda prestada na confecção deste trabalho.

Profa. Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira (D.Sc.)
Orientadora

COMISSÃO EXAMINADORA:

Profa. Maria Artamízia Nogueira Montezuma (M.Sc.)

Profa. Silvana Saker Sampaio (Ph.D.)

VISTO:

Prof. Luís Pessoa Aragão (M.Sc.)
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Profa. Maria Selma Ribeiro Viana (M.Sc.)
Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

ÍNDICE

| | Página |
|---|--------|
| 1- INTRODUÇÃO | 8 |
| 2- MATERIAL E MÉTODOS | 12 |
| 2.1. MATERIAL | 12 |
| 2.2. MÉTODOS | 12 |
| 2.2.1. Preparação das Amostras e Diluições Seriadas | 12 |
| 2.2.2. Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i> | 13 |
| 2.2.3. Contagem de Bolores e Leveduras | 14 |
| 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO | 16 |
| 4- CONCLUSÕES | 26 |
| 5- SUMÁRIO | 27 |
| 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 28 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|--|--------|
| FIGURA 1. – Esquema de análise para contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, bolores e leveduras (adaptado de UBOLDI EIROA,1982). | 15 |
| FIGURA 2. – Placa com crescimento típico de leveduras (a), bolores (b) e <i>Staphylococcus aureus</i> (c) em alimentos. | 24 |
| FIGURA 3. – Placas com crescimento de fungos (não identificados) em amostras de pescado salgado comercializado em Fortaleza/CE. | 25 |

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|--|--------|
| TABELA 1. – Resultado das contagens de <i>Micrococcus</i> (UFC/g) em amostras (A e B) de peixe salgado coletadas em dois postos de venda da rua Conde D'eu em Fortaleza/CE. | 21 |
| TABELA 2. – Resultado das contagens de leveduras (UFC/g) em amostras (A e B) de peixe salgado coletadas em dois postos de venda da rua Conde D'eu em Fortaleza/CE. | 22 |
| TABELA 3. – Leveduras isoladas das amostras de pescado salgado comercializado na rua Conde D'eu em Fortaleza/CE. | 23 |

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE PESCADO SALGADO COMERCIALIZADO EM FORTALEZA

Leyla Maria de Oliveira Barros

1 - INTRODUÇÃO

A salga é uma das formas mais antigas de conservação de peixes que data desde a civilização do antigo Egito e Mesopotâmia, há 4.000 a.C. Sua prática tem-se mantido sem grandes modificações, a não ser no que diz respeito à higiene, preparação do material e armazenagem (BOTELHO, 1956).

A salga consiste em um método de simples preservação, podendo ser realizada industrial ou artesanalmente, através de três processos: seco, úmido e misto. A salga seca consiste em colocar o peixe em camadas alternadas com sal, de modo que a salmoura formada pelo sal e a água seja drenada. Sempre a primeira e a última camada é o sal. Na salga úmida, o peixe é imerso em uma solução de salmoura, enquanto que a mista é semelhante a seca, porém a salmoura formada não é drenada (SANCHEZ & LAM, 1965).

A salga seca é recomendada principalmente para peixes magros e a úmida para peixes gordos, os quais são protegidos do ar para evitar a oxidação das gorduras (BOTELHO, 1958).

Pensou-se que o efeito conservador do sal era devido às suas propriedades antissépticas, isto porque, em concentrações relativamente altas ele constitui uma barreira ao desenvolvimento de microrganismos, mas não se deve esquecer que muitos microrganismos vivem na água do mar, que contém 3% de cloreto de sódio e que quase todas as bactérias necessitam de uma certa percentagem (1 a 2%) de sal para se desenvolver, e que até crescem melhor em meios isentos desta substância inorgânica (BOTELHO, 1965). De acordo com a concentração de sal, a salga pode ser considerada: forte, quando a

concentração é superior a 30%; média quando está em torno de 20% e leve quando é inferior a 15% (BOTELHO & SANCHEZ, 1966).

A salga tem sua base física na osmose. O efeito de preservação do sal é muito mais devido a sua ação física sobre o estado coloidal das proteínas e sobre a atividade de água do músculo do que uma eventual atividade antisséptica do íon Cl^- . A redução da atividade de água do músculo pelo sal limita o crescimento de microrganismos capazes de crescer em baixas atividades.

A ação preservativa da salga é caracterizada pela remoção parcial do conteúdo de água e o aumento da concentração salina no produto final. Trabalhos publicados constataram que a incorporação do sal ao produto contribui para a sua conservação (BURGESS et al., 1967; HORNER, 1992).

O efeito conservador da salga e da secagem depende também da composição química do sal. O excesso de sais de cálcio e magnésio pode comprometer a conservação do produto salgado devido a elevada higroscopicidade, a qual retarda a penetração do cloreto de sódio, favorecendo à decomposição. O aspecto do pescado salgado nestas condições apresenta uma superfície rugosa e dura, uma coloração ligeiramente branca e de sabor amargo característico (BOTELHO, 1965). Um produto salgado de boa qualidade requer a utilização de um sal de elevado grau de pureza, com baixos teores de minerais e bactérias. Outro aspecto importante que deve ser considerado na operação de salga é o tamanho do cristal de sal, que influi diretamente na boa conservação do pescado. O sal mais adequado para a salga é aquele conhecido vulgarmente como sal traçado, o qual é constituído de uma mistura de sal grosso com sal fino.

Fatores como o teor de gordura, o estado de frescor do pescado, a temperatura e a qualidade do peixe influenciam na eficiência da salga (BOTELHO, 1965).

A obtenção de um produto de boa qualidade que pode ser conservado por longos períodos, é o resultado de uma salga bem elaborada. No entanto na

maioria dos casos, o pescado salgado é de baixa qualidade, visto que é manipulado em condições inadequadas, sem os cuidados higiênicos necessários ao processamento de salga.

Os sais são considerados meios adequados para o desenvolvimento de bactérias halófilas, aquelas que sobrevivem em meios com altas concentrações de sal. Segundo BOTELHO (1966), os fenômenos de decomposição química e bacteriológica dependem da concentração de sal e da temperatura. A faixa ideal de desenvolvimento das bactérias halófilas é de 20 a 28°C, embora possam se desenvolver entre 32 a 46°C (BOTELHO, 1968). Desta forma, recomenda-se que o sal empregado no processo de salga deva ser submetido previamente ao calor, para eliminar essas bactérias. Segundo BAROSS (1976), os microrganismos podem ser divididos em três grupos de acordo com sua tolerância ao sal: a) Ligeiramente Halófilos – Crescem otimamente em meios contendo 2 a 5% de NaCl e incluem microrganismos marinhos, principalmente dos gêneros *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter* e *Flavobacterium*; b) Extremamente Halófilos – Crescem em meios com 20 a 30% de sal, tendo como principais representantes as bactérias halófilas estritas, dos gêneros *Halobacterium* e *Halococcus*, responsáveis pela deterioração vermelha em carnes e peixes fortemente salgados; e c) Halotolerantes - Crescem tanto em meios isentos de sal como naqueles contendo até mais de 5%. Neste grupo merecem destaque algumas bactérias Gram positivas das famílias Micrococcaceae e Bacillaceae, algumas corinebactérias, espécies Gram negativas e inclusive patógenos como *Clostridium perfringens*, *C. botulium* e *Staphylococcus aureus*.

Além das bactérias halófilas, muitas espécies de leveduras e bolores também são capazes de se desenvolver em meios contendo elevadas concentrações de sal. Nesse último grupo, espécies de *Aspergillus* *Penicillium* e principalmente *Sporendonema expizoum* são importantes agentes de deterioração do pescado salgado (GRAIKOSKI, 1973).

Os alimentos podem constituir-se em bons meios de cultura para microrganismos, os quais atingindo esses produtos, podem reproduzir-se e, dependendo do grau de multiplicação, determinar quadros clínicos de toxinfecções alimentares em seus consumidores quando ingeridos (FRAZIER, 1972).

Segundo estatísticas publicadas pela Organização Mundial de Saúde (O.M.S), as infecções bacterianas constituem a maioria das doenças transmissíveis pelo consumo de pescado. Elas podem ser devidas à contaminação direta do produto com água contaminada ou à contaminação secundária através de descarga, processamento, estocagem, distribuição e preparo para o consumo.

Referências bibliográficas são encontradas comentando a qualidade do pescado salgado (SANCHEZ & LAM, 1965; UBOLDI & NELLY, 1982; HORNER, 1992). No entanto, poucos se fixam na sua microbiologia.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica (contagem de fungos e leveduras e de *Staphylococcus aureus*) do mapará (*Hypophtalmus edentatus*), espécie procedente da região Norte, encontrada em grande quantidade nos postos de comercialização desse produto no centro de Fortaleza.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – MATERIAL

Amostras do peixe de água doce (mapará – *Hypophthalmus edentatus*) salgado foram coletadas no período de abril a setembro de 1999, em 2 (dois) postos de vendas da rua Conde D'eu no centro de Fortaleza – CE.

As amostras denominadas A e B foram adquiridas por peso (500g por vez), sendo levadas ao laboratório, onde imediatamente eram feitas as análises. Semanalmente se fazia coletas de cada posto, totalizando 48 amostras (24 A e 24 B).

2.2 – MÉTODOS

As amostras foram analisadas segundo o método de contagem de microrganismos em placas, recomendado pelo MANUAL DE MÉTODOS E ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS (1997), utilizado tanto para a quantificação de bolores e leveduras como para a enumeração de *Staphylococcus aureus*.

Esse método se baseia na premissa de que cada célula microbiana presente em uma amostra irá formar, quando fixada em um meio de cultura sólido adequado, uma colônia visível e isolada. Variando o tipo de meio de cultivo e as condições de incubação, é possível selecionar o tipo de microrganismo que se deseja contar.

2.2.1 – Preparação das Amostras e Diluições Seriadas

A preparação das amostras para a análise constituiu-se basicamente de duas etapas: a retirada de unidade analítica, cuja porção removida foi representativa de todo o conteúdo da unidade amostral, e a preparação das diluições decimais seriadas da unidade analítica, para a inoculação nos meios de cultura.

Em laboratório, foram pesados 50g da amostra A e 50g da amostra B e colocados, separadamente, em 450ml de solução salina 0,85% estéril e, em seguida, submetidos a homogeneização por 2 minutos em liquidificador, obtendo-se, assim, a primeira diluição correspondendo a 10^{-1} .

Os homogenatos foram deixados em repouso por 5 minutos. Após a sedimentação do material, foram preparadas as diluições decimais seriadas de 10^{-2} a 10^{-6} , utilizando o seguinte procedimento para ambas as homogeneizações: foi transferido 1,0ml do homogenato para um tubo contendo 9,0ml de solução salina 0,85% estéril. O tubo foi agitado, obtendo-se, então, a diluição 10^{-2} . Em seguida foi transferido 1,0ml da diluição 10^{-2} para um outro tubo também contendo 9,0ml de solução salina 0,85% estéril, sendo essa, a diluição 10^{-3} . De modo semelhante foi procedido para as demais diluições (10^{-4} , 10^{-5} e 10^{-6}).

2.2.2 – Contagem de *Staphylococcus aureus*

Para a enumeração de *S. aureus*, as diluições foram semeadas em duplicata em Ágar Baird – Parker, meio básico para o crescimento de *S. aureus*, através da técnica “Spread Plate”.

Foram retiradas alíquotas de 0,2ml de cada diluição, sendo inoculadas, separadamente na superfície do meio em placas de Petri previamente preparadas. Em seguida, utilizando uma alça de Drigalsky, o inóculo foi espalhado por toda a superfície do meio, até que todo o excesso de líquido fosse absorvido.

Posteriormente, as placas foram invertidas e incubadas em estufa, onde permaneceram por um período de 48 horas a uma temperatura de 35° C.

A contagem e interpretação das placas foram feitas com o auxílio de um contador de colônias, sendo suspeitas as colônias negras com um halo de transparência ao redor.

2.2.3 – Contagem de Bolores e Leveduras.

Para a quantificação de bolores e leveduras, as diluições foram inoculadas em Ágar Dextrose – Batata, meio básico para o crescimento de bolores e leveduras, utilizando a técnica “Pour Plate”.

Foram inoculadas alíquotas de 1,0ml de cada diluição nas placas de Petri, estéreis e vazias, depositando o inóculo fora do centro da placa, isto para facilitar a posterior mistura com o meio de cultura. Em seguida, foram distribuídos em cada placa contendo o inóculo, 15ml de Ágar Dextrose – Batata, previamente fundido e resfriado a 45° C. Posteriormente foi feita a mistura do inóculo com o meio de cultivo, movimentando suavemente as placas em movimentos circulares.

Após completa solidificação do meio de cultura, as placas foram invertidas e incubadas à temperatura ambiente por um período de 5 dias. Findo esse período, foram feitas as contagens das colônias de bolores e leveduras, sendo utilizado um contador de colônias para a contagem das leveduras.

A expressão final dos resultados tanto para a quantificação de bolores e leveduras quanto para a enumeração de *S. aureus* foi feita mediante a identificação das placas de contagens, sendo observadas as melhores diluições, isto é, aquelas que apresentaram contagens entre 30 e 300 colônias. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias por mililitro (UFC/ml).

O esquema geral de análise para a contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, bolores e leveduras em placas encontra-se descrito na Figura 1.

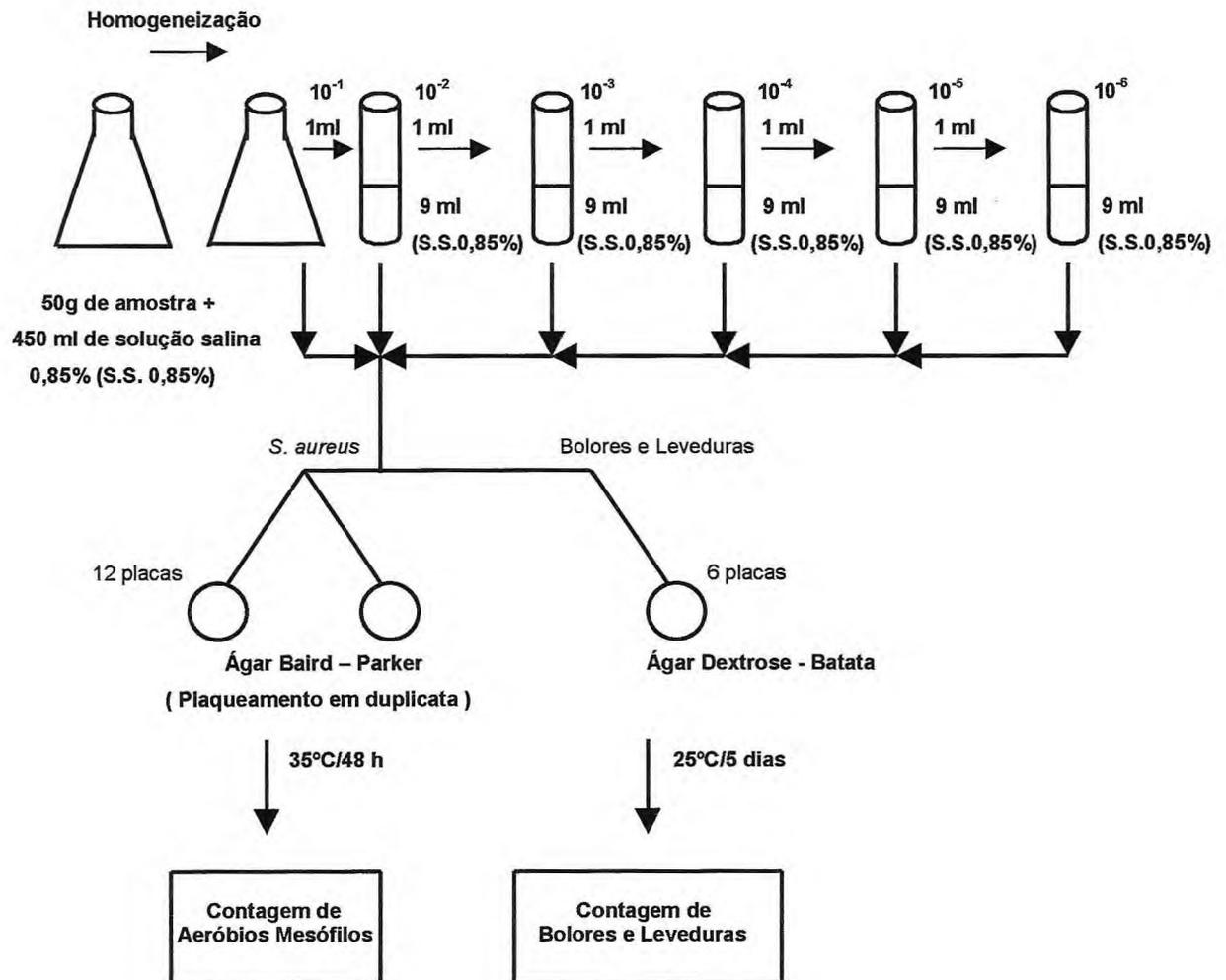


Figura 1.- Esquema de análise para contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, bolores e leveduras (adaptado de UBOLDI EIROA, 1982).

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das quarenta e oito amostras de pescado salgado (Mapará – *Hypophthalmus edentatus*) analisadas, 24 do posto de venda A e 24 do B, todas apresentaram bolores, leveduras e *Micrococcus* com contagens consideráveis. No entanto, não foi constatada a presença de *S. aureus* em nenhuma dessas amostras (Figura 2c). Segundo TROLLER (1973), *S. aureus* revela uma certa resistência a meios contendo baixa atividade de água (Aa), sendo 0,84 o mínimo tolerável para o seu desenvolvimento. Dessa forma, acreditamos que as amostras de pescado salgado submetidas às análises neste trabalho, apresentaram Aa inferior ao mínimo suportável por essa bactéria, dificultando seu crescimento.

Outro fator limitante para o desenvolvimento de *S. aureus* é a elevada concentração de sal (NaCl). De acordo com TATINI (1973), *S. aureus* cresce em níveis de NaCl variando de 0 a 20%. Com base nesse princípio, a salga cria condições desfavoráveis para a ocorrência dessa bactéria, uma vez que as concentrações em torno de 30% bloqueiam o crescimento de *S. aureus*.

A ocorrência de *Micrococcus* em número elevado e com frequência semelhante em ambas as amostras (A e B), apresentando valores compreendidos entre $1,0 \times 10^3$ a $1,8 \times 10^4$ UFC/g para a amostra A e entre $1,15 \times 10^3$ a $1,43 \times 10^4$ para a B (Tabela 1), pode ser devido às más condições higiênicas nas operações de processamento, estocagem e comercialização do pescado. Segundo JAY (1978), os *Micrococcus* se encontram amplamente distribuídos na natureza e podem estar presentes nos alimentos em grandes números. Estes microrganismos crescem muito bem em meios contendo altas concentrações de sal e baixa atividade de água e toleram níveis relativamente elevados de certos compostos tóxicos como o telurito, cloro, mercúrio, neomicina, etc...

Nossos dados se assemelham aqueles encontrados por VIEIRA & CALAND (1968). Estes autores, estudando amostras de peixe salgado

comercializado em Fortaleza, identificaram espécies do gênero *Micrococcus* dentre outras bactérias.

As altas contagens de *Micrococcus* em pescado estão relacionadas à formação de histamina, uma vez que estes microrganismos tem a capacidade de descarboxilar a histidina livre presente no músculo do pescado, principalmente em peixes de musculatura vermelha e, não deve ser descartada a possibilidade de vir ocorrer uma intoxicação alimentar através do consumo deste produto com níveis consideráveis de histamina. Segundo GERMANO et al. (1993); ADAMS et al. (1994), a ingestão de pescado nestas condições pode resultar em intoxicação com sintomas nervosos, dada a estimulação vagal, a partir da ingestão de 100mg de histamina /100g de peixe.

BEHLING & TAYLOR (1982) indicam que a produção de histamina por bactérias deve ser controlada durante a manipulação, estocagem e processamento do pescado. De acordo com LEITÃO et al. (1983), o elevado número de bactérias descarboxiladoras de histidina em alimentos, resultando conseqüentemente em um acúmulo de histamina, ocorre em situações muito deficientes de processamento ou de estocagem de matérias primas, que oferecem riscos potenciais. Entretanto o mapará por ser um peixe de musculatura branca e conseqüentemente de baixo conteúdo de histidina livre (RODRIGUES – JEREZ et al., 1994), sua produção em histamina, a partir da ação de *Micrococcus*, seria desprezível.

Contudo BANWART (1989) se refere a algumas espécies de *Micrococcus*, tais como *M. roseus* que seriam responsáveis por alterações na cor de carnes e pescado salgados. Segundo esse autor, essa espécie causa o vermelhão na carne de produtos salgados, fato observado nas amostras de mapará e que pode ser atribuído à grande quantidade de *Micrococcus* presente.

Para as leveduras, (Tabela 2) as contagens obtidas nas duas amostras (A e B), também apresentaram frequências bastante semelhantes. Os

valores ficaram nos intervalos de $< 10,0$ a $8,5 \times 10^3$ UFC/g para a amostra A e de $< 10,0$ a $9,2 \times 10^3$ para a B. A presença de leveduras, assim como a de bolores, são indicativos de má qualidade do produto ou falhas higiênicas na manipulação e armazenamento.

Embora a ocorrência de espécies de leveduras patogênicas em alimentos seja praticamente desconhecida, estes microrganismos são de grande importância na conservação dos alimentos, por serem agentes de deterioração dos mesmos, nos quais apresentam ótimas condições de desenvolvimento. Segundo FRAZIER & WESTHOFF (1978), algumas leveduras revelam uma elevada tolerância ao sal, sendo capazes de crescimento em salmouras e estando envolvidas na deterioração de carnes e pescado salgados. Leveduras oxidativas do gênero *Debaryomyces* são particularmente frequentes nestes alimentos, ao lado de espécies de *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Brettanomyces*, *Pichia*, *Candida* e *Trichosporium*.

Das quarenta e oito amostras de pescado salgado analisadas foram isoladas 36 colônias de leveduras, e através dos testes zimograma e auxanograma (RIPON, 1988) foram identificadas as espécies *Candida albicans* e *Candida* sp, sendo esta última a de maior frequência (Tabela 3 e Figura 2a).

Com relação a bolores, a sua elevada incidência nos alimentos está relacionada a surtos ou casos severos de intoxicação alimentar, atribuídos às micotoxinas produzidas por esses microrganismos (Figura 2b).

As micotoxinas poderiam ser definidas como metabólitos secundários produzidos pelos bolores e que, quando ingeridas, causam alterações biológicas prejudiciais aos seres humanos e outros animais. Dependendo dos teores de micotoxinas, quatro tipos básicos de toxicidade são verificados: aguda, crônica, mutagênica e teratogênica. O efeito agudo mais frequente é a deterioração das funções hepática e renal, fatal em alguns casos. O efeito crônico de muitas micotoxinas é a indução de câncer, principalmente no fígado. Algumas interferem na replicação do DNA e conseqüentemente, podem produzir efeitos mutagênicos e teratogênicos (COMPERTZ, 1999).

As micotoxinas foram responsáveis por grandes epidemias de intoxicação no homem e nos animais durante a idade média, particularmente os de ergotismo ou “fogo de Santo Antônio”, levando à morte elevado número de pessoas na Europa, naquela época. A moléstia foi atribuída ao consumo de pão contaminado com *Claviceps purpurea* e *Claviceps paspali*. No entanto, somente a partir de 1960, com a descoberta da aflatoxina é que estudos mais profundos nesta área foram desenvolvidos, conhecendo-se, atualmente, dezenas de metabólitos tóxicos de origem fúngica (DAVIS & DIENER, 1978).

As principais espécies de bolores produtoras de toxinas pertencem aos gêneros: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Claviceps*, *Pithomyces*, *Myrothecium*, *Stachybotrys*, *Phoma* e *Alternaria*. Neste trabalho foram isoladas 12 colônias de bolores, porém não foram identificadas (Figura 3).

O grande índice de *Micrococcus*, bolores e leveduras registrado pode ser atribuído às matérias - primas de baixa qualidade, à existência de falhas na higienização durante o processo de salga, à manutenção do produto a temperaturas inadequadas, ou ainda ao transporte do pescado desde o seu distribuidor até o mercado consumidor. Entretanto, as precárias condições higiênico - sanitárias na comercialização deste pescado nos postos de venda, parecem ser a maior fonte de contaminação. Não existem os mínimos cuidados higiênicos que devem ser destinados a qualquer produto para consumo humano. De acordo com GELLI (1988), os microrganismos indicadores de higiene e/ou processamento incluem, dentre outras, as bactérias mesófilas e, para os produtos já transformados, os bolores e as leveduras.

A atual Legislação Brasileira (BRASIL, 1997) não estabelece limites para contagens de bactérias mesófilas, bolores e leveduras para pescado salgado, sendo assim, os valores encontrados não podem ser comparados a nenhum padrão.

Segundo UNGAR & GERMANO (1992), os alimentos desempenham um papel fundamental na economia de qualquer país; além disso, destacam-se o estreito relacionamento entre alimentos e saúde. Dessa forma, eles observam

que os padrões sanitários devem ser elaborados para que os alimentos apresentem boa qualidade, segurança e baixos riscos de transmissão de doenças.

GERMANO et al. (1993) ao relatarem toxinfecções bacterianas causadas pelo consumo de pescado, destacam a manipulação incorreta como responsável por grande parte da contaminação ou proliferação de microrganismos patogênicos nesse tipo de alimento.

Conforme NUNES (1994), o problema da multiplicação microbiana em produtos de origem animal não restringe-se apenas as doenças que causam. O prejuízo é maior principalmente quando se pensa no fato de que o peixe é proteína de origem animal, extremamente cara e rara no mundo da fome de hoje. Quando se vende um pescado com alta contaminação, ele pode não estar estragado, com cheiro impróprio, mas é um produto com uma qualidade de proteína inferior àquela que deveria ter; portanto, é considerado uma fraude, pois se está lesando o consumidor.

Os resultados desta pesquisa demonstraram a necessidade de um maior rigor na fiscalização do pescado salgado comercializado em Fortaleza, por parte das autoridades sanitárias, começando desde a seleção da matéria - prima de boa qualidade até o cumprimento das medidas higiênico – sanitárias na estocagem. Desta maneira, é possível oferecer ao consumidor um produto bem elaborado, quer no âmbito industrial, quer no nível de comércio varejista.

Tabela 1.- Resultado das contagens de *Micrococcus* (UFC/g) em amostras (A e B) de peixe salgado coletadas em dois postos de venda da rua Conde D'eu em Fortaleza/CE.

| COLETAS | AMOSTRAS UFC/g x 10 ³ | |
|---------|----------------------------------|-------|
| | A | B |
| 1 | 1,00 | 1,15 |
| 2 | 6,45 | 4,80 |
| 3 | 9,70 | 7,60 |
| 4 | 2,45 | 6,50 |
| 5 | 14,60 | 14,30 |
| 6 | 4,80 | 12,30 |
| 7 | 10,80 | 6,90 |
| 8 | 5,05 | 10,30 |
| 9 | 11,00 | 8,80 |
| 10 | 3,90 | 7,20 |
| 11 | 18,00 | 7,15 |
| 12 | 4,00 | 8,65 |
| 13 | 5,00 | 3,30 |
| 14 | 2,10 | 8,40 |
| 15 | 9,85 | 4,70 |
| 16 | 7,65 | 10,85 |
| 17 | 4,50 | 1,85 |
| 18 | 4,00 | 7,05 |
| 19 | 9,70 | 7,90 |
| 20 | 9,15 | 11,75 |
| 21 | 11,50 | 8,90 |
| 22 | 5,25 | 7,10 |
| 23 | 7,95 | 4,00 |
| 24 | 6,55 | 9,95 |

TABELA 2.- Resultado das contagens de leveduras (UFC/g) em amostras (A e B) de peixe salgado coletadas em dois postos de venda da rua Conde D'eu em Fortaleza/CE.

| COLETAS | AMOSTRAS | |
|---------|----------|------|
| | A | B |
| 1 | 2800 | 4200 |
| 2 | 3100 | 1500 |
| 3 | 2300 | 1600 |
| 4 | 3500 | 5000 |
| 5 | 8500 | 5300 |
| 6 | 2900 | 9200 |
| 7 | 4000 | 4100 |
| 8 | 1800 | 4000 |
| 9 | 600 | < 10 |
| 10 | 500 | 900 |
| 11 | 1600 | 800 |
| 12 | 900 | 2100 |
| 13 | 2200 | 1200 |
| 14 | < 10 | 1800 |
| 15 | 1000 | 800 |
| 16 | < 10 | < 10 |
| 17 | 1100 | 200 |
| 18 | 600 | 800 |
| 19 | 3200 | 2600 |
| 20 | 2100 | 4800 |
| 21 | 1700 | < 10 |
| 22 | 400 | 1300 |
| 23 | 1900 | 1200 |
| 24 | 1600 | 2900 |

TABELA 3.- Leveduras isoladas das amostras de pescado salgado comercializado na rua Conde D'eu em Fortaleza/CE.

| COLETAS | IDENTIFICAÇÃO |
|---------|---|
| 2 | A = <i>Candida</i> sp B = Negativo |
| 3 | A = <i>Candida albicans</i> B = <i>Candida</i> sp |
| 4 | A = <i>Candida albicans</i> B = <i>Candida albicans</i> |
| 5 | A = <i>Candida albicans</i> B = <i>Candida albicans</i> |
| 6 | A = <i>Candida</i> sp B = <i>Candida</i> sp |
| 7 | A = <i>Candida albicans</i> B = Negativo |
| 8 | A = Negativo B = Negativo |
| 9 | A = Negativo B = Negativo |
| 10 | A = <i>Candida</i> sp |
| 11 | A = <i>Candida</i> sp |
| 12 | A = <i>Candida</i> sp B = <i>Candida</i> sp |
| 13 | A = <i>Candida</i> sp B = <i>Candida</i> sp |
| 14 | A = Negativo B = Negativo |
| 15 | A = <i>Candida albicans</i> B = <i>Candida albicans</i> |
| 16 | A = Negativo B = Negativo |
| 17 | A = <i>Candida</i> sp B = <i>Candida</i> sp |
| 18 | A = Negativo B = Negativo |
| 19 | A = <i>Candida</i> sp B = <i>Candida</i> sp |
| 20 | A = <i>Candida</i> sp B = <i>Candida</i> sp |
| 21 | A = Negativo B = <i>Candida</i> sp |
| 22 | A = <i>Candida</i> sp B = Negativo |
| 23 | A = <i>Candida</i> sp B = Negativo |
| 24 | A = <i>Candida</i> sp B = <i>Candida</i> sp |

(a)



(b)



(c)

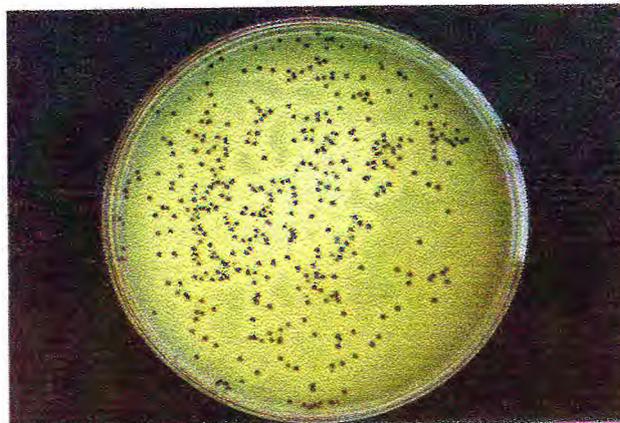


Figura 2.- Placas com crescimento típico de leveduras (a), bolores (b) e *Staphylococcus aureus* (c) em alimentos.

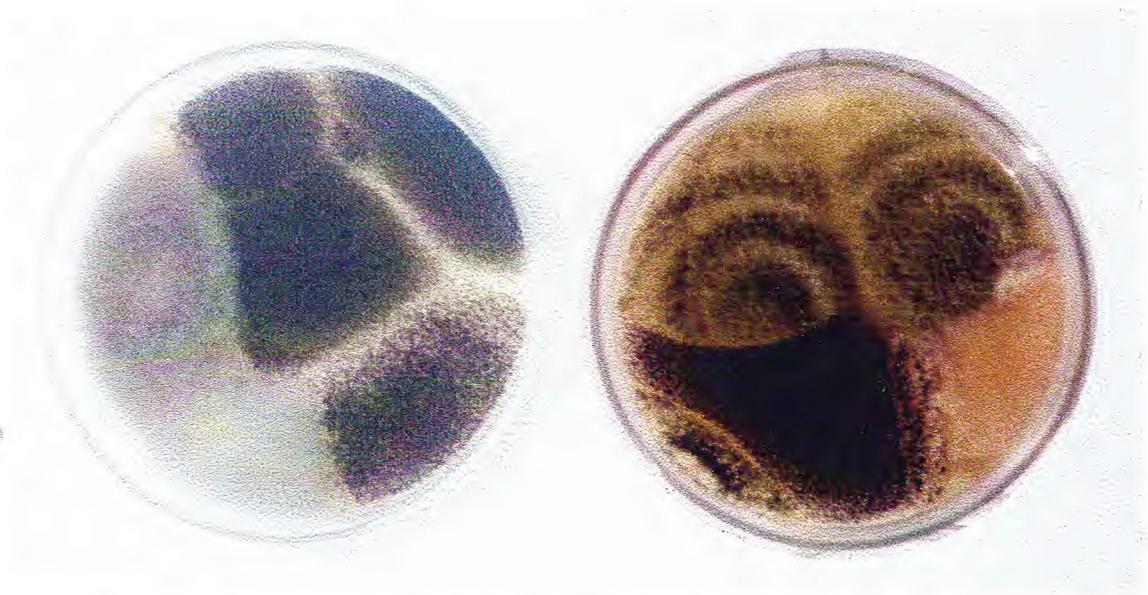


Figura 3.- Placas com crescimento de fungos (não identificados) em amostras de pescado salgado comercializado em Fortaleza/CE.

4 – CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa permitiram concluir que:

- O produto apresenta um elevado índice de *Micrococcus*, bolores e leveduras.
- As 36 cepas de leveduras isoladas das amostras de pescado salgado foram identificadas como pertencendo as espécies *Candida albicans* e *Candida* sp, sendo esta última a de maior ocorrência.
- Não houve ocorrência de *S. aureus* em nenhuma das amostras analisadas.

5 – SUMÁRIO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica do pescado salgado comercializado em Fortaleza – CE, considerando que este tipo de pescado é bastante consumido pelas populações menos favorecidas. Foram analisadas 48 amostras de mapará (*Hypophtalmus edentatus*) salgado adquiridas em dois postos de venda, (24 do posto A e 24 do B) estabelecidos na rua Conde D'eu, no centro de Fortaleza, no período de abril a setembro de 1999. Todas elas apresentaram *Micrococcus*, bolores e leveduras em número bastante significativo. Os resultados das contagens de *Micrococcus* apresentaram valores compreendidos no intervalo de $1,0 \times 10^3$ a $1,8 \times 10^4$ UFC/g para a amostra A, e de $1,15 \times 10^3$ a $1,43 \times 10^4$ para a B. O número de UFC/g de leveduras registradas nas amostras A e B apresentaram intervalos de < 10 a $8,5 \times 10^3$ UFC/g e de < 10 a $9,2 \times 10^3$, respectivamente. Através dos testes zimograma e auxanograma (RIPON, 1988) foram identificadas algumas espécies de leveduras. Houve ocorrência das espécies *Candida albicans* e *Candida* sp. Não foi observada a presença de *Staphylococcus aureus* em nenhuma das amostras analisadas.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, A.M. et al. Anisakid parasites, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus* in sushi and sashimi from Seattle area restaurants. ***Journal of Food Protection***, New York, v.57, n.4, p.311-317, 1994.

BANWART, G.J. **Basic Food Microbiology**. 2. ed. New York: AVI, 1989. 602p.

BARROSS, J.A. Halophilic microorganisms. In: SPECK, M.L. (ed.). ***Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods***. Washington, D.C.: American Public Health Association, 1976. n.6,p.194-202.

BEHLING, A.R., TAYLOR, S.L. Bacterial Histamine Production as a Function of Temperature and Time of Incubation. ***Journal of Food Science***, Washington, v.47, p.1311-1317, 1982.

BOTELHO, A.T. **Preparação e salga do pirarucu**. Belém: Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia, 1956. 35p.

BOTELHO, A.T. Aspecto tecnológico da preparação de bacalhau desde a captura à secagem. ***Boletim da Pesca***, Lisboa, v.60, p.35, 1958.

BOTELHO, A.T. Profilaxia da alteração vermelha do bacalhau. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESCA, 5., 1968, Angola.

BOTELHO, A.T., SANCHEZ, J.T. Pescado salgado e seco. ***Conservas de Peixe***, Lisboa, v.91, p.3-16, 1966.

BOTELHO, A.T. Pescado seco e salgado. ***Boletim da Pesca***. Lisboa, 1965.

- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Portaria nº 451. Diário Oficial, Brasília, 22 set., 1997. p. 8-15.
- BURGESS, G.H.O. et al. ***Fish handling and processing***. New York: Chemical Publishing Company, New York, 1967. 625p.
- DAVIS, N.D., DIENER, U.L. Mycotoxins. In: BEUCHAT, L.R. (ed.). *Avi Publ. USA: Company, Inc., Westport, Conn., 1978, p. 397-444.*
- FRAZIER, W.C. ***Microbiologia de los alimentos***. Zaragoza: Acribia, 1972. 511p.
- FRAZIER, W.C., WESTHOFF, D.C. ***Food Microbiology***, 3. ed. New York: Mc Graw Hill Book Company, 1978.
- GELLI, D.S. Análise microbiológica de pescado marinho. In: *Controle de Qualidade de Pescado*. Trabalho apresentado no Seminário Sobre Controle de Qualidade na Indústria de Pescado, Santos/SP; Editora Leopoldina, p.59, 1988.
- GERMANO, P.M.L., OLIVEIRA, J.C.F., GERMANO, M.I.S. O pescado como causa de toxinfecções bacterianas. ***Higiene Alimentar***, São Paulo, v.7, n.28, p.40-45, 1993.
- GOMPERTZ, O.F. et al. Fungos tóxicos. In: ALTERTHUM, F. (coord.) *Microbiologia*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 1999. p.423-425.

- GRAIKOSKI, J.T. Microbiology of cured and fermented fish. In: CHICHESTER, C.O., GRAHAM, H.D. eds. **Microbial Safety of Fishery Products**. New York: Academic Press, 1973. p.97-112.
- HORNER, W.F.A. Preservation of Fish by Curing, (drying, salting and smoking). In: Hall, G.M. (ed). **Fish processing technology**. London: Chapman & Hall, 1992. 632p. p.31-71.
- JAY, J.M. **Microbiologia Moderna de los Alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1978. 491p.
- LEDERLE, J. **Enciclopédia moderna de higiene alimentar**. São Paulo: Manole Dois, 1991.
- LEITÃO, M.F. de F., BALDINI, V.L.S., SALES, A.M. Histamina em Pescado e Alimentos Industrializados. **Coletânea do ITAL**, v.13, p.123-130, 1983.
- SILVA, N. da, JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F. de. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 425p.
- NUNES, A.M.N. Qualidade do pescado é fator primordial para o prestígio do setor. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.8, n.32, p.6-7, 1994.
- RIPON, J.W. **Medical Micology**: the pathogenic fungi and the pathogenic actinomycetes: 3. ed. Philadelphia: Sauners, 1988. 632p.
- RODRIGUEZ – JEREZ, J.J., MOURA – VENTURA, M.T., CIVERA, T. Istamina e Prototti Ittici: Un Problema Attuale. Parte I: Fattori implicati. **Industrie Alimentari**, v.33, n.324, p.299-307, mar. 1994a.

SANCHEZ, J.T., LAM, R.C. Princípios técnicos de salado y secado del pescado: estudio químico de lo sal em el litoral. Callao, Peru: Instituto del mar del Peru, 1965. n.9, p.3-37.

SANCHEZ, J.T. **Pescado matéria-prima e processamento**. Campinas: Fundação Cargill, 1989.

TATINI, S.R. Influence of food environments on growth of *Staphylococcus aureus* na production of various enterotoxins. J. Milk Food Technol., New York, v.36, p.559-563, 1973.

TROLLER, J.A. The water relations of foodborne bacterial pathogens. A review. J. Milk Food Technol., Washington, v.36, n.16, p.52-78, 1973.

UBOLDI EIROA, M.N. (coord.) et al. **Curso de Microbiologia de Alimentos**. Campinas: ITAL, 1982. 83p.

UNGAR, M.L., GERMANO, P.M.L. Prevalência da Cisticercose bovina no Estado de São Paulo (Brasil). **Revista de Saúde Pública**., São Paulo, v.26, n.3, p.167-172, 1992.

VIEIRA, G.H.F., CALAND, M.C. Aspectos sanitários do pescado marinho do gênero *Scomberomorus* Lacepede, salgado no Estado do Ceará. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, v.19, n.8, p.1-10, 1968.