

CONSIDERAÇÕES SOBRE A PESCA E APROVEITAMENTO INDUSTRIAL DA ICTIOFAUNA
ACOMPANHANTE DA CAPTURA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS,
NA COSTA SUDESTE DO BRASIL

[Considerations on fishing and industrial utilization of seabob shrimp by-catch
in the southeastern coast of Brazil]

Cleso de MORAIS^{1,3}
Hélio VALENTINI²
Laura Aparecida Savitchi de ALMEIDA¹
José Alfredo Paiva COELHO²

RESUMO

Este trabalho faz considerações sobre a pesca, composição, produção e utilização da ictiofauna acompanhante da captura do camarão-sete-barbas, que é efetuada pelo sistema de arrasto, muito pouco seletivo, pois o tamanho e malhagem das redes é reduzido. O volume de captura da ictiofauna acompanhante é, em geral, muito elevado. Entre os fatores que tem impedido o aproveitamento adequado dessa captura, estão a dificuldade de manuseio a bordo de grandes volumes de pescado, a não valorização comercial do produto a fresco e a necessidade de desenvolvimento de tecnologia apropriada para a transformação do mesmo em produtos alimentícios aceitáveis. O processamento do pescado acompanhante da captura do camarão-sete-barbas, na Costa Sudeste do Brasil, estudado na Seção de Pescado do ITAL, mostrou viabilidade técnica para obtenção de matéria-prima básica para uma série de produtos alimentícios. Um estudo da viabilidade econômica do aproveitamento desse tipo de pescado, na forma de "fish sticks", polpa de peixe salgada, prensada e farinha mista de pescado e quirera de arroz, mostra a atratividade desses empreendimentos.

PALAVRAS-CHAVE: ictiofauna acompanhante, camarão-sete-barbas, pesca, produção, utilização de pescado

ABSTRACT

This work reports on the harvest, composition and utilization of the by-catch of the seabob shrimp fisheries that are done by trawling nets of very small mesh size and hence of very low selectivity. The volume incidentally harvested is very high. Handling the bulk aboard fishing vessels, the variability of the composition of the catch and low market value of the by-catch are the more critical hindrances to the utilization of this by-catch. The suitability of these species for processing as an acceptable food product depends also on the development of an appropriate technology. The processing of this by-catch in the southeastern coast of Brazil, in order to obtain a basic raw material for many food products was shown to be technically feasible by the Section of Fishery Products in ITAL (Institute for Food Technology). A study on the economical feasibility of the processing of such by-catch as fish sticks; salted, pressed and deboned fish flesh and flour of a mixture of fish flesh with broken rice showed those to be very attractive enterprises.

KEY WORDS: seabob shrimp, catch, by-catch, production, utilization

1. INTRODUÇÃO

O estágio atual de desenvolvimento da indústria pesqueira no Estado de São Paulo ainda não pode ser bem definido. Várias instalações modernas foram construídas, visan-

do, principalmente, ao processamento de camarões e sardinhas. Estas instalações, embora bem equipadas, carecem de maior eficiência operacional. A pequena diversificação de

(1) Pesquisador Científico - Seção de Pescado e Recursos Marinhos - Instituto de Tecnologia de Alimentos - CPA/SAA

(2) Pesquisador Científico - Seção de Controle da Produção Pesqueira - Divisão de Pesca Marítima - Instituto de Pesca - CPA/SAA

(3) Endereço/Address: Av. Manoel da Cruz Michael, 387 - CEP 11430-090 - Guaruja - SP

produtos tem colocado o setor industrial da pesca em situação comprometedor, originária, na maioria das vezes, da escassez e não regularidade no fornecimento de matéria-prima para o processamento; eventuais retrações do mercado também contribuem para o agravamento da situação. Como decorrência desses fatos, observam-se instalações industriais trabalhando ociosamente; isto poderia ser contornado pelo aproveitamento de outras espécies com o conseqüente desenvolvimento de mercados para outros produtos. Um grupo de pescado que permanece grandemente sub-utilizado é a ictiofauna que acompanha a captura dos camarões.

Um grande obstáculo para a utilização desta pesca acidental, como fonte de alimentos, é o tamanho e a forma das espécies de peixes, normalmente capturadas junto com o camarão.

Existem, atualmente, dois tipos básicos de máquinas usadas para separar a carne de pescado da pele e ossos. O primeiro emprega uma "alimentação externa", com separadores que desenvolvem ações de dilaceração e compressão para remover a carne do pescado, a qual passa pelos orifícios de um cilindro perfurado e sai da máquina pelo interior do mesmo. O segundo tipo usa uma "alimentação interna"; esses separadores utilizam uma rosca ou outros meios mecânicos para encaminhar o material contra a parede interna de um cilindro perfurado, sendo a carne do pescado

expelida através dos orifícios, enquanto os resíduos seguem por uma "rosca-sem-fim", até a extremidade do cilindro, de onde são eliminados (MORAIS, 1976).

MIYAUCHI & STEINBERG (1970), demonstraram que o rendimento total da polpa de pescado, proveniente de várias espécies de peixes, varia de 37 a 60% do seu peso inteiro. A filetagem rende, em carne de peixe, de 25 a 30% do peso do pescado inteiro das mesmas espécies. Assim, uma recuperação maior de polpa é obtida em comparação àquela conseguida por métodos convencionais de filetagem.

MORAIS & MARTINS (1981), utilizando várias espécies de pescado, obtiveram, através do uso de máquina desossadora com diâmetro dos orifícios do cilindro de 5 mm, rendimento em carne que variou de 55 a 83% em relação ao peso do peixe descabeçado, eviscerado e descamado. Os mesmos autores, trabalhando com sobras da industrialização de pescado, constataram uma variação de rendimento, em carne recuperada, de 40 a 80%.

A técnica de separação mecânica da carne de pescado possibilita uma utilização econômica da ictiofauna acompanhante dos camarões. Assim sendo, o estudo de técnicas de processamento e propriedades físicas, químicas e microbiológicas da polpa de pescado, obtida de espécies rejeitadas, reveste-se de importância fundamental, principalmente quanto ao aspecto de alimentação humana.

2. PESCA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS NA COSTA SUDESTE DO BRASIL

Entre os camarões da família Penaeidae, desembarcados nos terminais pesqueiros de Santos e Guarujá - SP, onde chega a maior parte dos produtos pesqueiros do Estado de São Paulo, o mais abundante é o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*).

O camarão-sete-barbas, tendo seu "habitat" nas águas costeiras de fundo lodo-

so ou misto de lama e areia, distribui-se desde o Atlântico Norte até o Sul de Santa Catarina, desaparecendo à medida que se distancia da costa (BRAGA et alii, 1966).

Quase toda produção desembarcada em São Paulo resulta de capturas efetuadas nas águas do próprio Estado, quer pela pesca industrial, quer pela artesanal; esta última, por

sinal, tem no camarão-sete-barbas seu principal produto de sustentação.

A pesca do camarão-sete-barbas manteve-se, até 1970, a nível semi-industrial, limitada por uma frota de pequenas embarcações, baseadas em Santos e conhecidas por "baleeiras", com comprimentos inferiores a 10m. Essa frota praticava a chamada "pesca de sol a sol", pois iniciavam suas operações ao amanhecer e as encerravam antes do por do Sol. O horário da pesca parecia estar relacionado ao comportamento da espécie, pois NEIVA (1967b), em pesquisa realizada em diferentes pontos do litoral paulista, observou que o rendimento da captura diminuía sensivelmente durante a noite, sendo mínimo na madrugada e começando a melhorar com o nascer do sol, o que sugere ter esse crustáceo maior atividade diurna sobre o fundo. Os barcos operavam com uma só rede de arrasto de portas, de malha mínima de 12mm; geralmente, eram feitos 3 a 4 lances, de duas a três horas de duração, durante o dia de pesca (NEIVA, 1967a). A frota explorava as águas da Baía de Santos e adjacências, oferecendo uma produção máxima anual em torno de 1000 toneladas, toda ela destinada ao mercado consumidor interno "a fresco".

A partir de 1970 e como decorrência direta do progressivo decréscimo, que então se iniciava, da produção do camarão-rosa, a captura do camarão-sete-barbas expandiu-se para todo o litoral do Estado, por meio de substancial aumento da frota, com a introdução de barcos maiores (12m de comprimento e motor de 100 HP, em média), operando pelo sistema de arrasto duplo e dotados de auto-

nomia para viagens de até 7 dias, com média de 5 lances/dia, de 3 horas de duração (VALENTINI et alii, 1991).

Sendo a pesca do camarão-sete-barbas efetuada pelo sistema de arrasto de portas em profundidades médias de 10 a 20 metros, é, portanto, francamente costeira. Além disso, como qualquer tipo de arrasto, é muito pouco seletivo, fato agravado pelo reduzido tamanho da malhagem das redes. Tais condições determinam enorme prejuízo ao ecossistema costeiro. Assim sendo, o produto da pesca por baleeira varia, sendo constituído, principalmente, de camarão-sete-barbas, quantidade menor de camarão-legítimo (*Penaeus schmitti*), peixes de valor comercial e a "mistura". A categoria de pescado, conhecida no mercado como "mistura" engloba espécies de peixes de pequeno porte e de baixo valor, juntamente com peixes muito jovens de espécies de valor comercial, as quais, por causa do tamanho diminuto das malhas das redes também são capturadas, não apresentando dimensões ideais para a comercialização. A "mistura" constitui-se numa espécie de "refúgio aproveitável", nem sempre de interesse do pescador; por isso, muitas vezes, parte desta é rejeitada ao mar, em benefício de outros pescados comercialmente mais vantajosos. Assim, o aproveitamento da "mistura" não mantém uma regularidade que permita a observação de ciclos ou mesmo de variação sazonal. É apenas uma maneira de aumentar o rendimento da viagem, caso as espécies mais interessantes em termos econômicos se apresentem escassos na área de operação do barco.

3. COMPOSIÇÃO DA CAPTURA À PARTE DO CAMARÃO-SETE-BARBAS

Apesar do elevado volume da ictiofauna acompanhante da pesca do camarão, suas es-

pécies são ainda pouco estudadas, principalmente, a nível nacional.

A análise da composição da “mistura” permite a obtenção de dados sobre as quantidades totais capturadas, que podem ser utilizados para estudar os efeitos da pesca sobre as populações (GULLAND, 1966), assim como dados que possibilitem um melhor aproveitamento das capturas.

NOMURA (1965, 1967) estudou, no período de 1958 a 1962, a composição por espécies da “mistura” desembarcada por arrastões-de-portas, no mercado de peixe de Santos-SP, concluindo que, durante todos os trimestres de cada ano, predominaram quatro delas:

- Roncador (*Conodon nobilis*, Linnaeus, 1758), betara (*Menticirrhus americanus*, Linnaeus, 1758), oveva (*Larimus breviceps*, Cuvier, 1830) e corcoroca legítima (*Pomadasys corvinaeformis*, Steindachner, 1868). O roncador também ocupa o primeiro lugar em peso desembarcado.

MOREIRA (1968) realizou uma série de arrastos experimentais no litoral do Estado de São Paulo, verificando a presença de 36 espécies de pescado. Grande parte das espécies capturadas é de valor comercial reduzido, seja pelo pequeno volume de desembarque ou por seu próprio valor econômico. Do total capturado, 46,5% era constituído das espécies: savelha (*Brevoortia pectinata*); bagre (*Sciaenichthys luniscutis*); cangoá (*Stellifer brasiliensis*); maria-luiza (*Paralanchurus brasiliensis*) e pescada foguete (*Macrodon ancylodon*).

YAMAGUTI (1984) efetuou amostragens mensais (março/1982 a junho/1983) de mistura desembarcada por arrasteiros de parelha e arrasteiros de camarão-rosa no Entrepósito de Pesca de Santos. A identificação dos peixes mostrou a ocorrência de 32 famílias e 83 espécies. As famílias com maior número de espécies foram: Sciaenidae (15 espécies), Carangidae (11), Pomadasyidae (7), Serranidae (4) e Gerreidae (4). As espécies de maior frequência nas amostras oriundas de

parelhas foram: *Menticirrhus americanus* (32,3%), *Micropogonias furnieri* (12,6%) e *Peprilus paru* (8,4%); nas amostras de arrateiro-de-portas: *Menticirrhus americanus* (24,2%), *Diplectrum formosum* (18,3%) e *Orthopristis ruber* (8,6%).

Recentemente, COELHO et alii (1986), analisando o rejeitado da pesca artesanal dirigida ao camarão-sete-barbas, identificaram 77 espécies de peixes, das quais as mais significativas em número e peso, contribuindo com mais de 60% do total foram: maria-luiza (*Paralanchurus brasiliensis*), cangoá (*Stellifer rastriger* e *Stellifer brasiliensis*) e tortinha (*Isopisthus parvipinnis*). Mencionaram ainda que, provavelmente, dependendo das características da frota de arrasto e da área de pesca, varia o padrão de rejeição para cada espécie. E, dentro de cada frota, fatores como produção por lance e fase do cruzeiro de pesca também podem levar a flutuações no comprimento máximo rejeitado, ao interferirem no padrão de seleção do pescador. Uma pequena produção no lance leva o pescador a ser menos rigoroso na seleção, aproveitando animais menores. Por outro lado, se o cruzeiro de pesca estiver começando, o pescador, em geral, é mais rigoroso na seleção, visando reservar a capacidade do porão e gelo, antevendo a possibilidade de capturas economicamente mais interessantes no decorrer da viagem. Essas flutuações tornam mais difícil a determinação do comprimento máximo de rejeição, pois levam a uma sobreposição de comprimento entre os maiores indivíduos rejeitados e os menores aproveitados. Contudo, é importante que a variabilidade no rendimento, distribuição de tamanho e composição das espécies presentes na ictiofauna acompanhante da pesca do camarão sejam inteiramente verificadas, antes do estabelecimento de qualquer processamento em escala industrial. Estes fatores irão determinar, seguramente, o uso final adequado dessa matéria-prima.

4. VOLUME DE PESCADO REJEITADO NA CAPTURA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS

No Estado de São Paulo, até o início da década de 70, como o camarão-sete-barbas era destinado exclusivamente, ao mercado interno, para consumo "a fresco", a rejeição a bordo atingia níveis tais que espécimes jovens dessa espécie eram rejeitados (NEIVA, 1967a). Nos anos mais recentes, os altos custos operacionais das embarcações, acrescidos da queda de produtividade do camarão-sete-barbas, têm determinado um maior aproveitamento de todo o produto dos arrastos e, em consequência, menor rejeição a bordo.

A inexistência de dados concretos não permite uma estimativa aceitável sobre o volume de pescado rejeitado, pois as estatísticas de desembarque incluem apenas a porção aproveitada da pesca. Tal fato prejudica

o controle do volume total da fauna acompanhante capturada.

Contudo, os desembarques efetuados pela frota controlada de arrasteiros-de-portas de pequeno porte (TABELA 1), mostram que, a partir de 1982, concomitantemente à queda no desembarque do camarão-sete-barbas, tem se verificado um crescimento do componente "mistura" indicando, pois, que produtos tradicionalmente desprezados a bordo passaram a ser aproveitados (desembarcados), como meio de contrabalançar a elevação dos custos operacionais, agravada pela diminuição no rendimento de captura do camarão.

O mesmo raciocínio poderia ser estendido à situação da frota de arrasteiros-de-portas de médio porte, que atua na pesca de cama-

TABELA 1

Captura controlada dos arrasteiros-de-portas de pequeno porte, que efetuaram desembarques no terminal de pesca de Santos e indústrias do Guarujá, durante o período de 1975 a 1989

Ano	Espécies					Total (kg)
	Camarão sete-barbas		Outras Espécies (kg)	Mistura		
	(kg)	%		(kg)	%	
1975	3249367	92	160368	106776	3	3516511
1976	3789429	92	192494	144095	3	4126018
1977	3822116	91	222505	142692	3	4187313
1978	4032978	93	170710	118983	3	4322671
1979	3900902	90	213706	231055	5	4345663
1980	3160219	90	208374	137442	4	3506035
1981	5082542	91	273674	225601	4	5581817
1982	3794587	84	399721	316560	7	4510868
1983	2951173	80	326981	410806	11	3688960
1984	2234935	66	332421	804922	24	3372278
1985	2558107	69	404221	732675	20	3695003
1986	1542188	66	307246	497214	21	2346648
1987	2420141	83	138922	361501	12	2920564
1988	1666893	78	85371	386212	18	2138476
1989	3103674	93	104770	147215	4	3355659

Fonte: PMI/DPM/INSTITUTO DE PESCA, SANTOS, SP

TABELA 2

Captura controlada dos arrasteiros-de-portas de médio porte, que efetuaram desembarques no terminal de pesca de Santos e indústrias do Guarujá, durante o período de 1975 a 1989

Ano	Espécies					Total (kg)
	Camarão rosa		Outras espécies (kg)	Mistura		
	(kg)	%		(kg)	%	
1975	1505939	33	2368383	746072	16	4618393
1976	1436390	37	1448617	978631	25	3863638
1977	1543399	49	780933	808132	26	3142464
1978	1489606	52	501393	879382	31	2870381
1979	1845722	35	1880363	1499897	29	5225982
1980	1274715	18	4195408	1629179	23	7099302
1981	1267915	35	915953	1462529	40	3646397
1982	1259552	35	780828	1642316	46	3682696
1983	929902	22	1223227	2124690	50	4277819
1984	1134214	28	1386672	1480395	37	4001281
1985	1227535	33	1119551	1343283	36	3690369
1986	840946	23	1259751	1582042	43	3682739
1987	604374	16	1159276	2029321	54	3792971
1988	727327	17	430473	3059067	73	4216867
1989	767671	21	900152	1956274	54	3624097

Fonte: PMI/DPM/INSTITUTO DE PESCA, SANTOS, SP

rão-rosa, em áreas de maior profundidade (40 a 70 metros), como pode ser observado na TABELA 2.

A TABELA 3 mostra a participação da mistura nos desembarques dos arrasteiros-de-pareilha de médio porte, cujos produtos de eleição na pesca são os peixes demersais.

Verifica-se que, também, a partir de 1981, embora com menor intensidade em relação aos arrasteiros-de-portas, há uma tendência crescente no desembarque percentual de mistura, diminuindo um pouco nos últimos 3 anos, justamente quando houve um aumento no total desembarcado.

TABELA 3

Captura controlada dos arrasteiros-de-pareilha de porte médio, que efetuaram desembarques no terminal de pesca de Santos e indústrias do Guarujá, durante o período de 1975 a 1989

Ano	ESPÉCIES						Total (kg)
	Pescada Foguete (kg)	Corvina (kg)	Goete (kg)	Outras (kg)	Mistura (kg)	%	
1975	3704050	2846418	1277165	2558999	2064190	17	12450822
1976	3251680	2313700	1223421	2185976	2177880	20	11152657
1977	2620610	1964120	899150	1369652	1589010	19	8442.542
1978	2318840	2830660	1694360	1880226	2219320	20	10943406
1979	2875066	1962859	1398238	1651337	2116031	21	10003531
1980	2123378	3317521	2869351	2228408	3015490	22	13554148
1981	1736789	2472147	1680432	1473623	2341100	24	9704091
1982	1245704	1763336	1524715	1093436	1851129	25	7478320
1983	1678738	1638363	813615	1011459	1844525	26	6986700
1984	1041135	1131243	886532	556052	1320736	27	4935698
1985	1326820	1456650	1153580	812702	1493300	24	6243052
1986	895940	1787400	1014850	2670230	1752800	22	8121220
1987	910259	2701747	1463897	4017418	2486177	21	11579498
1988	743471	2663057	1441812	3077196	2834565	23	10260704
1989	1133319	2809983	1353861	1224092	2271229	26	8792464

Fonte:PMI/DPM/INSTITUTO DE PESCA, SANTOS, SP

A captura à parte do camarão tem sido reconhecida como um problema já há algum tempo, tendo em vista várias tentativas para evitar o desperdício da mesma. A questão não é somente econômica, mas também tecnológica (TECNICA PESQUERA, 1974). Entre os fatores que têm impedido a utilização dessa captura incluem-se:

- Carência de tecnologia apropriada para transformá-la em produtos alimentícios aceitáveis;
- dificuldades de manuseio a bordo de grandes volumes de pescado;
- retorno financeiro insuficiente para es-

timular o pescador ao aproveitamento desse sub-produto da pescaria.

A utilização de uma significativa quantidade de rejeitado na captura do camarão (moluscos, outros crustáceos, equinodermas, celenterados, peixes, algas, etc., além do próprio camarão-sete-barbas miúdo, conhecido entre os pescadores como "camarão-palha"), requer o desenvolvimento de novos produtos. Alguns deles podem ser formas não convencionais de alimento e, portanto, difíceis de serem comercializados por meio de sistemas tradicionais de mercado.

5. UTILIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA CAPTURA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS

Com o desenvolvimento da técnica de separação mecânica da carne de pescado, os fatores que antes impediam a utilização total da fauna acompanhante da captura do camarão-sete-barbas como alimento humano, assim como a filetagem manual bastante dispendiosa, tornaram-se pouco significativos. A polpa proveniente de peixes de pequeno porte e de muitas espinhas pode ser facilmente separada em pouco tempo, com as máquinas desossadoras. Admite-se que a polpa de pescado seja a base de uma nova série de produtos, de modo que se possa fazer plena utilização do volume de pescado capturado à parte o camarão (MORAIS & MARTINS, 1981).

O Instituto de Tecnologia de Alimentos, através da sua Seção de Pescado e Recursos Marinhos, tem demonstrado que a polpa, proveniente do pescado rejeitado na captura do camarão, é matéria-prima adequada para o processamento de produtos alimentícios salgados-secos, desidratados ou congelados.

5.1. Produto salgado, prensado e seco para o consumo humano

Estudos recentes têm demonstrado que a rápida mistura de carne de peixe com sal, na quantidade suficiente para provocar a perda da capacidade de retenção de água das proteínas do músculo, pode ser um meio simples de preservação. Polpas salgadas podem ser pressionadas, desidratadas à temperaturas baixas e estocadas por períodos longos à temperatura ambiente sem risco de deterioração microbiana. Embora, por meio de tal processamento, blocos de pescado salgado estáveis e de baixo custo possam ser preparados, problemas concernentes à aceitabilidade do produto têm sido encontrados, devido à reidratação inadequada, sabor pobre e descoloração.

Como parte do estudo, ora realizado no ITAL, a salga e o princípio de secagem aci-

ma mencionado, foram aplicados em polpas provenientes da fauna acompanhante do camarão-sete-barbas. Constatou-se, todavia, que a salga rápida em polpa cozida, antes da desidratação, à baixa temperatura, reduz sensivelmente a taxa de secagem e melhora significativamente a aparência, sabor, textura e a reidratação do produto. Além disso, a necessidade de se aplicar alta pressão nas polpas cruas salgadas é evitada, no caso de polpa cozida.

Outra vantagem de se usar polpa cozida é que tal procedimento previne reações bioquímicas, que poderiam promover alterações indesejáveis na cor e sabor do produto durante a secagem e estocagem (MORAIS & MARTINS, 1986 e ALMEIDA et alii, 1987).

O processo é simples e envolve a mistura da polpa cozida com 20% (peso/peso) de sal fino refinado. Esta concentração de sal foi considerada adequada, mediante avaliação subjetiva da qualidade dos produtos secos, segundo os fatores sabor e odor de "peixe queimado", fragilidade e aparência geral.

Os blocos de peixe/sal são arrumados em bandejas perfuradas e submetidos à secagem, em secador descontínuo, com circulação tangencial de ar quente (35 - 40° C), até que a umidade final do produto seja da ordem de 25%. O produto obtido contém, em média, 32% de proteína e quando dessalgado e reconstituído o seu teor de proteína se aproxima daquele do peixe fresco (16 - 20%). O produto dessalgado foi testado na elaboração de sopas, croquetes, coxinha, cuscuz, bolinhos e pirão, tendo boa aceitação por parte dos provadores.

5.2. Produto desidratado para consumo humano

Outra maneira de se utilizar a polpa de pescado proveniente da captura à parte o camarão-sete-barbas seria na forma desidrata-

da. A desidratação é um processo interessante, porque resulta em produto com maior estabilidade, mesmo sem refrigeração, além de reduzir seu volume. Todavia, devido à perecibilidade do pescado, a desidratação tradicional (secagem ao sol) pode propiciar alterações significativas no aroma e sabor, além de tornar difícil a reidratação do pescado e resultar em textura pouco satisfatória.

Pesquisadores americanos citados por LISTON (1977), desenvolveram processos para desidratação de peixe em par de cilindros rotativos, obtendo produtos com elevado teor de proteína e de fácil reidratação. Embora esse processo seja relativamente barato, há tendência de ocorrer oxidação no produto desidratado durante a estocagem. Uma modificação do processo é co-desidratar uma mistura de peixe com cereal. Este procedimento facilita a desidratação, pois melhora a aderência da polpa de pescado com o cereal (pasta) sobre a superfície, quando com mais de 2% de matéria graxa. Além disso, a mistura de farinha de cereais com polpa de peixe resulta em pasta com teor de sólidos mais elevado, aumentando a taxa de produto seco, o que torna o processo economicamente mais viável (LISTON, 1977).

Por seu baixo custo em relação ao arroz polido e aos excedentes existentes, a transformação da quirera de arroz em farinha possui um alto potencial de utilização, principalmente em mistura com polpa de pescado na produção de farinha mista, que possibilita uma alternativa mais nobre para o seu aproveitamento (PIZZINATTO et alii, 1984 e ALMEIDA et alii, 1987).

Produtos desidratados de peixe podem ser usados de várias formas. Demonstrou-se que as perdas por cocção, em bolinhos de carne bovina, podem ser significativamente reduzidas, quando esta é substituída em níveis de 10 a 30% por peixe desidratados; efeitos similares têm sido obtidos com misturas de peixe e cereal. A substituição parcial de até 10% de carne bovina em salsichas por mús-

culo de peixe desidratado, mostrou não ser detectável por um grupo de degustadores. Assim, peixe desidratado em cilindros rotativos pode ser utilizado similarmente à polpa de peixe, como substituto parcial da carne, reduzindo o custo de produtos cárneos e, talvez, em consequência disso, fazendo com que produtos de proteína animal, de boa aceitação pelos consumidores, fiquem ao alcance dos de menor poder aquisitivo (LISTON, 1977). Assim, o ITAL pesquisou a viabilidade técnica da obtenção de uma farinha mista de peixe e arroz (FMPA), a qual pode constituir-se na base de uma variedade de produtos alimentícios, tais como, sopas, cozidos ou pratos similares. Este produto, desidratado em cilindro rotativo, foi obtido misturando-se polpa de peixe proveniente da separação mecânica da captura à parte do camarão-sete-barbas, com farinha de quirera de arroz (PIZZINATTO et alii 1984 e ALMEIDA et alii, 1987).

A proporção utilizada em peso de polpa cozida para farinha de quirera de arroz, foi de 65:35, considerando-se o aspecto nutricional.

Quanto ao emprego da FMPA no preparo de produtos de panificação, nada havia sido pesquisado. Assim, procurou-se determinar o potencial da sua utilização em pão, biscoito e macarrão, por meio de misturas em proporções variáveis com farinha de trigo (PIZZINATTO et alii, 1984).

A FMPA foi utilizada no preparo de pães dos tipos forma e francês, macarrão do tipo "padre nosso" e biscoito do tipo "cream cracker", em mistura à farinha de trigo em proporções variáveis.

Os resultados mostraram que, quanto ao aspecto físico, é viável a adição de até 3% de FMPA para o pão do tipo francês e de 5% para o pão do tipo forma. Todavia, quanto ao aspecto organoléptico, verificou-se que as amostras foram inferiores às amostras-padrão de ambos os tipos de pão. Para o macarrão,

de modo geral, adições de FMPA superiores a 10% se mostraram inviáveis, tanto quanto ao aspecto físico, quanto ao organoléptico. No caso do biscoito, embora não houvesse diferença em relação ao padrão quanto às características físicas, a avaliação organoléptica mostrou que o odor de peixe prejudicou a sua aceitação, mesmo ao nível de 5% de adição de FMPA.

Dentro das condições observadas na pesquisa, pode-se concluir que é viável, tecnicamente, o processamento da FMPA a partir do pescado rejeitado na captura do camarão-sete-barbas. O produto desidratado, sendo de conservação, transporte e comercialização mais fáceis e de menor custo, em comparação com produtos tradicionais, possibilita um aumento no consumo de pescado, principalmente nas regiões interiores e, conseqüentemente, um melhor aproveitamento de espécies subutilizadas.

5.3. Produto congelado

Polpas de pescado oferecem grandes possibilidades para a diversificação de produtos da indústria pesqueira, pela incorporação de agentes flavorizantes, texturizantes e estabilizantes, dependendo do tipo de produto desejado e do tipo de pescado que é utilizado. Tais possibilidades são praticamente ilimitadas, pois com a tecnologia adequada pode-se controlar e modificar as características de sabor, aroma, textura, forma e aparência geral dos produtos. Todavia, até hoje a polpa de pescado tem sido pouco empregada na industrialização de produtos alimentícios, talvez devido à falta de conhecimento sobre a maneira de recuperar e processar adequadamente as matérias-primas, em escala industrial (MORAIS & CAMPOS, 1993)

Atualmente, a utilização mais comum da polpa de pescado, em escala industrial, é na forma de blocos congelados destinados ao processamento de tirinhas de peixe ("fish sticks" ou "fish fingers").

A textura desse produto normalmente

constituído de uma única espécie de peixe é diretamente afetada pelas alterações que se verificam no bloco congelado durante a estocagem à baixa temperatura, alterações que conferem à polpa consistência dura e borrachenta.

Tais propriedades são indesejáveis nas tirinhas de peixe e, evidentemente, blocos com essas características são inadequadas para o processamento do referido produto.

A mistura de espécies de peixes, com características similares ou não, pode ser utilizada para elaborar produtos com propriedades interessantes. Tal mistura vem ganhando aceitação, pois, muitas vezes, as características físicas que distinguem a carne de uma dada espécie de peixe de outra, desaparecem como conseqüência do processo de separação carne/osso.

Considerando a importância da polpa de pescado como fonte potencial de proteína barata, principalmente, a obtida do rejeitado na captura do camarão-sete-barbas para o consumo humano e a carência de trabalhos sobre o assunto em nosso país, o ITAL pesquisou o processamento da referida polpa na forma de produto formulado (MORAIS et alii, 1986).

A decisão de se pesquisar um produto formulado pré-cozido e congelado baseou-se na aceitação pelo mercado consumidor de produtos empanados, tais como croquetes e porções de pescado.

Testes preliminares de cozinha experimental indicaram a não aceitação da polpa cozida em óleo sem adição de ingredientes. A modificação das características organolépticas da polpa cozida foi obtida pela incorporação de óleo vegetal, condimentos e substâncias ligantes ou aglutinantes.

Verificou-se que o aumento nas concentrações de óleo vegetal e de sal melhorou a suculência e o aroma do produto.

O sabor, avaliado organolépticamente em uma formulação de salsicha de peixe, foi

modificado pelo ajuste dos condimentos.

Os componentes responsáveis pela variação de textura foram óleo vegetal e amido; adicionados na faixa de 4 à 10%, com base na polpa de pescado. O aumento da quantidade de amido, em pó, na formulação, tornou pobre em sabor o produto acabado, enquanto o óleo vegetal aumentou a suculência do mesmo. Assim sendo, procurou-se substituir o amido por outra substância aglutinante, pois é desejável unir pequenos fragmentos ou flocos de carne, a fim de se obter produtos moldados de boa textura. Para tanto, a adição de sal e de tripolifosfato de sódio à polpa de pescado provoca a solubilização parcial da proteína muscular, a qual serve como aglutinante para os referidos fragmentos. Este aglutinante, assim obtido, na forma de pasta, é adicionado aos fragmentos de carne de pescado e homogeneizado, em batadeira planetária, até que os mesmos sejam totalmente envolvidos.

A adição de tripolifosfato, que também aumenta a capacidade de retenção de água da proteína muscular, melhora a característica da suculência da polpa. Com isso, a textura, que igualmente depende de tal capacidade, pode ser controlada em produtos à base de polpa de pescado. Outra forma de se controlar esta textura é através do ajuste do tamanho das partículas. Pois quanto menor o tamanho das partículas, maior a tendência de se tornar a textura borrachenta.

A incorporação de mistura de antioxidantes (BHA-BHT 0,006%) inibe o desenvolvimento de rancidez em produto formulado pré-cozido e congelado, obtido a partir do rejeitado na captura do camarão-sete-barbas, pelo menos durante 9 meses de estocagem a - 20° C.

5.4. Aspectos econômicos

Há um interesse crescente na melhoria da utilização de recursos pesqueiros, pois uma elevada proporção dos mesmos é normalmente desperdiçada. A situação é de particular

interesse em países em desenvolvimento, onde existe uma demanda crescente por suprimento alimentício e por maior auto-suficiência na produção de alimentos.

A ictiofauna que acompanha a captura do camarão representa recursos marinhos que permanecem grandemente subutilizados.

As empresas de pesca têm preferido descartar a mistura de pescado acompanhante em alto mar porque "in natura" teria valor comercial baixo em relação à captura total e, em certos casos, não pagaria o investimento operacional em gelo, transporte, mão-de-obra, etc. (NEIVA, 1967b)

O estudo de viabilidade econômica do aproveitamento do pescado rejeitado (ALMEIDA et alii, 1987), considerou duas alternativas de empreendimento industrial, quais sejam, a instalação de uma fábrica produzindo o "fish stick" e outra a polpa de pescado salgada prensada e seca e de farinha mista de pescado e quirera de arroz. Estes empreendimentos independentes visam, principalmente, maior disponibilidade, no mercado interno, de produtos alimentícios alternativos.

Em termos de investimento total, o processamento de polpa de pescado salgado, prensado e seco e de farinha mista requer um maior montante de investimento fixo, devido aos equipamentos, enquanto o processamento do "fish stick" requer um maior volume de capital de giro, principalmente devido ao custo da embalagem.

O custo unitário da produção do "fish stick" (fábrica 1) e o preço de venda enquanto produto alternativo, permitem uma grande margem de lucro e, concomitantemente, garantem competitividade no mercado de pescado congelado. A produção de polpa salgada, prensada e seca (fábrica 2) também permite uma razoável margem de lucro e competitividade, principalmente como sucedâneo do bacalhau. Quanto à polpa de pescado e farinha mista (fábrica 2), o produto obtido na forma de polpa salgada e seca também per-

mite uma razoável margem de lucro e alta competitividade, principalmente quando utilizado como substituto do bacalhau; a farinha mista de pescado e quirera de arroz deverá contar com um alto valor biológico, na possibilidade de utilização em “hamburques” e similares, ao concorrer no mercado com as alternativas já existentes.

A atratividade dos empreendimentos é demonstrada pelas taxas de retorno financeiro obtidas, de 25,93% para a fábrica 1 e de

19,36% para a fábrica 2, muito superiores à taxa de juros reais de 10% ao ano, estipulada pelo BNDES para o financiamento de indústrias alimentícias.

Complementarmente, para definir a viabilidade técnica-econômica de produtos alternativos, a partir do aproveitamento de um recurso subutilizado, é imprescindível que se identifique a disponibilidade real das matérias-primas em questão, bem como se analise o mercado para os produtos finais.

6. CONCLUSÕES

O volume da ictiofauna acompanhante da captura do camarão-sete-barbas na Costa Sudeste do Brasil, dada à característica da pesca, tem sido muito elevado e com tendência de crescimento nos últimos anos.

A preocupação de se evitar o desperdício localizou como principais fatores que tem impedido a utilização adequada dessa captura, a necessidade de tecnologia apropriada para transformá-la em produtos alimentícios aceitáveis; dificuldades de manuseio a bordo de grandes volumes de pescado; e falta de valorização para o comércio “in natura”.

Foi demonstrado que a polpa desse pescado é matéria-prima adequada ao processamento de produtos alimentícios salgados-se-

cos, desidratados ou congelados.

A análise da viabilidade econômica da produção de “fish stick” e da polpa de peixe salgada e prensada e farinha mista de pescado e quirera de arroz, mostra a atratividade dos dois empreendimentos industriais; as taxas de retorno financeiro (25,93% e 19,31% a.a.) obtidas, são muito superiores às taxas de juros reais do mercado (10% a.a.).

Porém, a garantia do sucesso da utilização da ictiofauna acompanhante depende de um conhecimento mais profundo da disponibilidade real dessa matéria-prima e um trabalho complementar de levantamento mercadológico e introdução dos novos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.A.S.; GASPARINO FILHO, J.; MORAIS, C.; MORETTI, V.A.; BICUDO NETO, L.C. 1987 *Aproveitamento do pescado rejeitado na captura do camarão-sete-barbas: análise econômica*. Estudos Econômicos - Alimentos Processados. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, nº 24.
- BRAGA, A.S.; NEIVA, G.S.; VELLINI, L.L.; MORAES, M.N. de; TANJI, S. 1966 *Notas preliminares sobre a pesca marítima da Região Centro-Sul do Brasil*. Instituto de Pesca Marítima, Divisão de Caça e Pesca, 15 p.
- COELHO, J.A.P.; PUZZI, A.; GRAÇA LOPES, R.; RODRIGUES, E.S.; PRIETO JUNIOR, O. 1986 *Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Estado de São Paulo*. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 13 (2): 51 - 61.
- GULLAND, J.A. 1966 *Manual of methods for fisheries resources survey and appraisal*. FAO Manual in

MORAIS, C.de; VALENTINI, H.; ALMEIDA, L.A.S.de; COELHO, J.A.P. 1995 Considerações sobre a pesca e aproveitamento industrial da ictiofauna acompanhante da captura do camarão-sete-barbas, na costa sudeste do Brasil. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 22 (1): 103 - 114, jan./jun.

Fisheries Science nº 3, FRS/M3.

Industry Research, Washington, 6 (4): 165 - 8.

LINSTON, J. 1977 Avanços recentes na tecnologia de pescado para melhor aproveitamento de espécies industrializadas de baixo valor comercial. *Bol. do ITAL*, Campinas, (53).

NEIVA, G.S. 1967a A biologia e pesca do camarão-sete-barbas da bafa de Santos, Brasil. *Rev. Nac. da Pesca*, São Paulo, 1: 12 - 7.

MORAIS, C. 1976 Algumas observações sobre nova técnica de utilização do pescado. *Bol. do ITAL*, Campinas, 48: 53 - 63.

NEIVA, G.S. 1967b Observações sobre a pesca de camarão no litoral Centro-Sul do Brasil. *Rev. Nac. da Pesca*, São Paulo, 1: 18 - 23.

_____ 1981a Aproveitamento da fauna acompanhante na captura do camarão. *Bol. do ITAL*, Campinas, 18 (2): 129 - 44.

NOMURA, H. 1965 On the fish species composition of the trash fish landed at Santos, South Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 37 (Suplementos): 240 - 6, set.

_____ & MARTINS, J.F.P. 1981b Considerações sobre o aproveitamento de sobras da industrialização de pescado na elaboração de produtos alimentícios. *Bol. do ITAL*, Campinas, 18 (3): 253 - 81.

_____ 1967 Nomes vulgares de pescado e seus correspondentes em sistemática. *Rev. Nac. da Pesca*, São Paulo, 7: 8 - 11.

_____ ; SILVEIRA, E.T.F.; FIGUEIREDO, I.B. 1994 Utilização da ictiofauna acompanhante na captura do camarão-sete-barbas na forma de produto salgado, prensado e seco. *Col. ITAL*, Campinas, 24 (1): 61 - 74, jan./jun.

PIZZINATTO, A.; VITTI, P.; LEITÃO, R.F.F.; MORAIS, C. de; AGUIRRE, J.M.; CAMPOS, S.D. da S. de 1984 Uso da farinha mista de polpa de peixe e arroz na produção de pão, macarrão e biscoitos. *Bol. do ITAL*, Campinas, 21 (1): 183 - 202.

_____ & CAMPOS, S.D. da S. de. 1993 Carne de pescado separada mecanicamente da ictiofauna acompanhante da captura do camarão-sete-barbas: obtenção e utilização de bloco congelado. *Col. ITAL*, Campinas, 23 (1): 56 - 67, ja./jun.

TECNICA PESQUERA 1974 *Camaroneiros e a fauna de acompanhante*. México, dezembro, nº83.

MOREIRA, P.S. 1968 Escape de peces a través de diferentes partes de la rede de arrastre. *CARPAS, Documento Ocasional* (61): 1 - 9.

VALENTINI, H.; D'INCAO, F.; RODRIGUES, L.F.; REBELO-NETO, J.E.; DOMIT, L.G. 1991 Análise da pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. *Atlantica*, Rio Grande, 13 (1): 171 - 7.

MIYAUCHI, D. & STEINBERG, M. 1970 Machine separation of edible flesh from fish. *Fishery*

YAMAGUTI, N. 1984 Projeto "mistura": estudo da "mistura" sob aspecto qualitativo e quantitativo. *Ciê. Cult.*, São Paulo, 36 (7, supl.): 687.