

ENSAIOS COM ARMADILHAS PARA PEIXES E CRUSTÁCEOS, NO LITORAL DO ESTADO
DE SÃO PAULO, BRASIL

(Essays with traps for harvesting fishes and crustaceans at São Paulo State coast, Brazil)

Aboré PUZZI^{1,2}

Roberto da GRAÇA LOPES¹

Evandro SEVERINO RODRIGUES¹

José Alfredo Paiva COELHO¹

Marco Luiz de Freitas Mazza do AMARAL³

RESUMO

Em quatro cruzeiros de pesquisa do NPQ Orion, nos anos de 1979 e 1981, realizaram-se 20 lances experimentais com um conjunto de sete armadilhas (espínhel de armadilhas), em três tipos de ambientes do litoral do Estado de São Paulo: próximo a ilhas, em mar aberto sobre fundo de lama e sobre parcel. As armadilhas obedeceram a três desenhos básicos: o cone truncado, o cilindro e o paralelogramo retangular, e possuíam também algumas diferenças entre si quanto aos funis de entrada. A fase de recolhimento dos aparelhos é a mais delicada do manejo, sendo a manobra pela lateral do barco, embora mais demorada, a mais indicada. A área de pesca próximo a ilhas foi a mais diversificada faunisticamente, seguida da área em mar aberto e, finalmente, da área sobre parcel. A melhor produção de peixes por lance, em número de exemplares e peso, foi a da área sobre parcel. No entanto, a pesca com espínhel de armadilhas não é indicada nessa área, em razão de ocasionar destruição do substrato tipo "coralíneo". A área de pesca em mar aberto sobre fundo de lama parece ser a mais propícia à captura com armadilhas. A captura de crustáceos com armadilhas no litoral de São Paulo não parece viável comercialmente, uma vez que os crustáceos de valor econômico ocorreram em pequena quantidade, e os que foram abundantes ainda não possuem valor econômico. Constatou-se que existe relação entre a produção e a dimensão da armadilha na captura de peixes, com as armadilhas maiores obtendo os melhores resultados. O aumento no tamanho das malhas proporciona uma seleção do produto capturado, com os indivíduos apresentando tamanhos mais adequados para a comercialização. A armadilha com dois funis justapostos foi o modelo que obteve a melhor produção, provavelmente devido a uma diminuição do escape dos indivíduos capturados.

PALAVRAS - CHAVE: armadilhas, pesca experimental, peixes e crustáceos

ABSTRACT

During four research cruises with the Research Vessel Orion, 20 hauls were accomplished with seven different traps, in 1979 and 1981, in three kinds of environment at the coast of São Paulo State: vicinity of islands, oceanic areas on muddy bottom and on shoal. Three trap designs were used: truncate cone, cylinder, and rectangular parallelogram. The traps had some differences in the entrance funnels. The withdrawal stage is the most delicate of the management. The best way to operate the traps is by the side of the boat, but it spends more time. The fishing area in the vicinity of the islands presented bigger faunistic diversity than the other two analysed areas. The best fish production/haul, in number of fishes and weight, was on the shoal area. However, the trap fishery is not indicated for this area because it may destroy the bottom substrate. The muddy bottom oceanic area apparently was the best for the fishery trap. The crustaceans caught by traps in São Paulo State coast seem not to be economically interesting because the valuable crustaceans occurred in a few number and the others, with the highest catches, had not an economic value yet. There was a relation between the production and the size trap to the fish catch, with the big one obtaining the best results. The mesh size increase had provided a catch selection with the fishes having more appropriate size to consumption. The model that obtained the best production was the two juxtaposed funnels trap, probably because of a reduction in the occurrence of caught fish escape.

KEY WORDS: traps, experimental fishing, fishes and crustaceans

(1) Pesquisador Científico - Seção de Biologia Pesqueira - Divisão de Pesca Marítima-Instituto de Pesca - CPA/SAA
(2) Auxiliar Agropecuário - Seção de Biologia Pesqueira - Divisão de Pesca Marítima-Instituto de Pesca-CPA/SAA
(3) Endereço/Address: Av. Bartholomeu de Gusmão, 192 - CEP 11030 - Santos - SP - Brasil

1. INTRODUÇÃO

As armadilhas são utilizadas na pesca comercial em várias regiões do mundo. Em alguns países, constituem uma opção efetiva para a captura de peixes e crustáceos. No Brasil, seu emprego ainda é restrito e dirigido basicamente à captura de lagostas (*Panulirus argus* e *Panulirus laevis*) nas regiões Norte e Nordeste, onde se utilizam três desenhos básicos: as armadilhas ou covos tipo cruz-de-malta, caixão e palheta (SILVA, 1965).

No entanto, as armadilhas apresentam várias vantagens que tendem a favorecer a expansão de seu uso no Brasil, quais sejam: a) possuem, relativamente, baixo custo de implantação e manutenção; b) por serem arte de pesca passiva, geram economia de combustível nas operações de captura; c) permitem atividade em áreas inacessíveis ao arrasto, agindo sobre populações potencialmente importantes, porém pouco capturadas; d) podem ser utilizadas paralelamente com as artes de pesca tradicionais, em barcos de médio e grande portes, aumentando o rendimento dos cruzeiros; isto porque um conjunto de armadilhas pode ser lançado na água antes de operações de arrasto (por exemplo) e recolhido após essas operações, já no retorno da embarcação; e) protegem os indivíduos capturados contra predadores e não produzem machucaduras, como é comum no uso das redes (HIPKINS, 1974), o que melhora a qualidade da produção; f) permitem a seleção do capturado, possibilitando devolver vivos ao mar os exemplares de tamanhos ainda não comercializáveis; g) possibilitam a obtenção de animais vivos para atividades de cultivo.

As armadilhas apresentam importância na exploração de recursos pesqueiros em águas mais profundas. Algumas espécies

comercialmente importantes e que vivem a maiores profundidades, geralmente em fundos acidentados, como *Nephrops norvegicus* no litoral da Europa (HOWARD, 1982), *Heterocarpus ensifer* e *Heterocarpus laevigatus* nas ilhas havaianas (STRUHSAKER & AASTED, 1974) e o "sablefish" *Anoplopoma fimbria* nos Estados Unidos (HUGHES; WORTLUND & HIPKINS, 1970), são capturadas comercialmente também através de armadilhas.

Por outro lado, tal tipo de aparelho pode ser usado como instrumento de amostragem. O príncipe de Mônaco obteve exemplares de regiões abissais através de armadilhas lançadas a 6000 m de profundidade (LOZANO CABO, 1970). HIGH (s. d.) cita o uso de armadilhas na obtenção de espécimes de "sablefish" (*Anoplopoma fimbria*) visando a estimativas populacionais e a estudos de distribuição da espécie. No Brasil, onde a maioria das artes de pesca limita-se a capturas até profundidades em torno de 90 m, as armadilhas aparecem como um possível instrumento de prospecção para investigar o potencial biológico-pesqueiro de águas mais profundas. Apenas a linha de fundo consegue proporcionar alguns conhecimentos da ictiofauna, a maiores profundidades. Porém, o tamanho dos anzóis atua seletivamente, restringindo a faixa de tamanhos dos exemplares capturados. A armadilha que atua segundo princípio diverso, além de limitar menos o tamanho dos indivíduos, permite a captura de outros grupos animais.

Este trabalho visa a estabelecer o melhor manejo de um espinhel de armadilhas, verificar quais as espécies susceptíveis de se capturar com esse tipo de aparelho no litoral de São Paulo e avaliar qual dos tipos testados é o mais produtivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Em quatro cruzeiros de pesquisa no NPq. Orion, nos anos de 1979 e 1981, realizaram-se vinte testes (lançes) com um conjunto composto por até sete armadilhas. As estações de lançamento têm suas coordenadas geográficas especificadas na TABELA 1, sendo os lançes (com duração de 12 horas), efetuados em três tipos distintos de ambientes da plataforma continental do Estado de São Paulo:

a) próximo a ilhas (12 lançes) - em áreas próximas à costa e aos bancos tradicionais de pesca;

b) mar aberto (6 lançes) - áreas com profundidades superiores a 90 m e pouco exploradas pela pesca comercial. Fundo não acidentado;

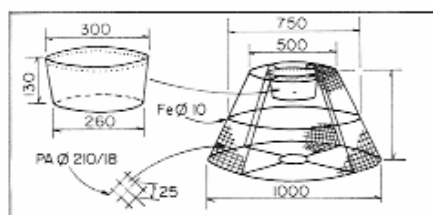
c) parcel (2 lançes) - área que, devido à profundidade e ao tipo de fundo (acidentado), só permite, a nível de exploração comercial, a realização de pesca com linha-de-fundo.

As armadilhas empregadas foram adaptadas de modelos em uso em outros países e obedeceram a três desenhos básicos: o cone truncado, o cilindro e o paralelogramo retangular, a partir dos quais confeccionaram-se os 7 aparelhos utilizados, cujos esquemas com dimensões (em mm) e especificações de materiais são mostrados na FIGURA 1. As armadilhas 5, 6 e 7 foram utilizadas apenas a partir do 12º lance experimental, tendo em vista que a armadilha 4 (de mesmo desenho básico) apresentava-

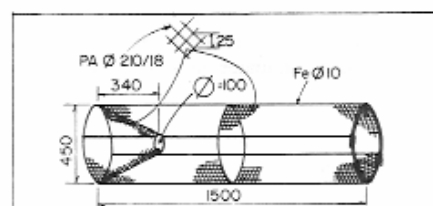
TABELA 1
Data, coordenadas geográficas, tipo de ambientes e de fundo e profundidade de cada lance experimental realizado

cruzeiro	data	lance	Lat.(S)	Long.(W)	Local	ambiente	fundo	profundidade(m)
I	27/06 a 02/07 de 1979	I	24°19'15"	46°10'30"	L. de Santos	próximo a ilhas	P/A	20
		II	24°17'30"	46°10'15"	L. de Santos	próximo a ilhas	P/A	25
		III	25°09'	45°55'		mar aberto	L	110
		IV	25°11'	45°55'		mar aberto	L	90
		V	25°15'	45°55'		mar aberto	L	130
II	29/07 a 06/08 de 1979	VI	24°54'	45°35'		mar aberto	L	100
		VII	24°48'	45°15'		mar aberto	L	120
		VIII	24°57'	45°09'		mar aberto	L	110
		IX	24°06'	45°43'	Alcatrazes	próximo a ilhas	A/P	15
		X	24°05'	45°47'30"	Alcatrazes	próximo a ilhas	A/P	20
		XI	24°05'30"	45°40'	Alcatrazes	próximo a ilhas	P/A	35
III	11 a 15 do 02 de 1981	XII	25°08'15"	47°51'30"	Bom Abrigo	próximo a ilhas	P/A	50
		XIII	25°07'45"	47°51'20"	Bom Abrigo	próximo a ilhas	A/P	10
		XIV	24°29'30"	46°40'20"	Queimada Grande	próximo a ilhas	A/P	35
		XV	24°29'	46°41'	Queimada Grande	próximo a ilhas	A/P	35
		XVI	24°59'	44°38'		sobre Parcel	C	145
IV	15 a 20 do 05 de 1981	XVII	24°59'	44°38'		sobre Parcel	C	145
		XVIII	24°05'	45°42'	Alcatrazes	próximo a ilhas	P/A	15
		XIX	24°05'	45°39'	Alcatrazes	próximo a ilhas	P/A	15
		XX	24°07'	45°41'	Alcatrazes	próximo a ilhas	P/A	35

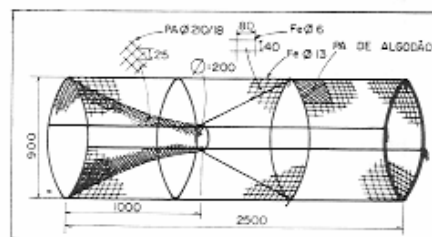
Obs.: P = pedra; A = areia; L = lama; C = fundo tipo "coralíneo"



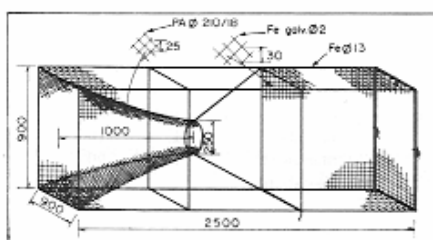
1A: tipo cone truncado (armadilha nº 1)



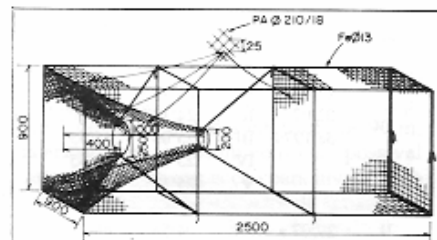
1B: tipo cilindro (armadilha nº 2)



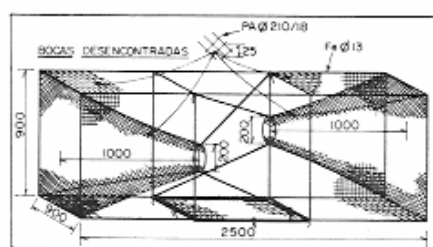
1C: tipo cilindro (armadilha nº 3)



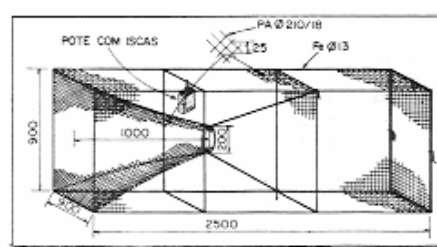
1D: tipo paralelogramo retangular (armadilha nº 4)



1E: tipo paralelogramo retangular (armadilha nº 5)



1F: tipo paralelogramo retangular (armadilha nº 6)



1G: tipo paralelogramo retangular (armadilha nº 7)

FIGURA 1 - Esquemas, dimensões (em mm) e materiais de construção das armadilhas testadas
PA = panagem; Fe = ferro

se como a mais produtiva. Com o intuito de obter informações quanto a variações na capturabilidade e no escape de animais, introduziram-se algumas modificações a nível dos funis de entrada.

Utilizou-se fio grosso de algodão (por ser degradável) para algumas costuras pois, caso algum dos aparelhos se perdesse, em relativamente pouco tempo ele se desmontaria, perdendo a sua capacidade de aprisionar. Isto pode evitar que uma armadilha permaneça matando indefinidamente e sem propósito. Essa medida deve ser adotada por todos os que se utilizam de armadilhas, visando à preservação de sua própria atividade. Na armadilha 3, que não possuía costuras, dei-xou-se um quadrado, cuja malha foi tecida com fio de algodão, bem como fixou-se o funil de entrada, também com esse tipo de fio.

Efetuuou-se a despesa das armadilhas através de uma porta de acesso situada em oposição ao funil de entrada e fixada à armadilha apenas por um dos lados, por intermédio de um arame grosso em forma de mola à guisa de dobradiça (FIGURA 2). Fixa-ram-se os outros três lados com amarras simples de corda fina de cânhamo. Na arma-dilha 6, com dois funis opostos, realizou-se a despesa através de uma porta de acesso colocada na parte mediana da armadilha, coincidindo com o espaço entre as bocas internas dos funis.

Lançaram-se as armadilhas sob a forma de espinhel, isto é, unidas umas às outras através de um cabo principal de polipropi-

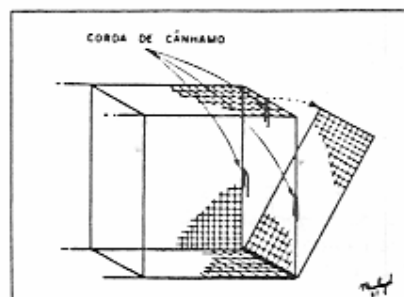


FIGURA 2 - Extremidade de uma das armadilhas, mostrando o sistema de acesso para colocação do frasco com as iscas e para a despesa

leno (linha madre) de comprimento variável conforme a situação. A fixação a essa linha madre efetuou-se por meio de cabos secundários, também de polipropileno, com comprimento padrão de 1,5 m, dispondo-se as armadilhas em intervalos regulares segundo a profundidade de operação (FIGURA 3 e TABELA 2).

Para a estabilidade do conjunto no fundo, prenderam-se âncoras de peso variável nas extremidades da linha madre. Nessas extremidades fixaram-se também linhas de bóias para permitir a comunicação com a superfície. Evidentemente, tanto a metragem dessas linhas de bóia como o peso das âncoras variam segundo a profundidade de operação do espinhel (TABELA 2).

Complementando o conjunto, existiam mais duas bóias (uma de cada lado do con-

TABELA 2
Variações na distância entre as armadilhas, peso das âncoras e metragem das linhas de bóia, em função da profundidade de operação

profundidade de operação (m)	distância entre as armadilhas (m)	peso das âncoras (kg)	metragem adicional das linhas de bóia (m)
até 40 m	7	10	20%
90 a 110 m	15	30	30%
145 m	25	40	40%

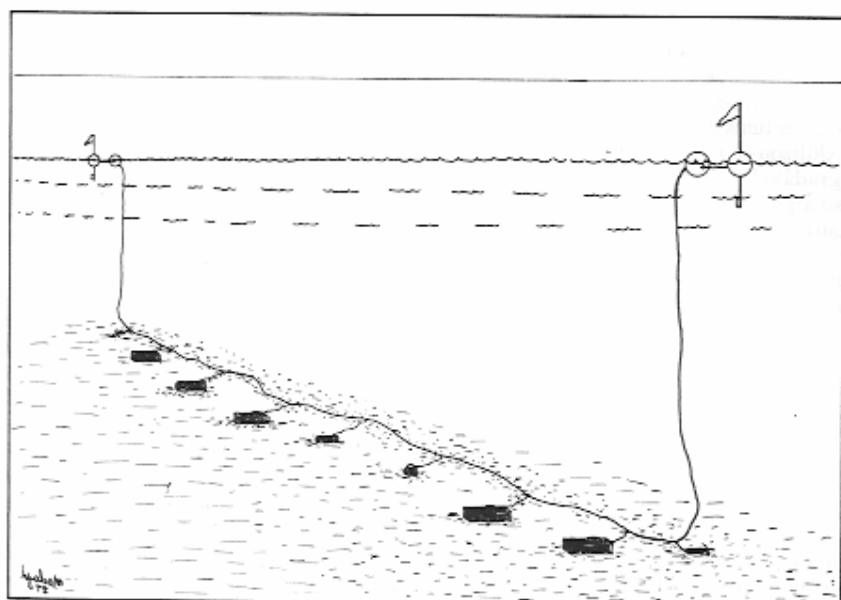


FIGURA 3 - Conjunto (armadilhas, âncoras, linha mãe, bóias e sinalizadores) apoiado no fundo

junto) ligadas às bóias dos cabos que vêm do fundo por cabos de 3 m. Essas bóias secundárias sustentavam hastes de PVC de 2,2 m de comprimento, nas quais adaptaram-se bandeirolas alaranjadas de sinalização. Em operações de pesca a profundidade maiores do que 40 m, utilizou-se mais uma bóia do mesmo tipo de cada lado do conjunto, com o mesmo distanciamento anteriormente descrito. Este recurso visa a aumentar a segurança, diminuindo a probabilidade de perda do conjunto.

Como iscas, empregaram-se sardinhas (em salmoura ou congeladas) cortadas em fatias (para aumentar a emissão de odor). Essas iscas foram acondicionadas em recipientes plásticos com capacidade de um litro. Cada recipiente foi inteiramente perfurado, cortando-se uma de suas superfícies maiores para formar uma tampa que permitisse a colocação das iscas (FIGURA 4).

Procedeu-se ao lançamento e ao reco-

lhimento dos aparelhos como segue.

Na estação de amostragem, previamente demarcada, escolheu-se o local para o lance através de ecossonda, com o objetivo de se evitarem fundos acidentados, impróprios para manobras com espinhel de armadilhas. As armadilhas já iscadas e presas à linha mãe são dispostas no convés de popa com o cabo principal enrolado, de maneira a facilitar o lançamento do conjunto.

O barco mantém um rumo pré-estabelecido a uma velocidade que varia (3 a 3,5 nós) de acordo com as condições do mar e a distância entre as armadilhas no cabo principal. Mar calmo e maior distância entre as armadilhas permitem um lançamento mais rápido, com o barco em maior velocidade, sem que se perca o controle da operação.

Três homens no convés são suficientes para operar todo o conjunto. Um deles encarrega-se das bóias e âncoras de cabeceira e evita que o cabo principal se en-

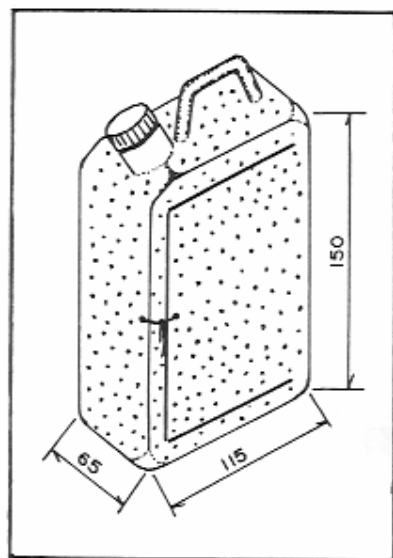


FIGURA 4 - Recipiente para colocação das iscas

rosque, enquanto os outros dois lançam as armadilhas.

Para facilitar a saída das armadilhas, coloca-se uma por uma sobre a borda de popa, lançando-as ao mar assim que se perceber tensão na linha-madre. O peso da parte já lançada do conjunto, associado ao movimento da embarcação, afasta rapidamente as armadilhas do espelho de popa do barco, evitando possíveis danos.

Nas manobras de recolhimento, bem mais delicadas, o timoneiro e o operador do guincho devem estar em perfeito sincronismo, a fim de se evitar forte tensão na linha madre, provocada pelo peso das armadilhas e o atrito da parte do conjunto ainda assentada no solo marinho.

O recolhimento, sempre executado contra o vento ou corrente, pode ser realizado de duas maneiras distintas (FIGURA 5):

a) pela lateral, com o auxílio do guincho principal, através da lança colocada fora da embarcação;

b) pela popa, com o uso do "guincho de

rede" através da lança de ré.

As manobras pela lateral, mais demoradas, necessitam maior perícia no controle do barco. O cabo principal deve subir, sempre que possível, segundo um ângulo de 90° em relação à lança, a fim de que as armadilhas não arrastem no fundo, evitando-se ruptura de cabos ou deformações na estrutura dos aparelhos. Na chegada de cada unidade pára-se o guincho e coloca-se a armadilha no convés com a ajuda de dois "corks" (dependendo do estado do mar) desatando-a a seguir da linha-madre.

As manobras pela popa são realizadas com o barco a ré, visando ao recolhimento da linha-madre em operação contínua. A velocidade da embarcação não deve ser superior à velocidade de recolhimento do cabo principal, a fim de evitar que o cabo se enrole na hélice. Tal acidente pode acontecer principalmente quando for necessário parar a embarcação para desamarrar as armadilhas pois, nessa situação, com o barco à deriva, o cabo a ser recolhido pode encostar na hélice.

A manobra pela popa, apesar de mais rápida, no caso da embarcação utilizada neste trabalho, necessitou de maior atenção, sobretudo no controle do guincho, freando ou acelerando esse guincho sempre que a tensão no cabo principal aumentasse ou diminuísse além de determinada medida. O que levou ao problema de tensão na linha-madre foi a posição da lança-de-ré no convés do NPq. Orion pois, em razão dessa lança estar recuada (cerca de 2 m), não ultrapassando a borda de popa, o cabo principal forma um ângulo maior do que 90° em relação ao fundo, o que leva a um arraste de todo o conjunto. O ideal seria que a lança-de-ré tivesse sua extremidade para fora da borda de popa, tornando possível então o trabalho segundo um ângulo próximo aos 90° , o que evitaria o atrito das armadilhas com o fundo.

Para a elaboração da TABELA 6 considerou-se somente a produção das armadilhas 1, 2, 3 e 4, pois apenas essas foram lançadas nos três ambientes testados.

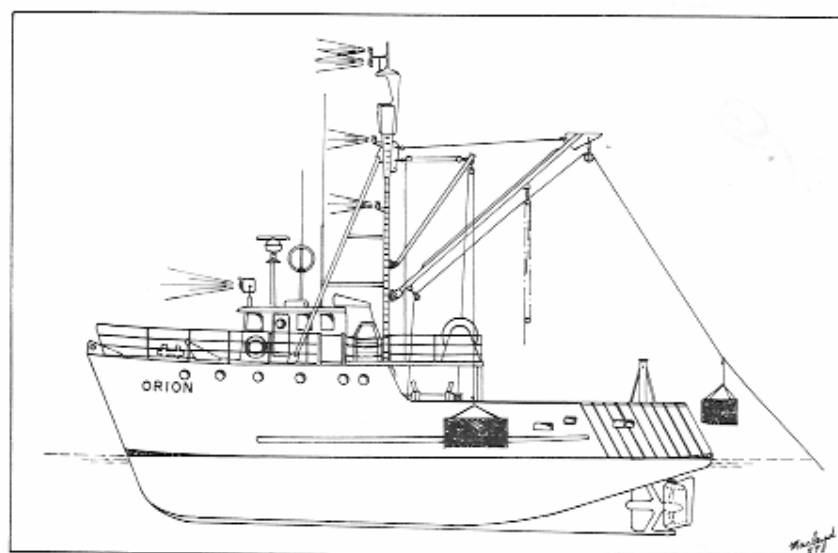


FIGURA 5 - NPq Orion mostrando o recolhimento das armadilhas pela lateral e pela popa

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista que um dos propósitos do experimento foi a determinação do melhor manejo a bordo para o espinhel de armadilhas, o primeiro resultado refere-se às manobras de lançamento e de recolhimento dos aparelhos.

Levando-se em conta as características da própria embarcação utilizada e, sobretudo, o tipo de equipamento disponível e o desenho dos barcos da frota pesqueira industrial, a despesca pela lateral, embora mais demorada, é, sem dúvida, a mais recomendável.

Quanto à produção e às espécies capturadas, houve uma considerável distinção entre as três áreas de pesca testadas:

Área de pesca próxima a ilhas:

Esta área, com fundo predominante de areia e pedra, foi a que apresentou maior diversidade faunística.

Das 28 espécies ou grupos de espécies de

peixes identificadas, *Haemulon* sp., *Epinephelus niveatus*, *Epinephelus guasa*, *Epinephelus morio*, *Lutjanus analis*, *Lutjanus jocu* e *Archosargus* sp. ocorreram em 50% ou mais dos 12 lances realizados nesse ambiente. As cinco últimas mais *Pagrus pagrus*, *Priacanthus arenatus* e *Menticirrhus* sp. foram as que apresentaram a maior produção, contribuindo cada uma delas com mais de 5% do peso total obtido.

Embora a grande maioria das espécies capturadas nessa área de pesca seja de interesse comercial, em geral o tamanho dos exemplares foi pequeno, diminuindo, sob esse ponto de vista, seu valor para comercialização.

Apenas *Epinephelus guasa*, *Pogonias chromis*, *Archosargus* sp., *Seriola dumerili* e os *Pleuronectidae* apresentaram peso médio acima de 1 000 gramas (TABELA 3). No entanto, à exceção de *Epinephelus guasa* e *Archosargus* sp., estas espécies tiveram

baixa frequência de ocorrência, capturando-se um pequeno número de exemplares (TABELA 3).

Dentre os crustáceos, os Portunidae (sirís) foram os que contribuíram com o maior número e tiveram a maior frequência de ocorrência (capturados em 11 dos 12

lances), apresentando um peso médio de 112 g, interessante para comercialização. A lagosta (*P. argus*) e a sapata (*S. brasiliensis*), embora menos frequentes e com bem menores quantidades capturadas, também contribuíram com exemplares de peso médio viáveis para comercialização. Os

TABELA 3

Número de exemplares, peso (e respectivos percentuais em relação ao total), peso médio (por exemplar), comprimento mínimo e máximo e frequência de ocorrência nos lances das espécies (ou grupos de espécies) capturadas em ambiente próximo a ilhas

Organismo capturado		Nº	%	Wt (g)	%	Wt (g)	Lt (cm)		OC
							Mín.	Máx.	%
PEIXES									
<i>Mycteroperca rubra</i>	Badejo- mira	28	4,8	15 428	4,5	551	17,0	51,0	41,7
Família Ariidae	Bagre	11	1,9	10 498	3,0	954	47,5	57,3	33,3
<i>Menticirrhus</i> sp.	Betara	57	9,7	30 780	8,9	540	22,0	47,5	33,3
<i>Epinephelus niveatus</i>	Cherne	17	2,9	10 897	3,2	641	27,0	42,5	58,3
<i>Epinephelus guaza</i>	Garoupa- -verdadeira	20	3,4	20 865	6,1	1 043	22,5	61,0	50,0
<i>Epinephelus morio</i>	Garoupa- São- Tomé	30	5,1	22 650	6,6	755	17,5	32,5	66,7
<i>Diplodus argenteus</i>	Marimbá	22	3,7	13 090	3,8	595	21,5	30,5	33,3
<i>Priacanthus arenatus</i>	Olho- de- cão	40	6,8	19 920	5,8	498	12,5	37,5	33,3
<i>Larimus breviceps</i>	Ovea	10	1,7	3 025	0,9	302	22,0	30,0	33,3
<i>Pogonias chromis</i>	Miraguaia	2	0,3	2 700	0,8	1 350	49,5	51,5	16,7
<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	82	13,9	26 240	7,6	320	15,0	41,5	33,3
<i>Conodon nobilis</i>	Roncador	44	7,5	6 864	2,0	156	13,0	23,5	33,3
<i>Anisotremus virginicus</i>	Salema	34	5,8	14 246	4,1	419	21,5	36,0	33,3
<i>Anisotremus surinamensis</i>	Sargo-de-beiço	3	0,5	2 600	0,7	866	34,5	36,0	16,7
<i>Lutjanus analis</i>	Caranho -vermelho	49	8,3	36 603	10,6	747	24,5	51,0	66,7
<i>Lutjanus joca</i>	Vermelho	40	6,8	25 840	7,5	646	21,5	46,0	50,0
<i>Lutjanus griseus</i>	Caranha	4	0,7	3 976	1,1	994	36,5	51,5	8,3
<i>Archosargus</i> sp.	Sargo-de-dente	33	5,6	48 510	14,1	1 470	22,0	62,0	58,3
<i>Haemulon</i> sp.	Corcoroca	37	6,3	5 587	1,6	151	12,0	24,5	66,7
<i>Rachycentron canadus</i>	Bijupirã	3	0,5	2 800	0,8	933	31,0	43,5	16,7
<i>Eugerres brasiliensis</i>	Caratinga	1	0,2	850	0,2	850		37,5	8,3
<i>Seriola dumerili</i>	Olho-de-boi	3	0,5	7 900	2,3	2 633	53,5	66,5	16,7
<i>Chaetodipterus faber</i>	Paru	4	0,7	2 640	0,8	660	25,5	36,5	16,7
<i>Balistes</i> sp.	Peixe-porco	4	0,7	1 800	0,5	450	16,5	33,0	16,7
<i>Rhinobatos</i> sp.	Raia-viola	1	0,2	750	0,2	750		59,0	8,3
Fam. Pleuronectidae	Linguados	3	0,5	3 140	0,9	1 046	43,0	53,0	16,7
<i>Dactylopterus volitans</i>	Falso-voador	1	0,2	200	0,1	200		28,0	8,3
<i>Percophis brasiliensis</i>	Tira-vira	5	0,8	4 000	1,2	800	40,0	46,5	23,0
		588		344 399		585			
CRUSTÁCEOS									
<i>Panulirus argus</i>	Lagosta	15	6,6	14 308	21,1	953			33,3
<i>Scyllarides brasiliensis</i>	Sapata	22	9,6	15 540	22,9	706			41,7
<i>Callinectes</i> sp.	Siris	106	46,5	11 760	17,4	112			
<i>Portunus spinimanus</i>									
<i>Hepatus pudibundus</i>									
<i>Libinia</i> sp.									
		85	37,3	26 108	38,5	307			
		228		67 716		297			
MOLUSCOS*									
	Polvo	11	100,0	6 732	100,0	612			

* Os moluscos não foram identificados

demais crustáceos foram menos expressivos nas capturas (TABELA 3).

Quanto aos cefalópodes, apesar de ocorrerem em 50% dos lances e alcançarem um peso médio de 612 gramas, capturaram-se poucos exemplares.

Área de pesca em mar aberto:

Nesta área, com fundo de lama, capturaram-se quatro espécies de peixe (todas consideradas de valor comercial) e três espécies de crustáceos (TABELA 4). Nos 6 lances efetuados, *U. brasiliensis* foi a espécie com a maior frequência de ocorrência e maior número de exemplares embora tenha sido a espécie com exemplares de menor peso médio.

Dentre os crustáceos, *S. spinosissima* foi

a espécie dominante não apenas pela frequência de ocorrência (capturada em 100% dos lances), mas também pelo número de exemplares obtidos. No entanto, apesar de indivíduos grandes em sua maioria, o peso médio foi pequeno, característica desse tipo de crustáceo.

Área de pesca em região de parcel :

Nesta área, com fundo acidentado tipo "coralíneo" (madrepóris), capturaram-se apenas duas espécies de peixe e uma de crustáceo (TABELA 5). As três espécies ocorreram nos dois lances realizados. Capturou-se *P. pagrus* em quantidade bem superior a *C. chrysops*, embora esta última tenha apresentado exemplares de maior peso médio.

TABELA 4

Número de exemplares, peso (e respectivos percentuais em relação ao total), peso médio (por exemplar), comprimentos mínimo e máximo e frequência de ocorrência nos lances das espécies (ou grupos de espécies) capturadas em ambiente em mar aberto com fundo de lama.

Organismo capturado		Nº	%	Wt (g)	%	Wt (g)	Lt (cm)		OC
							Mín.	Máx.	%
PEIXES									
<i>Urophycis brasiliensis</i>	Abrótea	34	43,0	18 394	32,0	541	28,5	31,5	66,7
<i>Epinephelus niveatus</i>	Cherne	14	17,7	16 618	29,0	1 187	36,5	48,5	33,3
<i>Genipterus brasiliensis</i>	Congro-rosa	26	32,9	19 240	33,6	740	31,0	41,5	33,3
<i>Pseudopercis sp.</i>	Namorado	5	6,3	3 075	5,4	615	36,0	55,0	16,7
		79		57 327		725			
CRUSTÁCEOS									
<i>Stenocionops spinosissima</i>	Aranha	214	96,8	52 216	98,5	244			100,0
<i>Metanephrops rubellus</i>	Lagostim	3	1,4	357	0,7	119			16,7
<i>Squilla brasiliensis</i>	Tamburutaca	4	1,8	420	0,8	105			33,3
		221		52 993		239			

TABELA 5

Número de exemplares, peso (e respectivos percentuais em relação ao total), peso médio (por exemplar), comprimentos mínimo e máximo e frequência de ocorrência nos lances das espécies (ou grupos de espécies) capturadas em ambiente sobre parcel

Organismo capturado		Nº	%	Wt (g)	%	Wt (g)	Lt (cm)		Oc.
							Mín.	Máx.	%
PEIXES									
<i>Caulolatilus chrysops</i>	Batata	18	7,5	14 706	12,0	817	27,5	56,0	100,0
<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	223	92,5	10 007	88,0	487	21,5	43,5	100,0
		241		122 713		509			
CRUSTÁCEO									
<i>Stenocionops spinosissima</i>	Aranha	24	100,0	9 840	100,0	410			100,0

Quanto ao número de exemplares e peso por lance, o ambiente mais produtivo em peixes foi a área sobre parcel, com 32 exemplares/lance e uma média de 17 880 g/lance. Por outro lado, o maior peso médio por exemplar ocorreu no ambiente em mar aberto, com 725,7 g (TABELA 6), o que é bom em razão da qualidade das espécies capturadas. Em relação aos crustáceos, foi a área em mar aberto que apresentou maior produção, com 36,8 exemplares por lance e 8 832 g / lance, embora a área sobre parcel tenha sido bem superior em peso médio por exemplar, com 384,1g (TABELA 6). Isto deveu-se ao tamanho dos indivíduos de *S. spinosissima*, bem maiores nessa última área, mais profunda e com substrato acidentado. Seria de se esperar que, em razão da ocorrência de animais do gênero *Callinectes* (pequenos e abundantes) no ambiente próximo a ilhas, se obtivesse a maior produção de crustáceos (em n°/ lance). Porém, isso não ocorreu, não apenas pelo escape dos *Callinectes*, mas também pela aparente abundância de aranhas-do-mar constatada na área em mar aberto.

Na área próxima a ilhas, algumas das espécies de peixes comercialmente mais importantes apresentam necessidades de

território que limitam o número de exemplares em uma dada área, sendo necessários maiores estudos para conhecer se uma captura sistemática nesse tipo de ambiente não resultaria numa rápida depleção dos estoques disponíveis na área, diminuindo a viabilidade da atividade econômica. Por outro lado, na área sobre parcel, observou-se que, na despesca, as armadilhas traziam consigo vários pedaços de substrato. Uma exploração intensiva com o uso de armadilhas nesse tipo de ambiente pode conduzir a uma destruição do substrato, que é fator importante para a concentração de peixes e crustáceos (ao que provavelmente se deve a maior captura obtida), afastando-os desses locais e prejudicando a exploração econômica, inclusive a pesca com linha, efetuada rotineiramente nessas áreas. Portanto, apesar da menor produção média de peixes (em número e peso por lance), a área de pesca em mar aberto sobre fundo de lama mostrou-se como a mais propícia à captura com armadilhas, tanto por não serem previsíveis problemas secundários, como também porque as espécies de peixes obtidas, com reconhecida importância comercial, apresentaram um bom peso médio.

TABELA 6

Produção de peixes e de crustáceos obtida em cada ambiente testado, em número e peso totais, número e peso por lance e peso médio dos exemplares, considerando-se apenas as capturas das armadilhas 1, 2, 3 e 4 em conjunto

	ambiente	nº total	peso total (g)	nº de lances	peso/lance (g)	nº de exem- plares / lance	peso médio (g)
peixes	próximo a ilhas	296	179 320	12	14 943	24,7	605,8
	mar aberto	79	57 327	6	9 554	13,2	725,7
	em região de parcel	64	35 761	2	17 880	32,0	558,8
crustáceos	próximo a ilhas	122	35 920	12	2 993	10,2	294,4
	mar aberto	221	52 993	6	8 832	36,8	239,8
	em região de parcel	22	8 450	2	4 225	11,0	384,1

TABELA 7
Produção de peixes obtida por ambiente testado e por armadilha em número e peso (g) totais, número e peso por lance e peso médio dos exemplares

Área de pesca		Armadilha nº						
		1	2	3	4	5	6	7
próxima a ilhas	nº total	63	59	41	133	84	97	111
	peso total	24 540	38 530	42 500	73 750	55 040	50 820	59 220
	peso médio	389	653	1.036	554	655	523	533
	nº/lance	6,3	5,4	3,4	11,1	12,0	13,9	15,7
	peso/lance	2 450	3 502	3 540	6 140	7 860	7 260	8 460
	nº de lances	10	11	12	12	7	7	7
mar aberto	nº total	7	20	21	31	-	-	-
	peso total	4 850	12 382	18 600	21 495	-	-	-
	peso médio	692	619	885	693	-	-	-
	nº/lance	1,2	3,3	3,5	5,2	-	-	-
	peso/lance	808	2 063	3 100	3 582	-	-	-
	nº de lances	6	6	6	6	-	-	-
sobre parcel	nº total	7	16	9	32	47	58	72
	peso total	3 150	6 560	6 435	19 616	26 038	27 434	33 480
	peso médio	450	410	715	613	554	473	465
	nº/lance	3,5	8	4,5	16	23,5	29	36
	peso/lance	1 575	3 280	3 217	9 808	13 019	13 717	16 740
	nº de lances	2	2	2	2	2	2	2

Quanto à produção por armadilha, observa-se, pela TABELA 7, que a dimensão do aparelho influenciou no número total de exemplares de peixes capturados, embora possa não ter influenciado no peso médio dos exemplares. Em razão disso, é preciso encontrar as dimensões ideais de uma armadilha, tendo em vista o binômio produção/operacionalidade na embarcação.

A armadilha 3, embora também de grande porte, capturou menos exemplares, pois as suas malhas, em razão de seu tamanho, permitiram o escape dos animais menores. Disso resulta uma seleção do produto capturado em termos de tamanho dos exemplares, pois nos três ambientes testados essa armadilha sempre obteve os exemplares com maior peso médio. Portanto, o tamanho das malhas é um fator de seleção que deve ser

considerado no uso das armadilhas. Do ponto de vista da produção, deve-se procurar obter o maior tamanho de malhas que capture indivíduos no menor tamanho interessante para a comercialização (tomando-se por base a espécie comercial mais abundante em um certo ambiente). Com isto, pode-se conseguir um produto selecionado e, ao mesmo tempo, alguma proteção para os recursos em exploração, evitando-se a mortalidade de animais pequenos.

Nesse particular de tamanho dos exemplares capturados, alguns autores consideram benéfico uma entrada de animais pequenos nas armadilhas, pois eles atrairiam animais maiores para os aparelhos. CRAIG (1976) comenta essa possibilidade para explicar a entrada de grandes predadores em armadilhas.

Por outro lado, a menor produção da armadilha 3 poderia ligar-se a um outro fator. Sua forma cilíndrica lhe confere certa instabilidade, aumentando sua movimentação no substrato por ação de correntes, o que poderia diminuir sua capturabilidade, com os peixes evitando o aparelho em razão dessa movimentação sobre o fundo.

Entre as armadilhas 4 e 5 existiam duas diferenças:

1^a) a armadilha 4 possuía malhas rígidas, pois seu revestimento era de tela de arame. Em termos de captura, esse fator não foi significativo, embora em termos de manutenção a tornasse mais onerosa;

2^a) a armadilha 4 possuía funil de entrada com 25 cm de diâmetro de boca interna, enquanto a da 5 era de 20 cm de diâmetro. Tanto no ambiente próximo a ilhas (com pouca diferença) quanto no ambiente de parcel, a armadilha 5 apresentou maior produção por lance, o que pode indicar que apenas 5 cm de diferença no diâmetro da boca interna do funil de entrada pode facilitar o escape dos indivíduos. Tornam-se necessários outros testes, variando-se apenas o diâmetro de abertura dos funis, para se determinar em qual diâmetro o escape seria menor, sem prejudicar a entrada dos animais no aparelho, embora seja mais difícil prejudicar a entrada, uma vez que a boca externa do funil é o próprio lado da armadilha. No entanto, uma abertura interna muito estreita pode forçar um recuo dos peixes maiores.

A armadilha 6, por sua vez, possuía duas entradas (também com 200 mm de boca interna) como forma de facilitar o acesso dos peixes ao interior do aparelho. Pela TABELA 7, observa-se que a sua produção foi maior do que a da armadilha 5, com apenas uma entrada. Portanto, parece que facilitar o acesso do animal pode ser uma maneira de aumentar a produção.

Porém, é preciso que se equilibre a entrada de indivíduos (por acesso facilitado e atração) com o escape desses indivíduos. Por vezes, pode ser mais interessante dar ênfase a impedir o escape do que facilitar a entrada (que também tende a favorecer esse

escape). Pela produção da armadilha 7, que possuía dois funis justapostos, observa-se que, embora a possibilidade de entrada fosse a mesma da armadilha 5, a dificuldade de escape resultou em maior produção. O peixe tende a percorrer o ambiente interno da armadilha seguindo as paredes (como quando segue a espia de um cerco fixo) e, ao alcançar a boca do funil, na maioria das vezes retorna para o meio da armadilha. Quando não retorna, geralmente encontra a saída e escapa. Quando se justapõem os funis, o peixe executa a operação descrita acima duas vezes, pois ao escapar pela primeira boca entra num outro espaço interno. A maior produção da armadilha 7, que só pode ter sido causada pela diminuição do escape, mostra que muitos indivíduos retornam para o meio da armadilha (atravessando outra vez a boca do segundo funil), quando são induzidos a isso pela parede do funil mais externo.

A diferença de produção das armadilhas de um ambiente para outro, obedecendo a mesma progressão, indica que a capturabilidade dos vários tipos permaneceu constante, com o aumento de produção no ambiente de parcel relacionando-se com a disponibilidade de indivíduos para os aparelhos. Como a espécie mais capturada no parcel forma grandes cardumes, essa característica biológica parece ser favorável também para uma arte de pesca fixa, como a pesca com armadilhas, embora se esperasse que esse fator não fosse tão relevante, em função do tempo de pesca e do uso de iscas para atração dos animais.

Para os crustáceos, a diferença de produção entre armadilhas grandes e pequenas foi menos acentuada, embora os grandes aparelhos ainda tenham apresentado certa vantagem (TABELA 8).

A armadilha 1 obteve boa produção, apesar de ser a menor de todas. Isso pode ter ocorrido porque a construção do funil de entrada foi planejada para dificultar o escape, uma vez que, via de regra, os crustáceos têm bem menor capacidade natatória (quando a têm) do que os peixes, neces-

sitando agarrar-se às malhas para se movimentarem pelas paredes das armadilhas. O funil de metal inteiriço projetado para o centro dessa armadilha 1 (FIGURA 1a) tende a dificultar o padrão de movimentação descrito, diminuindo o escape. Os animais que caem em seu interior (a boca está situada em posição superior) não podem mais escapar. Em vista disso, a eficiência da armadilha 1 foi comparativamente maior para capturar crustáceos do que para capturar peixes.

A produção de *S. spinosissima* (aranha-do-mar) no ambiente em mar aberto levaria a se pensar que uma armadilha maior capturaria mais em quaisquer condições. Porém, o que parece ter ocorrido é que a concentração de aranhas-do-mar (natural ou induzida pelo odor das iscas) foi favorável para uma boa captura por todas as arma-

dilhas, sendo as maiores capturas por aparelhos grandes uma decorrência da existência de mais espaço para conter uma quantidade maior de animais. A diferença entre a produção da armadilha 3 e da 4 parece ter sido consequência de casualidade.

Na área de parcel, talvez em decorrência de menor disponibilidade de crustáceos no ambiente, alguns aparelhos não capturaram nenhum exemplar, inclusive a armadilha 7 que, geralmente, era a mais efetiva. Provavelmente, a maior produção das armadilhas 3 e 4 resultou de casualidade, uma vez que nada leva a considerar que essas armadilhas apresentem alguma vantagem sobre as demais que justifique o resultado obtido.

Quanto à seleção decorrente da maior malhagem da armadilha 3, observa-se que, pelo peso médio dos exemplares nos três

TABELA 8
Produção de crustáceos obtida por ambiente testado e por armadilha em número e peso totais, número e peso por lance e peso médio dos exemplares

Área de pesca		Armadilha nº						
		1	2	3	4	5	6	7
próxima a ilhas	nº total	38	28	17	39	32	34	40
	peso total	11 120	10 600	7 300	6 900	6 200	9 200	6 300
	peso médio	292	378	429	177	193	270	160
	nº / lance	3,8	2,5	1,4	3,2	4,5	4,8	5,7
	peso / lance	1 112	963	608	575	884	1 314	900
	nº de lances	10	11	12	12	7	7	7
mar aberto	nº total	47	35	80	59	-	-	-
	peso total	10 040	8 680	20 480	13 160	-	-	-
	peso médio	230	250	260	220	-	-	-
	nº / lance	7,8	5,8	13,3	9,8	-	-	-
	peso / lance	1 840	1 450	3 410	2 190	-	-	-
	nº de lances	6	6	6	6	-	-	-
sobre parcel	nº total	1	0	12	9	1	1	0
	peso total	350	0	4 320	3 780	400	350	0
	peso médio	350	0	360	420	400	350	0
	nº / lance	0,5	0	6	4,5	0,5	0,5	0
	peso / lance	175	0	2 160	1 890	200	175	0
	nº de lances	2	2	2	2	2	2	2

ambientes amostrados, essa seleção só ocorreu no ambiente próximo a ilhas. Isto porque nesse ambiente o tipo de crustáceo mais capturado, os siris, são de pequenas dimensões e podem sair pelas malhas, o que não ocorre com os crustáceos (aranha-do-mar) capturados nos outros dois ambientes.

Partindo-se das análises das TABELAS 7 e 8, observa-se que a melhor armadilha (para capturas de peixes e crustáceos) entre os sete tipos testados foi a número 7, uma armadilha grande e com dois funis justapostos, como forma de diminuir o escape dos indivíduos. A partir desse tipo básico, deve-se buscar o melhor tamanho das malhas da panagem de revestimento, visando a se obter uma produção comercialmente mais selecionada. Por outro lado, armadilhas grandes, como a número 7, podem ser cons-

truídas de forma a desarmarem quando não utilizadas, única maneira de armazenar grande quantidade de aparelhos no reduzido espaço das embarcações.

Para a captura de crustáceos, quase exclusivamente armadilhas do tipo 1 poderiam ser empregadas, em razão de sua razoável produção e do menor tamanho, o que tenderia a facilitar o manejo e permitir um aumento do número de aparelhos a bordo. No entanto, a captura de crustáceos com armadilhas no litoral de São Paulo não parece viável comercialmente, uma vez que os crustáceos de valor econômico, como a lagosta, a sapata ou o lagostim, ocorreram em pequena quantidade, enquanto os abundantes não apresentam interesse econômico, pelo menos por enquanto.

4. CONCLUSÕES

A manobra de recolhimento das armadilhas pela lateral da embarcação, embora mais demorada, é a mais indicada.

A área de pesca próximo a ilhas foi a que proporcionou produção faunisticamente mais diversificada, seguida da área em mar aberto e, finalmente, da área sobre parcel.

A melhor produção de peixes por lance, em número de exemplares e peso, foi a da área sobre parcel. No entanto, a pesca com espinhel de armadilhas nessa área não é indicada, em razão de provocar destruição do substrato tipo "coralíneo".

A área de pesca em mar aberto sobre fundo de lama parece ser a mais propícia à captura com armadilhas, por não serem previsíveis problemas de destruição de substrato ou de depleção de estoques (como no ambiente próximo a ilhas), e porque as espécies de peixes obtidas (*Urophycis brasiliensis*, *Epinephelus niveatus*, *Genypterus brasiliensis* e *Pseudopercis* sp.) que têm conhecida importância comercial, apresen-

taram um bom peso médio (mais de 500 g).

A captura de crustáceos com armadilhas no litoral de São Paulo não parece viável comercialmente, uma vez que os crustáceos de valor econômico, como a lagosta, a sapata ou o lagostim, ocorreram em pequena quantidade, enquanto os abundantes não apresentam interesse econômico, pelo menos por enquanto.

Existe relação entre a produção e a dimensão da armadilha na captura de peixes, com as armadilhas maiores obtendo os melhores resultados.

O aumento no tamanho das malhas proporciona uma seleção do produto capturado, com os indivíduos apresentando tamanhos mais interessantes para a comercialização.

A armadilha 7, com dois funis justapostos, foi o modelo que obteve a melhor produção, devido provavelmente a uma diminuição do escape dos indivíduos capturados.

AGRADECIMENTOS

À Seção de Tecnologia de Pesca, pela colaboração através do NPq Orion, para a realização dos cruzeiros de pesquisa. Ao biólogo Manoel da Rocha Gamba, pela colaboração durante a fase de teste dos

aparelhos. Ao jornalista Antônio Carlos Simões, pela revisão gramatical do texto. E a todos os funcionários do Instituto de Pesca que, de alguma maneira, viabilizaram a publicação do presente artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRAIG, A. K. 1976 Trapping experiments with snappers in South Florida. In: BULLIS JR., H. R. & JONES, A. C., ed. *Colloquium on Snapper-Grouper Fishery Resources of the Western Central Atlantic Ocean. Proceedings...*, New Orleans, GSMFC, p. 223-36. (Report, 17).
- HIGH, W. L. s. d. Trapping sablefish. *Separata de Commercial Fisheries Review*, (913):43-7.
- HIPKINS, F. W. 1974 A trapping system for harvesting sablefish *Anoplopoma fimbria*. *Fishery Facts*, Seattle, WA (7):1-20.
- HOWARD, F. G. 1982 The Norway lobster. *Scottish Fisheries, Inf. Pam.*, (7):1-16.
- HUGHES, S. E.; WORLUND, D.D. & HIPKINS, F. W. 1970 Adaptation of king crab pots for capturing sablefish (*Anoplopoma fimbria*). *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 27:1747-55.
- LOZANO CABO, F. 1983 Los artes de red. In: *Oceanografía, biología marina y pesca. Part. 5. La pesca y el aprovechamiento de los seres marinos*. 4. ed. Madrid, Paraninfo. t. 3, cap.5, p. 79-128.
- SILVA, V. R. C. da 1965 Eficiência de armadilhas na captura de lagosta. *B. Inst. Pesca*, 5 (4):7-27, jul./ago.
- STRUHSAKER, P. & AASTED, D. C. 1974 Deep-water shrimp trapping in the Hawaiian Islands. *Marine Fish Review*, 36 (10): 24 - 30, Oct. (MFR Paper, 1095).