639.2:597.593(813.4)

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA AGULHA-PRETA (Hemirhamphus brasiliensis). (1)

(Pisces: Beloniformes, Hemirhamphidae)

SALATIEL MENEZES SANTOS

ABSTRACT

This work is a tentative of stablishing conditions to the industrialization of halfbeak in Pernambuco. Halfbeak is a fish with a geografical distribution that goes from California to South of Brazil. Its fishing has an important place in Pernambuco, where halfbeak is captured with a special gear called halfbeak net. Though it is classified as a first class fish (class "A") it is not easy to sell all the fishes when captured in great quantity, because of its little size. (Middle lenght of halfbeak is 17,68 cm).

It has been calculated an equation to stablish the relationship between weight and size (fork lenght). This equation .... (log. y = — 2,11185 + 3,03400 log. x where: y = weight; x = fork lenght) may be used, in any sampling of halfbeak, to avoid the necessity of getting ponderal data, which is the most dificult to obtain. It has been made too a tentative to stablish a good method of determining halfbeak age. Burning vetebras seems to be the best way to do this. In this work it has been determined: 1. Fishing efort/total capture ratio in each month and in each beach of Pernambuco. 2. Characteristic biometric indices of halfbeak. 3. Spawning periods and sex ratio. 4. Correlations between size and number of rings of the vertebras. 5. Possibilities of industrialization of halfbeak as: a) Fish flour b) Cured fish c) Canned fish.

INTRODUÇÃO

O presente artigo expõe os aspectos quantitativos da pesca de agulha preta nas águas costeiras de Pernambuco, os princi-

(1) Trabalho realizado com auxílio da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

pais fatos da sua biologia e alguns dados referentes a processos de industrialização. Foi possível a sua realização devido a um convênio financeiro entre o Instituto Oceanográfico da UFPe. e a SUDENE.

A agulha-preta *Hemirhamphus brasiliensis* (*Linnaeus*) é um peixe muito saboroso, enquadrado entre os de 1a. categoria (A) e muito comum em tôda a costa pernambucana, contribuindo com uma elevada percentagem do pêso total de pescado desembarcado nas dez principais colônias de pescadores de Pernambuco. Há indícios seguros de que poderia substituir a sardinha industrializada, importada do Japão e utilizada como isca na pesca de atum. Êste fato já justificaria, por si só, o seu estudo. Há também uma grande probabilidade de industrialização sob várias formas, o que seria de grande significado sócio-econômico para a região. Isto porque, industrializada, constituiria fonte de proteína barata, acessível às populações de menor poder aquisitivo, numa região onde a carência protêica é crônica; atualmente os pescadores de agulha, em épocas de grande safra, sofrem por falta de mercado e têm prejuizos.

MATERIAL E MÉTODO

Para o estudo estatístico da pesca foram utilizados dados obtidos por coletores mantidos pelo I.O. nas dez principais colônias de pescadores de Prenambuco: Ponta de Pedras, Jaguaribe, Itamaracará, Itapissuma, Pina, Gaibu, Porto de Galinhas, Barra de Serinhaém, Tamandaré e São José da Corôa Grande. Os coletores anotam diàriamente a pesca de cada barco em ficha especial, contendo os seguintes dados: nome do barco, aparelho de pesca, local da pesca (bloco), número de dias no mar, número de dias de efetiva pescaria, número de homens à bordo, pescado capturado (nome vulgar, quantidade e pêso). Para os estudos biológicos e biométricos, foram utilizados apenas peixes desembarcados na praia do Pina.

RESULTADOS

Aspectos tecnológicos das pescarias de agulha

A pesca da agulha é feita com uma rêde de cêrco especial chamada rêde-de-agulhas, cujas malhas são de 1cm² no copo e 2,5cm² na manga. A rêde tem um comprimento total de cêrca de 70 metros, com 60 malhas de altura na manga e 300 malhas de altura no copo. É lançada por uma corda de aproximadamente 120 metros de cada lado, tendo 9 cortiças de um lado e 8 cortiças no lado que fica no bote ou na jangada, pois a pesca de agulhas é feita por botes com motor de centro, botes a vela ou jangadas.

Normalmente o pescador escolhe a linha divisória entre a água "suja" (água costeira com muito material em suspensão) e a água "limpa" por julgar ser êste o lugar preferido pelos cardumes de agulha. No entanto, o conceito de água "suja" e "limpa" é muito subjetivo e variável com cada pescador, e só um estudo de prospecção com ecosondas especiais dará a distribuição dos cardumes no espaço e no tempo. Conforme se pode ver na Tabela I, a produção de agulhas cai muito no

TABELA I — Estatística da pesca de agulha na praia do Pina, de abril de 1966 a outubro de 1967

	Mêses	Número de viagens	Produção em número	Produção em Kg.	Kg/viagem
1966	Abril	40	29.820	1.491	37,2
	Maio	31	17.920	896	28,9
	Junho	23	16.100	805	35,0
	Julho	6	6.400	320	53,3
	Agôsto	17	13.400	670	39,4
	Setembro	31	22.800	1.140	36,7
	Outubro	20	10.100	505	25,2
	Novembro	21	11.960	598	28,4
	Dezembro	22	11.850	592,5	26,9
1967	Janeiro	35	17.480	874	24,9
	Fevereiro	31	13.600	680	21,9
	Março	28	8.940	447	15,9
	Abril	12	3.700	185	15,4
	Maio	60	25.680	1.284	21,4
	Junho	83	18.896	944,7	11,3
	Julho	73	26.480	1.325,5	18,1
	Agôsto	55	10.165	508,25	9,2
	Setembro	65	18.760	938	14,4
	Outubro	55	16.405	820,2	14,9
	TOTAL	708	300.456	15.082,8	21,21

inverno, embora a produtividade permaneça a mesma e às vêzes seja até maior. Isto se deve ao fato de que, no inverno, o número de viagens é muito menor do que no verão devido à falta de condições das frágeis embarcações para enfrentar o mau tempo.

A Tabela I, mostra que há uma proporção direta entre o número de viagens e a quantidade de agulhas pescadas, o que permite deduzir que, em se aumentando o número de viagens (esfôrços de pesca) a produção aumentará também.

Além da praia do Pina, Ponta de Pedras e Porto de Galinhas são as que apresentam maior captura havendo praias onde esta pesca é rara, como mostra a Tabela II. Esta tabela foi elaborada levando-se em conta o número de meses em que houve pesca de agulhas na colônia e o número de viagens, sem discriminar os meses, no período janeiro a novembro de 1967.

Nas praias de Itamaracá e Itapissuma, são muito raras as viagens para pesca de agulha, porque a maior parte da pesca

TABELA II — Estatística da pesca de agulhas nas praias de Porto de Galinhas, Ponta de Pedras, São José da Coroa Grande, Barra de Serinhaém, Tamandaré, Gaibu, Itamaracá, Itapissuma, de janeiro a novembro de 1967

Praias	N.º de mêses com pesca	N.º de viagens	Produção em número	Produção em Kg.	K g/viagem
Porto de Galinhas	11	614	299.601	14.980,1	24,39
Pontas de Pedras	9	573	272.827	13.641,3	23,8
S. J. Coroa Grande	3	25	23.662	1.183.1	47,32
B. de Serinhaém	1	2	4.130	.206,5	103,2
Tamandaré	8	68	32.790	1.639,5	24,1
Gaibu	1	18	6.450	322,5	17,9
Itamaracá	1	12	2.014	100,7	8,4
Itapissuma	1	1	300	15,0	15,0
TOTAL	35	1.313	641.774	32.088,7	24,4

é de rio e estuário. Mesmo nas praias onde há uma grande produção encontramos uma enorme diferença entre o número de viagnes feitas com rêde de agulhas e o total de viagens com outros aparelhos de pesca. Por exemplo em Gaibú, no mês de outubro de 1967, de 483 viagens de pesca feitas pelos barcos da colônia, apenas 13 foram com rêde-de-agulha. Em Ponta de Pedras, no mês de agôsto de 1967, de 400 viagens, apenas 2 foram de pesca de agulha. Em Porto de Galinhas, em outubro de 1967, de 305 viagens, 61 foram para pescar agulhas. E quando em qualquer praia há uma produção intensiva de outro peixe, é normal não se pescar agulhas. O motivo disto é a falta de mercado para peixe de pequeno porte em grande quantidade, mesmo que seja de boa qualidade.

Não existe ainda estudo sôbre as populações, seus movimentos migratórios, ou qualquer experiência que vise melhorar a técnica da pesca. Êstes estudos constituirão uma fase posterior dêste trabalho, dirigida principalmente para a prospecção dos cardumes.

Aspectos biológicos da agulha

Como êste trabalho tem por finalidade estabelecer condições para uma possível industrialização, foram estudados alguns aspectos da biologia, principalmente aquêles que mais interessam à pesca. Êste estudo foi feito apenas com agulhas desembarcadas no Pina, por ser de mais fácil acesso.

Correlação biométricas — De maio de 1966 a maio de 1967, foram feitas, sempre que possível, amostragens diárias de 50 a 100 peixes na praia do Pina tomando dos peixes amostrados dois dados: comprimento e pêso. Como medida de comprimento tomou-se a distância entre a ponta do focinho (excluindo a "agulha") e a linha que une os pontos dorsal e ventral onde se inicia a nadadeira caudal, portanto excluindo esta nadadeira. O comprimento foi tomado com o auxílio de uma régua graduada em milímetros, sendo os peixes agrupados por classes de comprimento de 0,5cm de intervalo e pesados os indivíduos de cada grupo em balança com precisão até grama. O quociente dêste pêso pelo número de indivíduos do grupo foi considerado como pêso individual médio para a classe de comprimento. O quadro abaixo, no entanto, mostra que não houve variações suficientes nos índices biométricos calculados para indicar ter havido substituições de populações de agulha na área da atuação dos barcos do Pina.

Todos os peixes amostrados no período maio-66 a maio-67 foram reunidos em uma única amostra, sendo esta submetida a uma análise estatística tendo sido encontrados os seguintes índices:

Classes de comprimento = 15
Média aritmética = 17,24 ± 0,032cm
Variância = S^2 = 0,41cm
Desvio-padrão = S = 0,64cm
Variância da média = 0,0028cm
Êrro padrão da média = 0,016cm

Êstes valôres, quando confrontados com os da Tabela III, mostram uma boa concordância, ratificando assim a validade do método de amostragem empregado para a agulha.

No período de amostragens foi verificada a correlação comprimento-pêso pelo método dos mínimos quadrados, tendo sido encontradas equações quase idênticas, como se vê na Tabela IV.

Também aqui, todos os peixes amostrados de maio-66 a maio-67 foram reunidos em uma única amostragem e, pelo mesmo método, (mínimos quadrados) foi calculada a equação log. Y = 2,11185 + 3,03400 log. X, semelhante às equações obtidas para cada mês. Esta equação aplicada ao cálculo dos pêsos dos peixes medidos, deu uma ótima concordância entre o pêso tabulado e o calculado, para tôdas as classes de comprimento (Tabela V).

Em cada mês do período de estudo também foram feitos os cálculos dos pêsos para cada classe de comprimento, não havendo diferenças significativas com os pêsos tabulados diretamente, como se pode ver na Tabela V. A diferença entre os pêsos tabulados e calculados nunca foi superior a duas gramas, o que é uma ótima aproximação principalmente se fôr levado em conta que a "agulha" ou "bico" não entra na medida do comprimento, mas entra na do pêso.

Um exame da Tabela mostra que as maiores discrepâncias entre os pêsos calculados e tabulados estão nos peixes maiores de 16 centímetros. Como será demonstrado mais adiante, aproximadamente neste comprimento se dá a primeira maturação, e daí por diante há maior variabilidade no pêso médio causado pelo menor ou maior desenvolvimento das gônadas. Esta equação correlacionando o pêso e o comprimento da agulha pode ser usada para eliminar, em qualquer amostragem de agulha, o dado ponderal que é exatamente o mais difícil de ser obtido, principalmente se as mensurações são feitas no mar .

As amostragens diárias na praia do Pina foram testadas, quanto ao número mínimo de peixes a serem amostrados, apenas com a elaboração de curvas gráficas comprimento-frequência. As amostras de 50 peixes deram quase sempre, curvas anormais, (fig. 1) enquanto as amostras de 100 deram curvas normais ou curvas de Gauss. Assim, as amostragens foram quase sempre de 100 peixes, tomados ao acaso.

De tôdas as amostragens efetuadas entre maio-66 a maio-67 foram escolhidas, ao longo dêste período, 40 amostras que foram

TABELA IV — Equações que correlacionam o comprimento e o pêso da agulha, calculados para cada mês, no período de maio-66 a maio-67.

Mêses	Equações: $Y = CX^n \therefore \log. Y = \log. c + n \log. X$
Maio	Log. Y = — 1,91301+2,90092 log. X
Junho	Log. Y = — 2,14500+3,09800 log. X
Julho	Log. Y = — 1,78800+2,90700 log. X
Agôsto	Log. Y = — 2,15800+3,09400 log. X
Setembro	Log. Y = — 1,77300+2.78700 log. X
Outubro	Log. Y = — 1,90089+2,94049 log. X
Novembro	Log. Y = — 1,92726+2,94874 log. X
Dezemebro	Log. Y = — 1,91846+2,84499 log. X
Janeiro	Log. Y = — 1,92436+2,96116 log. X
Fevereiro	Log. Y = — 2,15048+3.10912 log. X
Março	Log. Y = — 2,42979+3,34000 log. X
Abril	Log. Y = — 2,27296+3,21100 log. X
Maio	Log. Y = — 2,02257+3,02068 log. X

TABELA V — Relação entre os pêsos calculados e tabulados para tôdas as classes de comprimento, de maio-66 a maio-67, pela equação log. Y = — 2,11185+3,03400 log. X

Classe de comprimento	Pêso tabulado — gr.	Pêso calculado — gr.
13,5	19,0	20,7
14,0	22,4	23,2
14,5	26,5	25,8
15,0	28,6	28,6
15,5	32,9	31,6
16,0	36,6	34,8
16,5	40,0	38,3
17,0	43,2	41,8
17,5	43,3	45,6
18,0	51,6	49,7
18,5	54,0	54,0
19,0	57,8	58,5
19,5	61,8	63,4
20,0	66,5	68,4
20,5	71,8	73,8

submetidas a um exame de correlações bionômicas. A escolha não obedeceu a outro critério que o da distribuição temporal. Dêstes peixes foram tomadas individualmente, com o auxílio de uma paquímetro, as seguintes medidas:

Comprimento do "bico"
Comprimento da cabeça
Distância da cabeça à nadadeira dorsal
Comprimento da nadadeira caudal
Comprimento da nadadeira lateral
Diâmetro maior da órbita ocular
Altura máxima do peixe

A média de tôdas as medidas de cada uma destas dimensões para cada classe de comprimento foi comparada com o comprimento total do peixe (Tabela VI).

A Tabela VI mostra que há crescimento proporcional entre o comprimento total da agulha e as medidas tomadas, havendo uma certa desproporção apenas na altura. Isto se explica também pelo fato de haver peixes em avançado estágio de maturação sexual, o que modifica a altura do peixe.

Regime alimentar — A agulha-preta é um peixe de hábitos alimentares planctônicos, como se pode deduzir logo de sua dentição: dentes viliformes em uma fila única nos dois maxilares, sem apresentar dentes vomerinos.

Parece que a agulha usa o prolongamento do maxilar inferior ("bico") para colhêr alimentos.

No período das amostragens foram retirados estômagos de dezenas de exemplares para estudo do conteúdo estomacal. No entanto, êste estudo foi feito apenas do ponto de vista qualitativo, não tendo sido feito qualquer estudo quantitativo. Como todos os peixes amostrados estavam mortos há muito tempo, e não haviam sido lançados em formol no momento em que foram pescados, o conteúdo estomacal era quase sempre uma massa semidigerida, porque os processos digestivos continuavam com o peixe vivo fora da água, no barco, e mesmo por algum tempo depois de morto, prejudicando em parte uma melhor identificação do conteúdo estomacal. Mesmo assim foi possível ver que a maior parte do alimento da agulha constitui-se de algas planctônicas (diatomáceas e dinoflagelados), pterópodos e uma grande quantidade de pequenos crustáceas (copépodos, etc.) e larvas de outros crustáceos.

Maturação sexual — Para o estudo da maturação sexual, foi adaptada à agulha uma escala de maturidade baseada na escala de Naier e Bukmann (1928). Os sete estágios desta escala foram reduzidos a quatro.

TABELA VI — Correlações bionômicas na agulha, medidas em centímetros.

Comprimento do peixe	Comprimento do "bico"	Comprimento da cabeça	Distância cabeça-dorsal	Comprimento de lateral	Comprimento de caudal	Altura máxima	Órbita ocular
14,5	5,23	3,66	11,69	2,88	3,90	2,52	0,96
15,0	5,37	3,74	12,10	3,00	4,10	2,58	1,00
15,5	5,40	3,80	12,57	3,10	4,21	2,69	1,02
16,0	5,66	3,98	12,92	3,13	4,33	2,77	1,07
16,5	5,80	4,02	13,22	3,24	4,36	2,82	1,08
17,0	5,88	4,15	13,61	3,27	4,48	2,90	1,10
17,5	6,04	4,21	14,24	3,41	4,66	3,02	1,15
18,0	6,22	4,37	14,46	3,47	4,71	3,12	1,16
18,5	6,28	4,48	14,79	3,54	4,88	3,18	1,18
19,0	6,38	4,51	15,04	3,57	4,95	3,24	1,20
19,5	6,49	4,56	15,54	3,68	4,97	3,26	1,24
20,0	6,61	4,69	15,91	3,74	5,20	3,35	1,27

Estágio I — Órgãos sexuais muitos pequenos, colocados abaixo da coluna vertebral. Coloração ligeiramente avermelhada ou branco-opaco. Óvulos invisíveis a ôlho nú. As gônadas ocupam menos da metade da cavidade abdominal. Também neste estágio foram incluídos os peixes "exaustos" ou seja, os peixes cujas gônadas estavam vazias porque haviam desovado, estando iniciando nôvo ciclo. Êstes peixes, no entanto, foram marcados, a fim de não serem computados no gráfico feito para determinação do comprimento em que se dá a primeira maturação.

Estágio II — Gônadas um pouco mais grossas que no estágio anterior ocupando entre metade a dois terços da cavidade abdominal. Apresentavam maior quantidade de vasos sangüíneos, por isto têm uma coloração mais avermelhada. Pequenas granulações esbranquiçadas são visíveis a ôlho nu, nos ovários. São os óvulos. Nos machos, a coloração é branco-leitoso, devido a formação dos espermatozóides.

Estágio III — Gônadas preenchendo tôda a cavidade abdominal. Óvulos redondos, alguns já translúcidos. Testículos grossos branco-lentoso. Ao mciroscópio, apresentam inúmeros espermatozóides. Gônadas maduras.

Estágio IV — As gônadas ocupam tôda a cavidade abdominal e atingem o diâmetro máximo. Sob pressão, eliminam o esperma leitoso ou grandes óvulos translúcidos. As gônadas completamente maduras, prontas para a desova.

Uma análise mais acurada da Tabela VII, mostra que há uma progressão bem definida dos estágios de maturação das agulhas capturadas nos diversos mêses. Em maio, setembro, outubro e novembro predominaram os peixes nos Estágios II e III; em junho, julho e dezembro foram mais frequentes os indivíduos nos Estágios III e IV; finalmente, em agôsto, houve maior número nos Estágios I e II. Foram encontrados, no entanto, peixes no Estágio IV em todos os meses.

Do que foi dito acima pode-se concluir que, embora a agulha esteja desovando durante todo o ano, parece haver dois períodos anuais de maior concentração de desova, que podem ser considerados como épocas de desova pròpriamente dita para êste peixe. O primeiro dêstes períodos estaria nos mêses de janeiro e fevereiro e o segundo nos mêses de junho e julho.

Baseado nestes dados, no entanto, não foi possível determinar se há duas populações de agulha que desovam, uma no co-

TABELA VII — Maturação de agulhas de maio-66 a maio-67 dando a frequência por classe de comprimento e por estágio de maturação.

1 9 6 6

Comprimento cm.	Maio				Junho				Julho				Agôsto			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
14,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
15,5	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
16,0	1	—	—	—	1	1	1	—	—	2	—	—	2	1	—	—
16,5	—	3	1	—	—	—	3	1	1	2	—	—	1	2	—	—
17,0	1	3	—	—	—	—	2	1	1	1	1	—	1	2	—	—
17,5	1	1	1	—	—	1	2	2	1	—	2	1	2	—	1	—
18,0	1	1	2	—	—	—	1	2	1	—	2	1	1	2	—	2
18,5	—	1	1	2	—	—	3	3	—	—	2	2	—	3	—	2
19,0	—	2	1	1	—	—	3	—	—	—	1	1	1	1	1	—
19,5	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	2	2	—	2	1	—
20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	1	—
20,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1 9 6 6

Comprimento cm.	Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
14,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15,0	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
15,5	1	1	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	3	1	—	—
16,0	1	2	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1	2	1	—
16,5	1	3	—	—	—	2	—	—	—	2	—	1	—	4	—	—
17,0	—	2	1	—	—	1	1	1	—	2	—	1	—	3	1	—
17,5	—	2	2	—	—	1	1	—	—	1	1	—	—	3	4	—
18,0	1	3	—	1	—	1	1	1	—	1	1	2	—	2	2	1
18,5	—	1	2	2	—	2	2	2	—	1	1	1	—	2	5	2
19,0	—	1	3	2	—	1	1	—	—	2	—	—	—	2	4	1
19,5	—	—	3	—	—	1	1	—	—	1	1	—	—	1	1	2
20,0	—	—	1	—	—	—	2	—	—	1	1	—	—	—	3	1
20,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—

1 9 6 7

Comprimento cm.	Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
14,5	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15,0	2	—	—	—	2	1	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
15,5	3	2	3	—	2	5	—	—	3	1	—	—	1	3	1	—	1	1	—	—
16,0	3	7	2	—	3	4	1	—	3	1	1	—	1	3	1	—	1	2	—	—
16,5	1	7	6	—	1	5	3	—	4	1	—	—	1	4	4	—	—	2	1	—
17,0	—	6	8	—	2	3	4	—	2	1	2	—	—	2	3	—	—	1	5	—
17,5	—	4	9	1	—	2	7	3	1	2	2	—	—	1	4	2	—	2	3	—
18,0	—	2	12	4	—	3	4	1	—	1	4	2	—	2	4	—	—	3	1	2
18,5	—	3	6	5	—	3	4	3	—	1	3	—	—	1	2	1	—	1	4	3
19,0	—	2	3	5	—	1	2	5	—	1	2	—	—	1	2	2	—	2	1	2
19,5	—	—	5	5	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	2	2	—	—	2	—
20,0	—	—	2	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20,5	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

mêço, outra no meio do ano, demorando cada uma um ano inteiro na maturação dos gametas, ou se o mesmo indivíduo pode desovar duas vêzes por ano, levando apenas meio ano na maturação de óvulos e espermatozóides. Esta última possibilidade parece ser de maior probabilidade se fôr levada em conta a regularidade de progressão da maturação das gônadas (Tabela VII).

Nas agulhas, os óvulos não amadurecem todos ao mesmo tempo numa mesma gônada. As gônadas classificads em Estágio IV têm uma grande quantidade de óvulos completamente maduros, junto com muitos outros em todos os Estágios.

Para saber quantos óvulos são expelidos, em média, de cada vez, foram contados os óvulos com diâmetro maior de mil micra nas gônadas em Estágio IV, com o auxílio de um microscópio Zeiss e uma ocular micrometrada.

A média das contagens, feitas para cada classe de comprimento, mostrou que não há relação entre o tamanho do peixe e o número de óvulos maiores que mil micra. Êste número depende mais do maior ou menor desenvolvimento da gônada no sentido da completa maturação. A média para as contagens feitas em 120 gônadas no Estágio IV foi de 1.400 óvulos com diâmetro maior que mil micra. A comparação entre o comprimento total de peixe e o tamanho dos óvulos mostrou que os óvulos são maiores nos peixes maiores, como mostra a Tabela VIII.

Para determinação do comprimento em que se dá a primeira maturação, foi construída a Tabela IX que dá a distribuição dos grupos de maturidade por classe de comprimento. Com os dados da Tabela IX foi construída a Figura 2, que dá a distribuição

TABELA VIII — Comparação entre o comprimento total da agulha e a média das medidas de maior diâmetro dos óvulos de gônadas em Estágio IV.

Comprimento total — cm.	Média de diâmetro maior em micra
17.5	1.128
18,0	1.157
18,5	1.205
19,0	1.263
19,5	1.282
20,0	1.295
20,5	1.321

TABELA IX — Distribuição dos grupos de maturidade por classes de comprimento.

Comprimento cm	Virgens		Maduros	
	N.º	%	N.º	%
13,5	12	100	—	0
14,0	18	100	—	0
14,5	26	100	—	0
15,0	39	90,69	4	9,31
15.5	56	86,15	9	13,85
16,0	60	73,17	22	26,83
16,5	52	59,77	35	40,23
17,0	42	47,72	46	52,28
17,5	32	37,20	54	62,80
18,0	23	29,48	55	70,52
18,5	29	26,38	43	73,62
19,0	11	22,00	39	78,00
19,5	4	20,00	16	80,00
20,0	2	18,18	9	81,82
20,5	—	0	3	100

das frequências de peixes maduros por classe de comprimento. O ponto médio (50%) determina o comprimento em que se dá a primeira maturação.

Para elaboração da Tabela IX todos os peixes amostrados foram distribuidos por dois grupos de maturidade apenas:

Peixes Virgens — Estágio I e II
Peixes Maduros — Estágio III e IV

A curva da Figura 2 mostra que a primeira maturação na agulha é alcançada quando o peixe está com o comprimento entre 16,5 e 17,0 centímetros. (Na curva o valor exato é 16,8cm). Êste comprimento refere-se à distância que vai da ponta do focinho à linha que une os pontos iniciais dorsal e ventral da nadadeira caudal, ficando excluídas, portanto a "agulha" e a nadadeira caudal.

"Sex-ratio" — Todos os peixes que constituiram as amostragens de laboratório no período maio-66 a maio-67 foram retirados ao acaso dentre os peixes desembarcados na praia do Pina, sem qualquer critério de escolha (Random Sampling). Isto garantiu a mesma probabilidade para machos e fêmeas de aparecerem na amostra significando que a predominância acentuada de um dos sexos nas amostras revela a predominância dêste mesmo sexo nas populações sujeitas à pesca no mar. A Tabela X mostra o quadro das ocorrências de machos e fêmeas para cada mês, em têrmos de razão aritmética.

A referida Tabela mostra um certo equilíbrio na ocorrência dos sexos nos treze mêses tabulados, com as fêmeas dominando sete mêses e os machos seis. Em nenhum dêstes mêses a razão indicou número excessivo de representantes de um sexo sôbre o outro, embora o número de peixes amostrados não permita uma afirmação categórica da igualdade de ocorrências dos dois sexos. No cômputo geral, parece haver uma ligeira dominância de fêmeas no peixe desembarcado no Pina.

Idade — Para determinação da idade do peixe foram tentadas leituras de escamas, de otolitos e de vértebras. A análise das escamas retiradas de tôdas as partes do corpo da agulha não permitiu a determinação da idade do peixe, porque não apresentavam ânulos ou linhas de crescimento visíveis. Os otolitos também foram examinados mas, como as escamas, não apresentavam quaisquer linhas que pudessem ser identificados como linhas de crescimento. Apenas as vértebras mostravam linhas bem definidas, mas devido a seu pequeno tamanho, a leitura era difícil e muito imprecisa. No entanto, a queima das vértebras pareceu fornecer um método que possibilita a determinação da idade das agulhas.

Foram retiradas cinco vértebras de cada peixe, da parte mediana da coluna vertebral, porque as vértebras mais próximas da cabeça ou da cauda apresentaram maior dificuldade para a leitura. As vértebras retiradas foram queimadas em bico de Bunsen até a coloração tornar-se preta ou cinzenta. Levadas à lupa, as vértebras apresentaram anéis concêntricos de leitura muito mais fácil. O fato mais importante foi que as cinco vértebras retiradas do mesmo peixe sempre apresentavam o mesmo número de anéis. Feitas as contagens dos anéis das vértebras de doze peixes, êste número não foi suficiente para permitir uma conclusão final de correlação idade-comprimento. Além disto os peixes utilizados foram pescados no verão e é necessário que sejam feitas amostragens também no inverno para se determinar se os anéis são anuais ou semestrais, coincidindo com as duas estações: inverno e verão ou com as duas épocas de desova.

Cada anel é formado por duas partes, uma mais clara e outra mais escura. As zonas claras e escuras provàvelmente são determinadas por variações do regime alimentar do peixe ou da atividade reprodutora. Os resultados obtidos destas primeiras contagens foram os seguintes :

Comprimento do peixe	*Número de anéis*
17,5 cm	3 anéis completos
18,0 cm	3 anéis completos + 1 anel em formação
18,5 cm	4 anéis completos
19,5 cm	4 anéis completos + 1 anel em formação
20,0 cm	5 anéis completos
20,5 cm	5 anéis completos

São necessárias muitas amostragens antes que se possa apresentar um resultado final do cálculo das idades das agulhas relacionando-as com os comprimentos e pêsos.

Aspectos tecnológicos

A principal finalidade dêste trabalho é procurar descobrir os dados sôbre a agulha que interessem a uma exploração em escala industrial dêste peixe. Por isto também foram feitas, sob a orientação do Dr. Zeneudo Luna, Chefe do Departamento de Tecnologia do Pescado da SUDENE, algumas experiências de industrialização.

A agulha demonstrou prestar-se òtimamente para a defumagem, visto que seus tecidos adquirem uma consistência ideal, em lugar de se tornarem flácidos sob o efeito da fumaça e do calor como acontece com outros peixes. Além disto adquirem, com a defumagem, uma bonita coloração dourada, ponto positivo

no que concerne à apresentação e um dos itens que todo produto industrial destinado à alimentação precisa satisfazer. A agulha defumada poderia ser acondicionada em latas grandes de 5 quilos (100 agulhas, aproximadamente) em óleo ou extrato de tomate, o que tornaria o produto fácil de ser transportado ou armazenado. A grande vantagem é que assim êste peixe poderia chegar fàcilmente ao interior, onde a carência protéica é mais acentuada que no litoral.

Como a média aritmética do comprimento da agulha é 17,24cm ela se presta também para o enlatamento na forma da sardinha, em pequenas latas, ficando o produto final muito mais barato para a região que a sardinha importada do Sul do País.

Algumas experiências também foram feitas para transformar a agulha em farinha. Os peixes utliizados estavam inteiros, incluindo vísceras e nadadeiras. O resultado foi uma farinha de alto teor de proteinas. Para ser utilizada como ração para animais, a farinha de agulhas não é viável devido ao custo da matéria-prima-agulha ser muito alto. No entanto, esta farinha poderia ser utilizada na alimentação humana.

CONCLUSÕES

A pesca de agulha-preta na costa Pernambucana tem um lugar de destaque no total do pescado das dez principais colônias de pesca do Estado, apesar de ser feita de modo ainda rudimentar. Um estudo da tecnologia da pesca e de prospecção dos cardumes de agulhas aumentaria grandemente o total da pesca, bem como o índice de captura por viagem. Isto só seria possível se houvesse a industrialização da agulha sob uma das três formas clássicas de industrialização de peixe: defumado, enlatado ou transformado em farinha.

O estudo biométrico mostrou que o comprimento médio da agulha é 17,24 + 0,32cm, excluindo a nadadeira caudal.

Conhecendo-se a composição por classe de comprimento de uma amostragem de agulha pode-se calcular o dado ponderal pela equação:

$$\text{Log. } Y = -2{,}11185 + 3{,}03400 \log. X.$$

A agulha é um peixe de hábito alimentar planctônico, alimentando-se principalmente de algas, pterópodos e pequenos crustáceos e larvas.

Apesar de haver desova durante todo o ano, parece que existem dois períodos principais de desova, um no início outro no meio do ano. Tudo leva a crer que a agulha leva seis meses para maturação completa dos óvulos, desovando de cada vez 1.400 óvulos em média. Ás fêmeas maiores sempre têm os maiores óvulos, desde que as gônadas estejam no mesmo estágio. A primeira maturação, calculada pelo método gráfico, é alcançada

quando a agulha tem entre 16,5 e 17,0 centímetros de comprimento. Existe um acentuado equilíbrio entre os números de machos e fêmeas nos desembarques do Pina.

As vértebras das agulhas, tratadas pelo método da incineração, apresentaram sempre o mesmo número de anéis para o mesmo comprimento. Mas o número de peixes examinados ainda não é suficiente para que se estabeleça uma equação da correlação comprimento-idade.

As experiências tecnológicas mostraram que a agulha-preta presta-se bem para a industrialização sob qualquer uma das três formas clássicas de industrialização de peixe: enalatamento, defumagem ou transformação em farinha.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Lourinaldo Barreto Cavalcanti o apoio irrestrito e incondicional que deu à consecução dêste trabalho, desde o início até sua fase atual. Ao Dr. Petrônio Alves Coêlho agradecemos a colaboração dispensada sob a forma de conselhos e orientação científica na solução dos problemas que surgiram. Também somos gratos ao Sr. Manoel César, pequeno armador do Pina que nos permitiu utilizar as suas agulhas para amostragens diárias durante quase dois anos. O Dr. Zeneudo Luna Machado mui gentilmente autorizou-nos a utilização de dados preliminares de seu estudo sôbre a industrialização desta espécie de peixe.

REFERÊNCIAS

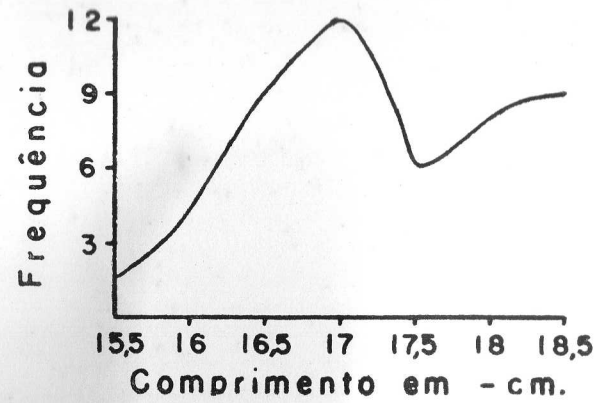
NOMURA, H., 1961. Contriubições sôbre amostragens de peixes marinhos. *Bol. Inst. Oceanogr., São Paulo, 12 (2)*: 5-12.

VAZZOLER, G., 1961. Sôbre a Biologia da corvina da costa sul do Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr., São Paulo, 12 (2)*: 53-102.

HOLT, S. J., 1962. The aplication of comparative population studies to fisheries biology — an exploration. In the *Exploration of Natural Animal Populations*, lst. ed., E.D. Le cren & M.W. Holdgate, Oxford, 392 p.

CIECHOMSKI, J. D., 1966. Development of the Larvae and Variations in the Size of the Eggs of the Argentine Anchovy. *Jour. Conseil, 30 (3)*: 281-290.

POINSARD, F. & TRODEC, J. P., 1966. Determination de l'age par la lecture des otolitheos chez deux spéces de scianidés Ouest-Africains. *Journ. Conseil, 30 (3)*: 291-307.



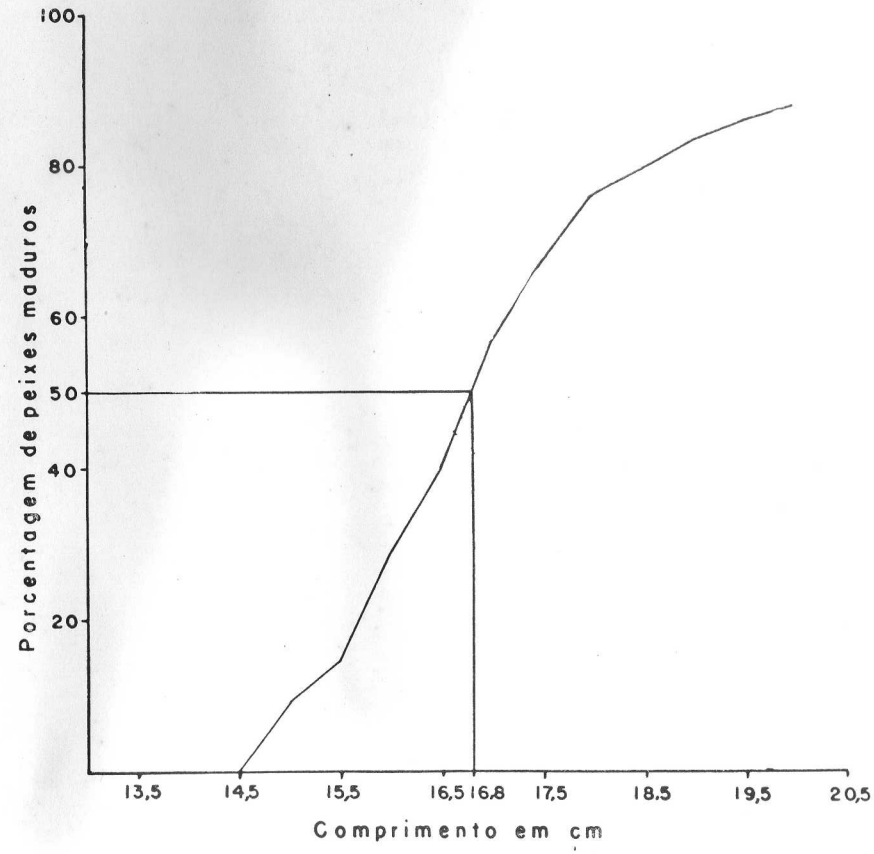


Fig. 1 — Curva de frequência por classes de comprimento para uma amostra de 50 agulhas.
Curve of frequence by lenght classes to a fifity halfbeaks sampling.

Fig. 2 — Distribuição por classes de comprimento das freqüências de peixes maduros (percentual).
Distribution by lenght classes of the frequences of mature fishes (percentual).