

SANDRA SERGIPENSE OLIVEIRA

ASPECTOS SAZONAIS DE OCORRÊNCIA, TAMANHO E DIETA DE DUAS
ESPÉCIES DE ENGRAULIDAE (TELEOSTEI CLUPEIFORMES) NA BAÍA
DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO.

BANCA:

Prof.Dr. Eugênio Izecksohn
Presidente

Prof^a. Dr^a. Érica Pellegrini Caramaschi

Prof.Dr. Luiz Alberto Zavala - Camin

RIO DE JANEIRO

1988

FICHA BIBLIOGRÁFICA

SERGIPENSE O., S. (1988) - Aspectos sazonais de ocorrência, tamanho e dieta de duas espécies de Engraulidae (Teleostei Clupeiformes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro - RJ., 97p.

Palavras chave: Engraulidae, *Anchoa januaria*, *Cetengraulis edentulus*, Baía de Sepetiba, ocorrência sazonal, alimentação.

Sinopse

São estudados aspectos de ocorrência, estrutura sazonal de tamanho, análise da dieta e das estruturas morfológicas envolvidas na alimentação. É definido o ciclo diurno de atividade alimentar de *Anchoa januaria*.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Ivan Sazima da Universidade Estadual de Campinas, meu reconhecimento por sua orientação crítica e bastante amiga, destacando seu apoio em todos os momentos deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Sebastião Luiz de Oliveira e Silva minha gratidão pelas facilidades concedidas no Posto de Aqüicultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde a maior parte desta dissertação foi realizada.

Ao Prof. Francisco Gerson de Araújo do Posto de Aqüicultura da UFRRJ pela atenção e sugestões durante este trabalho.

Ao Departamento de Biologia Animal e Vegetal da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, através dos colegas docentes que permitiram o afastamento temporário de minhas atividades didáticas.

Ao Laboratório Integrado de Ficologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro por todas as facilidades concedidas e particularmente à Prof^a Denise Rivera Tenenbaum pelo auxílio na identificação das algas, sugestões e estímulo recebidos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa concedida.

À Prof^a Dra. Érica P. Caramaschi do Departamento de Ecologia da UFRJ, por sua figura amiga e constante nas sugestões e discussões no decorrer do trabalho, minha profunda gratidão.

À Prof^a Catarina R. Nogueira do Departamento de Biologia Marinha da UFRJ pelo seu auxílio, em particular, na identificação dos crustáceos.

Ao Prof. Dr. José Felipe Amato do Departamento de Biologia da UFRJ pela identificação de material e oportunas sugestões.

Aos Profs. Ana Bonecker e Sérgio Bonecker do Departamento de Zoologia da UFRJ por auxiliarem na identificação do plâncton.

À Prof^a Lidia Oshiro e à bióloga Rosana Buchas do Posto de Aqüicultura da UFRRJ pelo apoio profissional nas atividades de campo e o incentivo amigo durante este trabalho.

Aos técnicos auxiliares Silvio Pinto e Geraldo do Posto de Aqüicultura da UFRRJ pela valiosa ajuda na captura do material.

À bióloga Cristina Falcão pelo auxílio cuidadoso em parte das ilustrações.

À Miriam Carqueja por sua paciência e cuidado no trabalho datilográfico.

À minha mãe, "naturalista leiga", que com sua sensibilidade contagiante e acurada da natureza dá-me o incentivo permanente da vida.

Ao marido, companheiro Paulo, em suas tantas faces de mestre, meu profundo agradecimento pela total compreensão desta fase.

Às filhas Daniela, Luana e Paula o grande incentivo da do por suas próprias existências e a compreensão carinhosa de minhas ausências.

ÍNDICE

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	7
1 - Área de estudo	7
2 - Metodologia	9
2.1 - Procedimento da amostragem	9
2.2 - Processamento dos dados	14
RESULTADOS	17
1 - Ocorrência sazonal	17
2 - Estrutura sazonal de tamanho	18
3 - Estruturas anatômicas envolvidas na alimentação .	19
4 - Dieta	20
5 - Ciclo diurnal de <i>Anchoa januaria</i>	23
DISCUSSÃO	25
1 - Ocorrência sazonal	25
2 - Estrutura sazonal de tamanho	29
3 - Estruturas anatômicas envolvidas na alimentação .	36
4 - Dieta	41
5 - Ciclo diurnal de <i>Anchoa januaria</i>	47
CONCLUSÕES	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
TABELAS	62
FIGURAS	78

RESUMO

Anchoa januaria (Steindachner, 1879) e *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1828) foram as espécies de Engraulídae mais abundantes na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, durante o período estudado (julho/1983 a julho/1985). Os aspectos de ocorrência, estrutura sazonal de tamanho e determinação de índices de crescimento, análise da dieta e das estruturas morfológicas envolvidas na alimentação são examinados para ambas as espécies. Definição do ciclo diurno de atividade alimentar de *A. januaria* é apresentada. É discutida a importância da Baía de Sepetiba como criadouro natural destes peixes.

ABSTRACT

Anchoa januaria (Steindachner, 1879) and *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1828) were the most abundant species of Engraulidae in Sepetiba's Bay, Rio de Janeiro, during the research's period from July 1983 to July 1985. The aspects of occurrence, seasonal size structure and growth rate determination, analysis of diet and of morphologic structures involved with feeding are examined for both species. The definition of the diurnal feeding activity cycle of *A. januaria* is presented. The importance of Sepetiba's Bay as a natural nursery for these fish, is also discussed.

INTRODUÇÃO

Os peixes da família Engraulidae apresentam ampla distribuição geográfica, sendo, no entanto, encontrados predominantemente em águas tropicais e sub-tropicais do Novo Mundo. De 16 gêneros e 122 espécies, mais de um terço está restrito a este continente (McGowan & Berry, 1983). As "manjubas", como são conhecidos vulgarmente estes peixes na maioria dos estados brasileiros, apresentam, segundo Whitehead (1973), alto grau de endemismo no Novo Mundo, sendo que somente *Engraulis* é encontrado em outras regiões (Atlântico Leste, Mediterrâneo, Indo-Pacífico).

A família se revela de grande importância em espécies forrageiras, sustentando a passagem de energia para diversos consumidores entre os peixes, bem como para aves marinhas (Hildebrand, 1963). Segundo este autor, seu valor como peixe forrageiro, para aves marinhas e criaturas que frequentam o mar, excede de longe seu valor direto para o homem, visto que peixes maiores e importantes comercialmente se alimentam extensivamente das manjubas.

A família Engraulidae junto com a Clupeidae, que compreende as sardinhas, constituem, dentre os Clupeiformes, aqueles de maior importância econômica, seja no fabrico de enlatados como no preparo de farinha utilizada em ração animal. Algumas espécies de Engraulidae tem grande valor econômico em alguns países, podendo ser destacada no Peru, *Engraulis ringens* Jenyns, 1842, como espécie pelágica de maior importância (Mendiola, 1978). Segundo Whitehead (1977) foram capturadas 2.076 toneladas de engraulídeos na área do Atlântico oeste-central em

1975, principalmente na Venezuela, em que cerca de 70% correspondia à espécie *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1828). Para a Argentina, *Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, 1935, é de grande importância, tendo sido avaliado por Ciecchowski *et al.* (1979), um estoque desovante em torno de 4 a 7,5 milhões de toneladas. No Brasil o potencial explorável para esta espécie é bem menor, tendo sido avaliado preliminarmente (Souza-Noiva & Moura, 1977) em cerca de 200.000 toneladas em 1976. Apenas na região do Ribeira de Iguape, no estado de São Paulo, foram capturadas 3,5 toneladas (Giamas *et al.*, 1985a) em 1979 de *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911). Carvalho (1951) assinala que entre as principais espécies de engraulídeos manipuladas comercial e industrialmente, está *Anchoa januaria* (Steindachner, 1879) na zona central do litoral de São Paulo. Esper (1984) cita serem as larvas e jovens desta espécie comercializadas na região de Paranaguá (Paraná). No Estado do Rio de Janeiro não há uma avaliação econômica a nível específico, mas entre os principais grupos do total do pescado desembarcado neste porto em 1986, 15,2% correspondeu aos engraulídeos (COREG-SUDEPE, 1986).

Alguns aspectos relevantes na vida dos engraulídeos, como migrações do mar aberto para o continente, foram observados por Simpson (1959) no estudo de *Cetengraulis mysticetus* (Gunther, 1866) no Golfo do Panamá, indivíduos adultos migram até a costa e se reproduzem no momento em que ocorre uma fonte adequada de alimento para as crias. Fuster de Plaza (1965) e Brandhorst *et al.* (1974) assinalam migrações rítmicas entre áreas de alimentação e desova para a espécie *Engraulis anchoita*. Alvarinho (1980) observou que as larvas de *E. mordax* Girard, 1854, eram mais abundantes em regiões dentro do "Habitat repro

dutor", onde o alimento dos adultos (copépodes) estava mais abundante. Angelescu & Anganuzzi (1981) deduzem que os deslocamentos dos cardumes de *E. anchoita* no mar epicontinental da Argentina até a plataforma externa, observados durante a época primaveril, são causados pela busca de regiões de maior disponibilidade de alimento. Tais deslocamentos fazem parte da estratégia trófica da espécie, tendendo a regular o balanço bio-energético dos adultos no período posterior a desova maciça ocorrida nas águas costeiras. Blaxter & Hunter (1982) destacam que a seleção de um habitat reprodutor parece estar relacionada à presença de condições alimentares para os adultos.

Os fatores crescimento e estrutura sazonal de tamanho foram analisados por Howard & Landa (1958) no estudo de *Cetengraulis mysticetus* no Golfo do Panamá, com estimativas da idade e índice de crescimento através da progressão temporal por distribuições mensais de frequência de comprimento.

Fuster de Plaza (1965), Brandhorst *et al* (1974), Castello & Cousseau (1974) verificaram para *Engraulis anchoita* dois grupos desovantes (primavera e outono), cujo crescimento das crias pode ser acompanhado através da distribuição de frequência de comprimento nas zonas costeiras, frente a Argentina e Uruguai. Baxter (1966) observou que *E. mordax* apresenta maiores índices de crescimento durante os primórdios do inverno e na primavera, e um declínio durante o fim do verão e outono (agosto-novembro). Blaxter & Hunter (1982) avaliam, em diversas espécies de engraulídeos, o crescimento em função da alimentação e relacionam estrutura sazonal de tamanho à reprodução e migrações horizontais.

O estudo da alimentação, com objetivo de determinação da dieta e sua relação com estruturas morfológicas, foi abordado por diversos autores. Assim, Berner (1959), Baxter (1966), Leong & O'Connell (1969) analisaram *E. mordax*; outros como Ciechomski (1967, 1974), Angelescu & Anganuzzi (1981) estudaram *E. anchoita*, enquanto Mendiola (1978) e Balbontin *et al.* (1979) o fizeram com *E. ringens*. Outras espécies como *E. japonica* (Houttuyn, 1782), *E. capensis* (Gilchrist, 1899), *Anchoa mitchilli* (Cuvier & Valenciennes, 1848) e *Cetengraulis mysticetus* também foram analisadas quanto a dieta e sua relação com estruturas morfológicas por Shen (1969), King & Macleod (1976), Detwyler & Houde (1970) e Bayliff (1963), respectivamente.

Como característica da família Engraulidae, há uma fase de vida em locais costeiros mais abrigados, como baías e lagoas. No Brasil, a menos da região sul, existem poucos estudos a respeito dos eugraulídeos, particularmente nestes ambientes. Assim, aspectos de migrações e crescimento foram abordados por Carvalho (1943, 1950), que atribue à manjuba (*Anchoa* sp e *Anchoa januaria*) migrações periódicas na época da reprodução, ocasião em que sobem os rios para desovarem. Weiss & Krug (1977) destacam que *Lycengraulis olidus* (considerada por Whitehead (1973) como parte do complexo *L. grossidens* (Agassiz, 1829) é a única que cria e se desenvolve no estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul. Castello & Krug (1978) também observaram que as larvas da manjuba *L. grossidens* ocorrem o ano todo neste estuário. Matsuura & Nakatani (1979) encontraram larvas e jovens da *Anchoa lyolepis* (Evermann & Marsh, 1902) em Ilha Anchieta (SP), sugerindo que as desovas desta espécie se dariam próximo à costa no inverno. Esper (1982) observou que *A. januaria*

ria tem uma elevada taxa de crescimento nos três primeiros meses de vida e que realiza migrações em procura da área de desova, no verão, a fim de completar seu ciclo reprodutivo, permanecendo na Baía de Paranaguá (PR) apenas os indivíduos juvenis.

Giamas *et al.* (1983, 1985 a, b) e Paiva Filho & Zani-Teixeira (1986) estudaram *Anchoviella lepidentostole*. Os primeiros autores observaram dois períodos reprodutivos (primavera e outono) e caracterizaram a espécie como anádroma, ou seja, migra do mar para o rio em época reprodutiva. Os segundos autores afirmaram que a espécie utiliza a região estuarina como uma área de crescimento e desenvolvimento, com migrações no verão para o mar aberto.

Da análise das estruturas morfológicas usadas na alimentação, como a dos rastros branquiais, e estudos dos hábitos alimentares, podem ser destacados os trabalhos de Mazzetti (1983) com *Engraulis anchoita*, *Anchoa lyolepis* e *A. tricolor* (Agassiz, 1829), de Esper (1984) com *A. januaria* e o de Goiten (1984) com *Anchoviella lepidentostole* e *Cetengraulis edentulus*.

Estudos preliminares, que desenvolvi na Baía de Sepetiba, evidenciaram a importância desta área como criadouro de várias espécies de peixes das famílias Engraulidae, Atherinidae, Gerreidae e Sciaenidae. Os engraulídeos foram um dos grupos mais representativos quanto à ocorrência e abundância. A maioria dos exemplares capturados nestes estudos preliminares apresentaram comprimento total inferior a 40mm, o que dificulta a identificação a nível específico, exceto para *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus*, que exibem caracteres diagnósticos nítidos para estádios pós-larvais e juvenis. Com base nos dados

citados, a escolha natural para o estudo bioecológico de engraulídeos na baía de Sepetiba recaiu sobre essas duas espécies.

A dinâmica biológica desta área se apresenta escassamente estudada, não havendo, para os peixes, qualquer registro publicado. Pretendo com este trabalho, fornecer dados para o conhecimento dos engraulídeos na Baía de Sepetiba. Os objetivos são: estabelecer os locais de maior ocorrência de *A. januaria* e *C. edentulus* na área de estudo, bem como verificar a estrutura sazonal de tamanho, com determinações de índices de crescimento; analisar estruturas morfológicas envolvidas na alimentação; avaliar a dieta das espécies e sua variação sazonal e em função do tamanho dos exemplares, e definir o ciclo diurno da atividade alimentar de forma a contribuir para melhor compreensão da importância desta área como criadouro natural destes peixes.

MATERIAL E MÉTODOS

1 - Área de estudo

A área de estudo se localiza na margem continental da Baía de Sepetiba situada ao sul do estado do Rio de Janeiro, entre as latitudes $22^{\circ}52'S$ e $23^{\circ}03'S$ e longitudes de $43^{\circ}35'W$ a $44^{\circ}01'W$ (Fig. 1). Devido a sua posição latitudinal, apresenta regularidade térmica, com temperatura média de $23^{\circ}C$ na planície costeira (Cirm-UERJ, 1986). A baía, cuja entrada está situada entre as ilhas da Marambaia ($23^{\circ}02'S - 43^{\circ}57'W$) e da Guaiúba ($23^{\circ}00'S - 44^{\circ}02'W$), tem uma superfície de 519 Km^2 . Inclui diversas ilhas e rochedos com área aproximada de 21 Km^2 . É extensamente navegável, pois tem, em grande parte, profundidades superiores a 5 metros.

A bacia hidrográfica tem cerca de 1.800 Km. Dos rios, o mais importante é o Guandú, que se comunica com a Baía de Sepetiba através dos canais de São Francisco, Guandú, Itá e Santo Agostinho, além de outros canais secundários (De Oliveira, 1971). É importante salientar que as águas da bacia do rio Paraíba também influenciam a baía de Sepetiba, pois chegam pela adutora do rio Piraí que engrossa as águas do rio Ribeirão das Lajes, sendo este um afluente do rio Guandú (Coelho & Carvalho, 1973).

Segundo De Oliveira (1971), a comunicação da baía com o mar é larga e a taxa de renovação de água é muito elevada; assim, o volume renovável, afora as descargas dos rios, é estimado em meio bilhão de metros cúbicos, correspondentes à diferença entre marés alta e baixa, impedindo desta forma que as águas fiquem estagnadas e que haja mortandade de peixes por dificultar

dade de circulação. O mesmo autor afirma que o curso das águas se faz no sentido da Ilha Guaíba em direção leste da baía de Sepetiba.

Ao longo da margem continental foram estabelecidas 10 estações de coleta (Fig. 1), partindo de Praia do Saí ($22^{\circ}55'S - 44^{\circ}01'W$) situada na região mais próxima da entrada da baía, com fundo arenoso e transparência média de 95 cm. Como 2^a e 3^a estações têm-se Praia e Rio de Itacuruçá que se situam frente à maior e mais proeminente ilha da baía de Sepetiba - ilha de Itacuruçá -, as estações têm, respectivamente, fundos areno-lamoso e arenoso com transparências médias de 66 e 59 cm. A quarta estação de coleta é a Praia de Coroa Grande, situada no saco de Coroa Grande, que é uma enseada bastante ampla, com águas rasas para a navegação, de fundo areno-lamoso e com transparência média de 27 cm. Nesta enseada desaguam os pequenos rios do Monjolo e do Estreito. Segue-se com Ilha da Madeira (5^a estação), ligada ao continente através de ponte, tendo fundo areno-pedregoso e transparência média de 72 cm. A leste desta ilha desemboca o Rio Itaguaí, localizando-se também nesta baixada alguns canais artificiais de drenagem (Canal de São Francisco, do Guandú e do Itá). A sexta estação é Praia de Sepetiba com profundidades baixas (média de 50 cm), transparência média de 27 cm e fundo lamoso; em seguida vem Ponta Grossa (7^a estação) com transparência média de 34 cm e com fundo lamoso. Pedra de Guaratiba é a 8^a estação situada em $22^{\circ}59'S - 43^{\circ}37'W$, com águas rasas, transparência média de 20 cm e fundo lamoso, onde pouco adiante esta baía se intercomunica com o mar aberto pelos canais de Pedrinho, do Pau Torto e do Bacalhau, todos bastante rasos para a navegação. As estações (4^a, 6^a, 7^a e 8^a) se caracterizam

por apresentarem extensas faixas lamosas, cerca de 100 m a contar do continente para o mar, quando em maré baixa. A nona estação é o Mangue, face à região leste da Restinga de Marambaia, com fundo lamoso e transparência média de 75 cm. A última estacão situa-se fora da baía, em Barra de Guaratiba, com fundo are-noso e transparência média de 90 cm. O trecho estudado perfaz um total de 55 Km de extensão.

2 - Metodologia

2.1 - Procedimento da amostragem

O material estudado foi capturado com arrastos de praia realizados nas dez estações de coleta, em profundidades inferiores a 150 cm, com periodicidade sempre que possível mensal de julho/1983 a julho/1985. Em cada estação, foram feitos dois arrastos consecutivos em sentidos opostos e paralelos à margem, representados na Fig. 2, por (X), excetuando-se Ponta Grossa, com o dobro (XX), devido ao posterior agrupamento com uma estacão de coleta contígua. Um total de 199 arrastos foi realiza-do ao longo do período.

As duas espécies, de peixes Engraulidae estudadas, são: *Anchoa januaria* constando de 3.893 exemplares e *Cetengraulis edentulus* com 363 exemplares.

As espécies foram identificadas de acordo com Figueiredo & Menezes (1978), Hildebrand (1963), Mazzetti (1983) e Whitehead (1977), confirmadas pelo Dr. José Lima de Figueiredo do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo com exemplares testemunho depositados no Museu Nacional do Rio de Janeiro: *Anchoa januaria* MNRJ 11.491 e *Cetengraulis edentulus* MNRJ 11.492.

Em todas as coletas, foi utilizada a rede de calão com 10 m de comprimento, 3 m de altura e malha de 10 mm. Concomitantemente, foram feitas observações da transparência da água e tipo de fundo de cada local. As tomadas de transparência foram obtidas com o disco de Secchi em profundidade média de 150 cm, sempre que possível, visto que algumas estações de coleta apresentavam frequentemente águas muito rasas. As observações do tipo de fundo não obedeceram a uma análise granulométrica, tendo sido feitas à vista desarmada, levando-se em conta a predominância de areia, lodo e presença de pedras.

Para verificar o ciclo diurno de atividade alimentar de ambas as espécies, foram realizadas coletas no período de 11:30 às 08:30 h, com intervalos de 3 em 3 horas, nos dias 16 e 17 de junho de 1987 em Ponta Grossa, acompanhadas de amostragens do plâncton superficial. A rede de plâncton utilizada foi do tipo saco de 0,50 m de diâmetro, 1,50 m de comprimento e malha de 60 μ m.

Os espécimes de peixes coletados foram mortos e fixados no local, em formol a 10% e após 15 dias foram conservados em álcool a 70%. Todas as amostras foram pesadas com precisão de décimo de grama e o comprimento total de cada exemplar foi registrado.

Para análise de conteúdo estomacal dos peixes foi feita uma incisão na região ventral do animal. Após a evisceração, o intestino foi medido e registrado o número de apêndices pilóricos. A região gástrica propriamente dita foi delimitada anteriormente pela ligação do esôfago com o estômago à altura da inserção do tubo pneumático e posteriormente, na ligação com o

intestino à altura da inserção dos apêndices pilóricos, segundo descrição de Harder (1958). Para posterior análise das estruturas morfológicas associadas à alimentação, o primeiro arco branquial esquerdo de 8 exemplares de cada espécie foi retirado do animal recém-morto e fixado em formol a 4%, sendo alguns submetidos a processo de diafanização por alizarina, segundo método de Davis & Gore (1936). As medidas de comprimento dos rastros branquiais e as distâncias entre eles, foram feitas sob um microscópio estereoscópico binocular com ocular micrométrica. Os desenhos dos arcos branquiais foram feitos sob um projetor de lâminas.

A determinação da dieta de peixes micrófagos deve passar antes, pela escolha de uma metodologia conveniente para a identificação e quantificação dos itens alimentares. São muitos os trabalhos que tratam de alimentação em clupeídeos (e.g. refs.) no entanto, a maioria dos autores apresenta e discute os resultados sem oferecer esclarecimento quanto à metodologia utilizada, o que dificulta a obtenção de dados comparativos.

A quantificação dos itens alimentares através de métodos volumétricos e gravimétricos (Hynes, 1950 e Hyslop, 1980) parece ser aplicável quando se trata de peixes macrófagos, o mesmo não ocorrendo em medidas de pequenos volumes de conteúdo estomacal, cuja margem de erro aumenta consideravelmente e é acompanhada muitas vezes de forte subjetividade do examinador.

Hyslop (1980) destaca métodos descritos para pequenos volumes estomacais (Chubb 1961, Graham & Jones 1962, Hellowell & Abel 1971); no entanto, admite dificuldades para o tratamento quando o alimento está macerado e os itens alimentares estão

compactados. Berg (1979) afirma que o método de peso seco dá uma margem de erro menor na determinação do volume de alimento em peixes planctívoros. Não utilizei esta metodologia porque dificulta muito a identificação a nível específico dos itens alimentares, além do que, Berg (1979) menciona este tipo de tratamento, apenas, para peixes zooplanctófagos. Daí, a opção por estabelecer uma metodologia relativamente simples para cada uma das espécies estudadas, na qual alguns destes problemas são superados e a subjetividade é a menor possível.

Na análise do conteúdo estomacal de *Anchoa januaria* foram utilizadas amostras coletadas no horário de 12:30 às 15:00 h de épocas frias (maio a julho) e quentes (outubro a dezembro), ao longo dos dois anos (julho/83 a julho/85). A metodologia foi a seguinte: a região gástrica, após a retirada de todo excesso de umidade com papel absorvente, foi colocada em uma pequena placa de Petri sendo feita uma incisão longitudinal sob microscópio estereoscópico; o conteúdo estomacal foi colocado em frasco contendo 0,5 ml de formalina a 4%; nas paredes gástricas foram feitas duas lavagens sucessivas de 0,5 ml de formol a 4%, volume que foi recuperado posteriormente através de micropipetas, garantindo dessa maneira a obtenção de todo material alimentar. Três alíquotas de 0,1 ml foram analisadas e todos os itens alimentares registrados. A média destas alíquotas foi multiplicada pelo fator obtido da relação VT/VA, em que VT é o volume total recuperado (1,5 ml) e VA é o volume analisado (0,1 ml). Dessa forma foi estimado o total de organismos capturados por indivíduo examinado. Todos os itens identificáveis foram medidos através de oculares micrométricas.

Devido a incidência de material fragmentado no conteúdo estomacal, adaptou-se uma metodologia que pudesse determinar o nível de fragmentação do material, tentando evitar, ao máximo, a subjetividade do observador quando determina índices de fragmentação a partir da simples observação. Para tal, foram feitas diversas observações da área ocupada por 0,1 ml de conteúdo estomacal em uma pequena placa de Petri, com sua face inferior quadriculada, e estabeleceu-se que o número de quadrículas ocupadas pelos fragmentos seria de 80, correspondendo a uma área de 1 cm^2 . Com isto foi elaborada uma escala arbitrária para indicar o nível de fragmentação do material:

- < 15% - pouquíssima = 12 quadrículas
- 15 a \leq 35% - pouca = 13-28 quadrículas
- > 35 a \leq 60% - média = 29-48 quadrículas
- > 60% - muita = 49-80 quadrículas

Na análise de conteúdo estomacal de *Cetengraulis edentulus* foram utilizadas amostras coletadas em horário de 13:30 às 14:30 h em época fria (maio a julho) do ano de 1985. A metodologia para recuperação dos itens alimentares foi a mesma aplicada para *Anchoa januaria*. No entanto, para identificação e contagem dos itens alimentares sofreu uma adaptação conveniente ao hábito alimentar dessa espécie, que é fitoplanctófaga. Assim, do volume total recuperado (1,5 ml), 0,5 ml foi retirado para diluição em 4,5 ml de água do mar filtrada, evitando dessa maneira uma forte concentração dos itens alimentares e uma conseqüente sobreposição dos mesmos, sem alterar a relação VT/VA. Um mililitro da solução ocupou uma câmara circular com 23 mm de diâmetro. A identificação e a contagem foram feitas ao longo

de um diâmetro, podendo-se extrapolar o volume total para o restante da área ocupada através de um fator de multiplicação. Este foi obtido pela relação entre a superfície da câmara e a superfície do campo ótico multiplicada pelo número de campos óticos observados no diâmetro analisado. Estas análises foram feitas sob um microscópio invertido com ocular micrométrica.

2.2 - Processamento dos dados

Para avaliar a abundância temporal das espécies, *A. januaria* e *Cetengraulis edentulus*, foram feitas relações do número de indivíduos/número de arrastos e peso/número de arrastos, expressos em $\text{Log}(X+1)$ mensalmente.

A ocorrência sazonal de *A. januaria* foi determinada por percentuais em que o número de indivíduos desta espécie foi relacionado ao total das espécies de engraulídeos, por estação do ano, correspondendo aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (verão); março, abril e maio (outono); junho, julho e agosto (inverno); setembro, outubro e novembro (primavera). Esta ocorrência também foi analisada por local de coleta, através da relação $\text{Log}(X+1)$ em que X é o número de indivíduos.

A abundância espacial de *A. januaria* e *C. edentulus*, como o total de engraulídeos, foi avaliada por $\text{Log}(X+1)$; em que X corresponde a relação número de indivíduos/número de arrastos, e pelo percentual da frequência de ocorrência nos diversos locais de coleta.

Para análise de tamanho e crescimento de *A. januaria* e *C. edentulus*, os dados de comprimento foram inseridos em classes de tamanho com intervalos de 5 mm e a distribuição mensal de

frequência de comprimento foi avaliada por Log (N+1) em que N é o número de indivíduos; desta forma foi estabelecida a moda do comprimento total.

No estudo da alimentação foram estabelecidas, arbitrariamente, três classes de tamanho, correspondendo a 50, 60 e 70mm de comprimento total.

Para estimar o grau de associação linear entre o comprimento total do espécime com fatores como: número de apêndices pilóricos, comprimento do intestino, comprimento médio dos rastros branquiais e distância média entre os rastros, foi calculada a estatística "r", denominada coeficiente de correlação de Pearson, em que:

$$r = \frac{\text{Cov } xy}{\rho_x \rho_y}$$

$$\text{Covariância } xy = \frac{\sum X_i Y_i - N \bar{X} \bar{Y}}{N - 1}$$

Para interpretar a estimativa do parâmetro r, foi calculada a estatística $T = \frac{\sqrt{N-2} r}{\sqrt{1-r^2}}$, cujo valor foi referido a tabela t de Student com N-2 graus de liberdade, onde N = número de casos analisados.

Os dados das categorias alimentares de *A. januaria* e *C. edentulus* são apresentados na forma de frequência de ocorrência: o número de estômagos que contém um determinado item é expresso como porcentagem do total de estômagos examinados (Hynes 1950, Matlock & Garcia 1983). Assim como, na forma de frequência numérica relativa: o número de organismos de cada categoria alimentar é expresso como porcentagem do total de organismos dos diversos itens alimentares (Hyslop, 1980). Estas fre

quências foram determinadas para o total de espécimes examinados e também nas diferentes classes de comprimento, levando-se em conta o aspecto sazonal das amostragens.

RESULTADOS

1 - Ocorrência sazonal

No período estudado foram capturados 13.774 espécimes de engraulídeos com peso total de 4.934 g. Deste total, 28,3% em número e 50% em peso correspondeu à *Anchoa januaria*, enquanto para *Cetengraulis edentulus* a correspondência foi de 2,6% e 15%, respectivamente (Fig. 3).

Os engraulídeos ocorreram praticamente durante todo o período estudado, sendo raros ou não ocorrendo de fevereiro a março, tanto no primeiro quanto no segundo ano. *A. januaria* não ocorreu em fevereiro e março de 1984 e foi pouco abundante ou não ocorreu de janeiro a abril de 1985. *C. edentulus* ocorreu com alta frequência no período de abril a julho de 1985 (Fig. 3).

A. januaria apresentou uma acentuada sazonalidade com percentuais de abundância superiores a 40%, no inverno e outono de 1983/1985, enquanto *C. edentulus* teve uma ocorrência limitada ao inverno e outono de 1985 (Fig. 4).

Na primavera e no verão, *A. januaria* esteve restrita aos locais de Praia de Sepetiba, Ponta Grossa e Pedra de Guaratiba, com eventual ocorrência no Mangue na primavera/83 (Fig. 5). Em Praia de Sepetiba, foram capturados 32 indivíduos na primavera e no verão com 91. Em Ponta Grossa e Pedra de Guaratiba foram capturados 112 espécimes na primavera e 226 no verão.

No inverno e outono, *A. januaria* e *C. edentulus* ocorreram em diversos locais de coleta, com predomínio em Ponta Grossa e Pedra de Guaratiba (Fig. 5). Nestes locais, no inverno ocorreram 1.591 indivíduos de *A. januaria* e *C. edentulus*, ao

passo que no outono foram 646 e 251 indivíduos, respectivamente, destacando-se que ocorreu apenas 1 indivíduo de *C. edentulus* na Praia do Saí e Ilha da Madeira e 4 espécimes no Mangue em todo o período estudado (julho/83 a julho/85). Portanto, as maiores frequências de ocorrência e abundância para ambas espécies estudadas, foram nos locais de Ponta Grossa e Pedra de Guaratiba, sendo que não houve ocorrência em Praia de Itacuruçã e Barra de Guaratiba (Fig. 6).

2 - Estrutura sazonal de tamanho

Na Fig. 7 está representada a distribuição mensal da frequência do comprimento total dos indivíduos das duas espécies estudadas. *Anchoa januaria* apresentou uma estrutura sazonal de tamanho bem nítida, ou seja, foi possível estimar seu crescimento ao longo do ano, através de todo o período estudado (julho/83 a julho/85). Houve, para esta espécie, um crescimento na moda de 40 para 70mm no período de julho a novembro de 1983. De dezembro/83 a dezembro/84 o crescimento foi de 25 para 70 mm; de dezembro/84 a julho/85 a variação na moda do comprimento total foi de 25 para 55mm. *Cetengraulis edentulus* teve um crescimento na moda de 40 para 80mm de abril a julho/85 (Fig. 7).

A amplitude do comprimento total dos exemplares coletados de *A. januaria* foi de 18 a 82 mm, ao passo que em *C. edentulus* foi de 23 a 97 mm de comprimento total. A maior variação na amplitude das classes de tamanho foi verificada nas estações de Ponta Grossa para *A. januaria* e Praia de Sepetiba para *C. edentulus*.

De 161 exemplares de *A. januaria* capturados na coleta diurnal, 88% tinha comprimento total inferior a 50 mm e uma moda de 40 mm.

3 - Estruturas anatômicas envolvidas na alimentação

O número de apêndices pilóricos de *A. januaria* e *C. edentulus* mostrou uma forte correlação linear com o comprimento total do espécime, na ordem de 99,5% de confiabilidade. Houve também, uma forte correlação linear entre o comprimento do intestino com o comprimento total nas duas espécies, na ordem de 99,5% de confiabilidade (Figs. 8 e 9).

O número médio de rastros branquiais nas classes de comprimento de 50, 60 e 70 mm foi, para *Anchoa januaria*, de 46, 47 e 45, respectivamente. A mesma relação para *Cetengraulis edentulus* teve como média 63, 70 e 79 rastros branquiais, e esta espécie apresenta uma extensa superfície de filtração, cuja eficiência é aumentada pela presença, ao longo dos rastros, de espinhos finos e alongados. Estes se entrecruzam pela sobreposição dos diversos arcos branquiais, formando uma verdadeira malha filtradora. *A. januaria*, por sua vez, apresenta estas estruturas espinhosas muito menores e rômbricas, com sobreposição menor. Os arcos branquiais, de ambas espécies, foram esquematizados nas Figuras 10 e 11.

O comprimento médio dos rastros branquiais de *A. januaria* e *C. edentulus* mostrou uma correlação linear com o comprimento total do espécime na ordem de 99,5% de confiabilidade (Fig. 12). Não houve correlação linear das distâncias médias entre os rastros branquiais com o comprimento total do espécime, em

ambas as espécies (Fig. 13).

Através das Figuras 14 e 15, é possível ver que as menores amplitudes de comprimento dos rastros branquiais em *A. januaria* variaram de 300 a 950 μm , ao passo que para *C. edentulus* foram de 600 a 1.800 μm . As amplitudes máximas do comprimento dos rastros branquiais de *A. januaria* variaram de 2.250 a 3.100 μm , ao passo que para *C. edentulus* foram de 2.350 a 7.150 μm . Com relação às distâncias entre rastros branquiais, *A. januaria* teve as menores amplitudes variando de 70 a 155 μm , ao passo que para *C. edentulus* foram de 70 a 140 μm . As maiores amplitudes destas distâncias em *A. januaria*, foram de 240 a 330 μm , ao passo que para *C. edentulus* variaram de 235 a 335 μm .

4 - Dieta

Anchoa januaria - Na tabela I está expresso o total de organismos encontrados no conteúdo estomacal de 124 exemplares desta espécie, mostrado em frequências de ocorrência e numérica. Todos os estômagos continham alimento e a maioria (70%) apresentou um índice baixo de material fragmentado, inferior a 15%. Os principais itens, em ordem decrescente de abundância, foram os copépodes Harpacticoida e Calanoida, seguidos de nematóides de vida livre (Fig. 16).

Na tabela III está o total de organismos encontrados apenas na classe de 50 mm de comprimento, onde é possível ver que a relação das frequências numéricas entre os copépodes Harpacticoida e Calanoida é bem acentuada (cerca de 10 para 1); cabendo ressaltar que a ordem decrescente de abundância dos principais itens foi a mesma para as classes de 50 e 60 mm (Tab. V,

Fig. 16).

Quanto ao aspecto sazonal da dieta, os copépodes Harpacticoida foram mais abundantes em período frio, ao passo que os Calanoida e nematóides foram mais frequentes em período quente, destacando-se que a ordem decrescente de abundância destes itens foi a mesma observada anteriormente (Tabelas VIII e IX, Figs. 18 e 19).

A sazonalidade alimentar na classe de 50 mm mostrou um acentuado predomínio de copépodes Harpacticoida no período frio (Tab. X). Neste período, a relação das frequências numéricas entre os copépodes Harpacticoida e Calanoida foi de cerca de 20 para 1, enquanto em período quente a relação foi bem menor, 3 indivíduos para 1 (Tabelas X e XI, Figs. 18 e 19).

Na classe de 60 mm, não houve predomínio acentuado de copépodes Harpacticoida em período frio, e as relações das frequências numéricas entre estes copépodes e os Calanoida foram de proporções similares tanto no período frio quanto no quente, com cerca de 2 para 1 (Tabs. XII e XIII, Figs. 18 e 19).

Os copépodes Harpacticoida, que predominaram nos conteúdos estomacais na classe de 50 mm em período frio, foram tipicamente de fauna intersticial, como: *Cletocamptus albuquerquensis*, *C. confluens*, *Onychocamptus mohamed*, *Pholenota spatilifene* e *Pseudobuadya* sp. (segundo comunicação pessoal de Catarina Ramis Nogueira, da Universidade Federal do Rio de Janeiro).

Os copépodes Calanoida que predominaram nos conteúdos estomacais na classe de 50 mm em período quente, foram tipicamente planctônicos, como: *Acartia lilljeborgi* e os Harpacti

coida que estavam presentes também foram planctônicos, como: *Microsetella* sp. (segundo comunicação pessoal de Catarina Ramis Nogueira, da Universidade Federal do Rio de Janeiro).

Os nematóides encontrados no conteúdo estomacal foram também encontrados nas amostras de plâncton, tendo sido identificados como organismos de vida livre, pertencentes ao grupo dos Afasmídeos, pelo Dr. José Felipe R. Amato da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Os valores médios e as amplitudes de largura e comprimento dos principais itens alimentares mostram que os copépodes Calanoida capturados por espécimes de 60 mm de comprimento total, foram maiores do que os da classe de 50 mm (Tab. XIV). Os copépodes Harpacticoida tiveram uma variabilidade muito semelhante nas duas classes de comprimento. A grande diferença das amplitudes de largura dos nematóides, nestas classes, foi devido ao alto desvio padrão destas medidas, na classe de 50 mm (Tab. XIV).

Cetengraulis edentulus - Na tabela II observa-se o total de organismos encontrados no conteúdo estomacal de exemplares desta espécie, mostrados em frequências de ocorrência e numérica. A maioria dos estômagos continha alimento (92%) e apresentou um índice baixo de material fragmentado (18%). Da análise da fração vegetal do conteúdo estomacal foram identificadas 5 categorias taxonômicas, segundo a classificação de Round (1973), correspondendo a 21,2% de Cianofíceas; 0,004% de Euglenofíceas; 3,1% de Dinofíceas; 2,7% de Crisofíceas e 73,0% de Diatomáceas. Os principais itens identificados da flora diatomológica, em or

dem decrescente de abundância, foram *Pleurosigma* sp. e *Amphora* spp. entre as Pennales e, *Cyclotella stylorum*, *Melosira nummuloides*, *M. moniliformis* e *Paralia sulcata* entre as Centrales (Fig. 17).

O total de organismos capturados, nas três classes de comprimento (50, 60 e 70 mm), mostrou frequências numéricas semelhantes nos principais itens alimentares, apresentando uma similaridade na ordem decrescente de abundância (Tabs. IV, V e VII; Fig. 17).

Os valores médios e as amplitudes de largura e comprimento, dos principais itens alimentares, mostram que não houve variabilidade destas medidas em relação ao comprimento total dos espécimes (Tab. XV).

5 - Ciclo diurnal de Anchoa januaria

Para estudo do ciclo diurnal, foram obtidos 57 exemplares de *A. januaria*, sendo 29 da classe de 40 mm e 28 da classe de 50 mm. Na tabela XVI está o total de organismos encontrados no conteúdo estomacal, pela frequência numérica relativa, correspondendo os copépodes Harpacticoida ao item alimentar dominante. O período de maior ingestão de organismos ocorreu entre 5:30 e 11:30h, o de menor entre 20:30 à 2:30h, atingindo percentuais de 75% de estômagos completamente vazios. Verificou-se que a maior taxa de ingestão ocorreu no horário de 11:30h (Fig. 20).

Os copépodes Harpacticoida identificados, segundo comunicação pessoal de Catarina Ramis Nogueira, da UFRJ, são tipicamente de fauna intersticial (54 indivíduos), tendo 185 μ m

como valor médio de largura e com amplitude de 119 e 238 μm em espécimes da classe de 40 mm de comprimento total.

Das amostras de plâncton obtidas neste período, o item dominante foi copépode Harpacticoida, seguido por gastrópode, larva de bivalvo, algas diatomáceas (Pennales e Centrales).

DISCUSSÃO

1 - Ocorrência sazonal

A ocorrência e a distribuição de engraulídeos em zonas costeiras e suas migrações para mar aberto, ou áreas afastadas da costa, têm merecido estudo das espécies de interesse comercial, visando manejo pesqueiro destes peixes. Blaxter & Hunter (1982) salientam que uma característica distinta da distribuição de muitos dos maiores estoques de clupeóides é a sua associação com baías produtivas e estuários, ou áreas superficiais produtivas da plataforma continental.

Verifiquei que os engraulídeos se distribuíram ao longo da baía de Sepetiba, durante a maior parte do ano, com ausências nos períodos mais quentes (fevereiro-março). *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus* representam cerca de 1/3 do total de engraulídeos capturados, sendo possível constatar uma ocorrência para a primeira espécie ao longo de todo ano, com picos de maior abundância no outono e inverno.

A acentuada sazonalidade verificada na ocorrência espacial de *Anchoa januaria* permite sugerir para esta espécie uma relação de presença ou ausência na baía de Sepetiba com suas necessidades tróficas e/ou reprodutivas. Assim, a espécie está mais amplamente distribuída, ao longo da margem continental, nos períodos de sua maior abundância (inverno e outono), fato que poderia diminuir (ou mesmo evitar) a sobreposição de habitat e a competição alimentar intra e interespecífica. Esta idéia é favorecida por Angelescu & Anganuzzi (1981), quando afirmam que a dispersão dos cardumes de *Engraulis anchoita*, para áreas mais extensas do mar argentino, reduziria a competi-

ção trófica intra e interespecífica, ao diminuir a concentração dos consumidores e o número de competidores.

A ocorrência de *Anchoa januaria* na primavera e no verão é muito menor que no outono-inverno e restrita a determinados locais. A ausência desta espécie é bem caracterizada na época quente (fevereiro-março) e acredito que isto poderia ser explicado por deslocamentos de cardumes para suprirem suas necessidades tróficas; migrando, portanto, para áreas externas onde o nível de competição interespecífica seria menor do que em área costeira. Ogawa & Nakahara (1979) comprovam, semelhantemente, que os movimentos dos cardumes de *Engraulis japonica* do Mar do Japão se relacionam com as concentrações sazonais de zooplâncton, ou seja, evidenciam uma tendência de dispersão dos cardumes até regiões com maior disponibilidade de alimento. Angelescu & Anganuzzi (1981) afirmam que as regiões da plataforma externa e talude continental do mar argentino são caracterizadas por valores altos de biomassa do zooplâncton. Constitui, assim, o habitat trófico com maior disponibilidade de alimento e para o qual os cardumes de *Engraulis anchoita* migram em época de primavera. Também Baxter (1966) assinala que *E. mordax*, como diversos seus congêneres, exhibe deslocamentos sazonais e que, durante períodos mais quentes que a média, os indivíduos adultos tornam-se escassos em águas costeiras e os indivíduos maiores se tornam mais numerosos longe da costa.

A ocorrência de *Anchoa januaria* em zona costeira de águas pouco profundas, na baía de Sepetiba, apresenta-se com um ritmo cíclico nítido, que é evidenciado pela estrutura sazonal de tamanho, examinada a seguir, fornecendo uma idéia dos deslocamentos migratórios da espécie nesta área.

Cetengraulis edentulus é considerado, por Paiva Filho (1982), como fauna acompanhante da pesca de *Anchoa mitchilli* no estuário de São Vicente, São Paulo. Nesta mesma localidade, Goiten (1984) observou uma baixa frequência de *C. edentulus*, restrita ao período de janeiro-março, julho, outubro e novembro de 1980. A ocorrência limitada de *C. edentulus*, no outono e inverno de 1985, na baía de Sepetiba, dificulta uma interpretação de variação sazonal. No entanto, verifiquei que *Anchoa januaria* apresentou sua maior abundância nos mesmos períodos e nas mesmas localidades que *C. edentulus*. Simpson (1959) observou que *C. mysticetus* e mais nove espécies de *Anchoa* no Golfo do Panamá apresentam, em conjunto, os maiores índices de desova nas mesmas épocas, ou seja, de meados de outubro a janeiro, alcançando um clímax na metade de dezembro. O mesmo autor destaca, também, que *C. mysticetus* é abundante durante os meses de abril a setembro nas Baías de San Miguel e Parita, onde jamais foram encontrados exemplares maduros e desovados, fazendo crer que essas áreas sejam repovoadas por indivíduos de *C. mysticetus* vindos de outras regiões.

Determinar locais e épocas de desova não é o objetivo principal deste trabalho, mas é possível especular sobre migrações com finalidade reprodutiva e/ou alimentar, para explicar o padrão de ocorrência sazonal observado. Assim, a ocorrência aparentemente acidental de *C. edentulus* em determinados locais sugere a formação de cardumes mistos com *A. januaria*, constituindo, para esta segunda espécie, fauna acompanhante, sendo algumas áreas da baía aqui interpretadas como possíveis locais de dispersão e criadouro. Simpson (1959) afirma que os estádios

pós-larvais e juvenis de *C. mysticetus* são principalmente bentônicos e se encontram mais próximos das orlas de praia que os adultos, sendo a área principal de desova desta espécie em faixa costeira, de águas pouco profundas e de fundo lodoso. Segundo esse mesmo autor, o tipo de fundo é de grande importância para a ecologia da espécie e provavelmente um fator limitante na distribuição dos adultos. A ocorrência de *C. edentulus* na baía de Sepetiba parece confirmar necessidade ambiental semelhante, pois essa espécie foi mais comum em locais com fundo lamoso e pouca profundidade, com água turva.

Berdegué (1958), através de estudos morfométricos e numéricos, demonstra que as populações de *Cetengraulis mysticetus* da costa da Colômbia e da baía de Montijo (Panamá) são populações distintas das que habitam o Golfo do Panamá, visto que as duas primeiras localidades estão separadas do Golfo por regiões que aparentemente não são ecologicamente apropriadas para a manjuba adulta, devido ao tipo de sedimento do fundo. Simpson (1965) afirma que *C. edentulus* se distribui do México ao Brasil de forma descontínua, sendo abundante em certas áreas. O mesmo autor relaciona esta ausência à descontinuidade de fundos lodosos, que seriam mais propícios à alimentação da espécie. Mazzetti (1983) destaca a ocorrência de *C. edentulus* na Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, perto de áreas de manguezais e na baía da Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ), em locais caracterizados principalmente por fundo lodoso. Os locais de Sepetiba, Ponta Grossa e Pedra de Guaratiba (presente estudo), são caracterizados por fundo lamoso e parece-me que as estações que as precedem corresponderiam a um tipo de barreira para a presença de *C. edentulus*.

2 - Estrutura sazonal de tamanho

Anchoa januaria apresentou, no final da primavera e início do verão (novembro-dezembro), indivíduos adultos com tamanho médio de 70 mm. Nesta mesma época, observam-se dois grupos modais ocorrendo na baía de Sepetiba, um deles representado por esses adultos e o outro por estádios pós-larvais. Esper (1982) observou que a entrada de indivíduos jovens de *Anchoa januaria* na baía de Paranaguá, Paraná, ocorreu durante o verão e que a maior frequência de indivíduos com comprimentos maiores de 71 mm foi verificada principalmente durante a primavera (setembro a dezembro). No fim do outono e início do inverno (maio-junho) a estrutura sazonal de tamanho é bem caracterizada por indivíduos juvenis com tamanho médio de 40 mm. Assim, observa-se que, a cada final de ano uma população adulta deixa as águas costeiras e há o ingresso de outra nos primeiros meses de vida sugerindo haver migração para áreas específicas com fins reprodutivos e/ou alimentares. Fuster de Plaza (1965), em seu estudo sobre a biologia de *Engraulis anchoita* no mar argentino, observou que após a primeira desova, as manjubas perdem seus hábitos costeiros e migram até regiões de alto mar em busca de áreas com alimento mais abundante.

É possível supor, com base no ingresso de indivíduos em estádios pós-larvais em zonas costeiras, que *A. januaria* realiza um ciclo reprodutivo anual, embora não se conheça o seu local de desova. Esper (1982) afirma que a desova de *A. januaria* é do tipo total e sucessivo, isto é, cada indivíduo desova apenas uma vez dentro de cada período, o qual envolve cerca de três meses do ano (novembro a janeiro). Carvalho (1950) obser

vou que *A. januaria* no rio Casqueiro em São Vicente, São Paulo, apresentou-se ovada em amostras de outubro a novembro e não foi encontrada neste estado reprodutivo no período de maio a fins de setembro. Na lagoa de Marapendi, Rio de Janeiro, Mazzetti (1983) constatou a presença de pós-larvas de *A. januaria* no mês de novembro e de jovens em abril, confirmando que a desova, para esta espécie, seria no final do ano. Estas observações reforçam a idéia de um ciclo anual reprodutivo para *A. januaria*, também na baía de Sepetiba.

Foi possível constatar que indivíduos com mais de 63 mm de comprimento total apresentam gônadas desenvolvidas. Estes indivíduos adultos ocorreram quase que somente nas áreas mais abrigadas da baía de Sepetiba, confirmando o fato que foi verificado em ocorrência sazonal, ou seja, restrição de *Anchoa januaria* a determinados locais na primavera e no verão, que corresponderiam a períodos de pré-desova e desova. Nestas mesmas épocas (primavera-verão) há o ingresso de indivíduos em estádios pós-larvais, possivelmente provenientes da mesma população desovante, visto que há possibilidade da fase de ovo e larva não serem longas. Segundo Detwyler & Houde (1970) e Houde & Schekter (1981) as larvas de *Anchoa mitchilli* crescem entre 0,4 a 0,7 mm por dia. Da mesma forma, Blaxter & Hunter (1982) destacam alguns trabalhos sobre crescimento larval de clupeídeos e observam que a maioria dos autores concorda que os índices de crescimento variam de 0,3 mm a 1,0 mm por dia. Assim sendo, as menores pós-larvas de *Anchoa januaria*, capturadas levaram de 18 a 60 dias para ingressarem em contato com a mesma população desovante. Estes indivíduos pós-larvas se distribuem amplamente nas áreas costeiras da baía de Sepetiba para desenvolvimen-

to, e posteriormente concentram-se nas áreas mais abrigadas, onde completam o ciclo de vida.

Estes deslocamentos para desenvolvimento e reprodução de *A. januaria*, dentro da baía de Sepetiba, podem ser explicados como escolha de áreas mais protegidas onde na reprodução o arraste de larvas, para longe, por correntes é dificultado. Blaxter & Hunter (1982) afirmam que a deriva de larvas pode ser considerada uma causa da mortalidade larval em clupeídeos, visto que tal transporte resulta inevitavelmente em inanição. Stevenson (1962) afirma que o transporte de larvas de *Clupea pallasii* Cuvier & Valenciennes, 1847 para longe de seus habitats costeiros reprodutores (baías e estreitos) foi a maior causa da mortalidade larval, para essa espécie, na costa Atlântica dos Estados Unidos. Também, Nelson *et al.* (1977) descrevem mecanismos semelhantes para *Brevoortia tyrannus* (Latrobe, 1802) na costa Atlântica Americana. Para Clupeoidea, segundo Blaxter & Hunter (1982), a seleção de um sítio reprodutivo específico, dentro do habitat reprodutor, parece estar relacionado a presença de condições alimentares para os indivíduos adultos. Assim, pode-se interpretar que as áreas mais protegidas da baía de Sepetiba, sejam também locais convenientes à reprodução do ponto de vista alimentar (vide adiante em dieta).

Angelescu & Anganuzzi (1981) em seu estudo sobre *Engraulis anchoita* destacam que, em águas costeiras, há uma diminuição da biomassa de zooplâncton, produzida pelo consumo dos cardumes adultos concentrados nestas águas, para efeito de reprodução, aos quais se agregam os cardumes de pós-larvas e juvenis, aumentando assim a competição intraespecífica. A sobre

posição de cardumes heterogêneos, quanto ao tamanho, também foi evidenciado para *Anchoa januaria* na primavera-verão dentro da baía de Sepetiba e a partir de janeiro não houve captura de indivíduos adultos na região. Isto poderia apoiar a hipótese de migração dos indivíduos pós-desovantes para regiões de maior disponibilidade alimentar, com o objetivo de suprir os gastos de reservas alimentares utilizadas para reprodução.

Diversos autores estudaram crescimento de engraulídeos em fase larval e adulta, relacionando-o a fatores ambientais e alimentação (e.g., Howard & Landa, 1958; Simpson, 1959; Fuster de Plaza, 1965; Baxter, 1966; Brandhorst *et al.*, 1974; Weiss & Krug, 1977; Castelo & Krug, 1978; Yañez-Arancibia, 1978; Methot & Kramer, 1979; Arthur, 1980; Hunter & Leong, 1981; Blaxter & Hunter, 1982). Há um conceito unânime de que estes peixes apresentam um ciclo vital rápido e com índice elevado de crescimento no primeiro ano de vida, no qual atingem a maturidade sexual. No presente estudo, foi possível constatar que *A. januaria* apresenta as características acima citadas e que, ao fim do primeiro semestre, a moda do crescimento foi representada por indivíduos juvenis. Quanto a *Cetengraulis edentulus*, não foi possível esta constatação, mas pode ser observado um rápido crescimento, com média de 13,3 mm por mês, ao longo dos seis primeiros meses. Esper (1982) demonstrou que a taxa de crescimento de *A. januaria* é mais elevada no primeiro semestre que no segundo, havendo indicações de uma taxa elevada de crescimento nos três primeiros meses de vida, com um incremento aproximado de 35 mm ao final do período.

A ocorrência de estádios pós-larvais e adultos de

A. januaria e *C. edentulus*, nos mesmos locais, pode sugerir a baía de Sepetiba como área na qual todo o ciclo vital destas espécies se realiza. Mazzetti (1983) observa que, apesar da pequena quantidade de formas jovens de *C. edentulus* na baía de Guanabara, Rio de Janeiro, a presença de ovos é um forte indício de que todo o seu ciclo de vida ocorra nesta área. Este autor, também, sugere que o mesmo provavelmente ocorre com *A. januaria*.

A ausência de ovos e larvas de *A. januaria* e *C. edentulus* nas áreas costeiras de águas bem rasas, constatada no presente estudo, poderia ser justificada pela migração de indivíduos adultos para zonas pouco mais afastadas, dentro da baía de Sepetiba, onde em águas mais profundas ocorreria a reprodução, com a conseqüente dispersão dos ovos. Isto poderia assegurar menor exposição à predação larval.

Diversos fatores contribuem a vulnerabilidade das larvas de clupeóides aos predadores, dentre eles destacam-se o tempo e a localização da reprodução, o índice de crescimento e tamanho larval, bem como a ausência de cardumes (Blaxter & Hunter, 1982). A procura de áreas onde a predação larval se dá em menor escala foi observada por Alvarinho (1980), mostrando que *Engraulis mordax* se reproduz mais intensamente em áreas onde grandes predadores planctônicos, capazes de se alimentarem de larvas pós-vitelínicas, são raros e onde alimento (copépodes e eu fausiáceos) para adultos e larvas é abundante. Também Simpson (1959) observou que, para *Cetengraulis mysticetus* e mais nove espécies de *Anchoa*, os ovos próximos à eclosão e larvas com saco vitelino evidente não são encontrados em águas superficiais,

sugerindo que a eclosão se daria em águas mais profundas próximas da costa, onde estas espécies passam as primeiras fases de vida larval. Segundo Blaxter & Hunter (1982) a formação de cardumes é uma característica das mais importantes na proteção contra predadores. Os mesmos autores afirmam, também, que não existem estudos detalhados sobre a ontogenia do comportamento de encardumar, em clupeídeos, mas a maturação do tubo digestivo parece ter grande importância, pois para permanecer continuamente em cardumes é necessário que a larva tenha capacidade para obter a sua provisão diariamente, num período relativamente curto. Isto provavelmente exige diferenciação de um estômago, o qual não começa em *Engraulis mordax* antes de 20 mm, assim como de outras estruturas que aumentam a capacidade alimentar (O'Connell, 1981). Estes dados apoiam a justificativa, aqui dada, para ausência de ovos e larvas, bem como a ocorrência de estádios pós-larvais e adultos de *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus* na margem continental da baía de Sepetiba, em águas de profundidade média inferior a 1,5 m.

Através da coleta diurna, foi possível constatar uma vez mais, que a maioria dos espécimes de *A. januaria* se encontrava em estágio juvenil, confirmando a estrutura sazonal de tamanho, anteriormente observada (ou seja, que no início do inverno a moda do comprimento total é de 40 mm). Assim, parece haver uma sincronização do ciclo de vida em seus aspectos de desenvolvimento e reprodução na existência de um habitat reprodutor, em particular, para a espécie *Anchoa januaria*. Dentre os fatores que influenciam esta sincronização, o que possivelmente se destaca é a procura de uma fonte adequada de alimento.

Simpson (1959) supõe que dentre as causas finais que influem na determinação da temporada de desova de *Cetengraulis mysticetus*, a mais importante é a existência, nesse momento, de uma fonte trófica apropriada. Cushing (1969, 1972) sustenta a hipótese de que a época reprodutiva da maioria dos clupeídeos parece estar sincronizada com alguma fase do ciclo de produção do plâncton. Alvarinho (1980) observou, para *Engraulis mordax*, que há uma relação entre recurso alimentar para o adulto e reprodução, sendo que áreas convenientes para adultos planctívoros são também convenientes para larvas planctívoras. Blaxter & Hunter (1982) afirmam que o sítio de desenvolvimento próximo da costa é característica comum dos clupeídeos e que as populações agregam-se em áreas onde a produção de plâncton é alta. Os mesmos autores ressaltam, também, que o momento específico de reprodução nos peixes marinhos evoluiu como um mecanismo sincronizador da ocorrência dos estádios larvais com a fase ótima do ciclo anual de produção de plâncton.

Assim visto, parece haver um consenso, entre os autores, a respeito da relação de época reprodutiva de clupeídeos com a sua fonte alimentar. Portanto, as migrações e deslocamentos de *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus* para áreas específicas de desenvolvimento e reprodução, dentro da baía de Sepetiba, parecem estar intimamente relacionados à alimentação. Isso determinaria a ocorrência sazonal das espécies e justificaria, em parte, a ênfase dada neste trabalho ao aspecto alimentar dessas duas espécies de engraulídeos.

3 - Estruturas anatômicas envolvidas na alimentação

Com frequência, é feita uma relação entre a natureza do regime alimentar de diversos vertebrados e o desenvolvimento do seu intestino (e.g., Devillers & Clairambault, 1976). No entanto, para peixes, não pode ser estabelecido uma regra geral se for considerado somente o comprimento do intestino. É necessário, ao mesmo tempo, considerar outras estruturas do aparelho digestivo: desenvolvimento da boca e dos dispositivos para apreensão de alimento, número de apêndices pilóricos, presença ou ausência do estômago (Devillers & Clairambault, 1976). Daí o estudo das estruturas anatômicas ser importante, visto que contribui para o esclarecimento da natureza e da forma de obtenção dos itens na dieta alimentar, relacionando-o ao desenvolvimento do peixe.

No presente estudo, foi possível observar que *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus* apresentam uma correlação do número de apêndices pilóricos e comprimento do intestino com o comprimento total, ou seja, à medida que o peixe se desenvolve, há um aumento em número destes apêndices e no comprimento do intestino. Isto indica um desenvolvimento isométrico dos indivíduos, nas classes de tamanho que foram estudadas. Harder (1958) apresenta regressões lineares entre comprimento intestinal e comprimento standard de valor estatístico significativo, para *Cetengraulis mysticetus*, demonstrando que o intestino cresce notoriamente durante a vida do animal.

Os apêndices pilóricos foram descritos quanto à morfologia e número, em diversas espécies de peixes (Suyehiro, 1941), mas sua função tem sido muito pouco estudada. Thonson (1954),

na análise dos apêndices pilóricos de diversas espécies de Mugilidae, admite que estas estruturas são fontes de diástases por enzimas do tipo tripsina. Devillers & Clairambault (1976) os avaliam como apêndices puramente digestivos, ao nível dos quais não se efetua nenhuma reabsorção, cujo número é variável entre os diversos grupos de peixes, estando ausentes em alguns.

É aceito, de uma maneira geral, que os peixes herbívoros tem um intestino muito maior do que os carnívoros (Barrington, 1957). A dieta animal contém muita proteína, a qual é facilmente digerida pelas proteases estomacais, pois as de origem pancreática e intestinal tem um valor menor (Zihler, 1982). Assim, o intestino é principalmente usado para propósitos de absorção. Em contraste, nas espécies herbívoras, a digestão não se processa no estômago, porque as proteases estomacais não digerem celulose e amido (Zihler, 1982). Assim, a digestão do material vegetal ocorre na parte anterior do intestino por carboidrases pancreáticas e intestinais, sendo a absorção efetuada nas regiões posteriores do intestino (Zihler, 1982).

Anchoa januaria apresentou um comprimento do intestino muito menor que *Cetengraulis edentulus*, correspondendo esta estrutura a um terço de seu comprimento total, ao passo que *C. edentulus* teve esta relação equivalente de duas a quatro vezes o comprimento total. Portanto, *A. januaria* poderia ser caracterizada como espécie carnívora e *C. edentulus*, como herbívora. Bayliff (1963) encontrou para *C. mysticetus* uma relação correspondendo o comprimento do intestino a 3,5 vezes o comprimento total em indivíduos com 60 mm, semelhante à que foi encontrada, no presente estudo, para *C. edentulus*. Harder (1958) observou

em *C. edentulus* que o intestino cresce durante toda a vida do animal e que a única diferença dos exemplares juvenis e adultos é que os primeiros formam menos espirais do intestino. O mesmo autor constatou, também, que exemplares com menos de 40 mm de comprimento padrão (quando passam de larvas a juvenis) já apresentam a mesma anatomia do adulto.

Quanto aos rastros branquiais, no presente estudo foi observado para *A. januaria* que o número não varia de acordo com o desenvolvimento do indivíduo, mantendo-se constante nas três classes de tamanho (50, 60 e 70 mm). Hildebrand (1963) avalia o número de rastros branquiais para *A. januaria* em 43 a 49, sem distinção de tamanho do espécime, confirmado pelas análises presentes (número médio de 45 a 47). Esper (1984) estabelece uma correlação linear entre o comprimento total e o número de rastros branquiais para *A. januaria*, fato que não constatei no presente estudo. Por outro lado, verifiquei que os exemplares de *C. edentulus* apresentaram variação do número de rastros branquiais nas diferentes classes de comprimento total. Silva (1967) relaciona, para *C. edentulus*, um aumento do número de rastros branquiais com o crescimento do peixe, estabelecendo regressões lineares com valor estatístico significativo. Hildebrand (1943) observa que os rastros branquiais de *Cetengraulis edentulus* aumentam em número com a idade, num total de 66 rastros no primeiro arco branquial em espécimes de 65 mm de comprimento a cerca de 107 em espécimes de 130 mm. As análises aqui efetuadas confirmam as observações de Hildebrand (1943), ou seja, o número médio de rastros branquiais em *C. edentulus* correspondeu a 63, 70 e 79 nas classes de 50, 60 e 70 mm de comprimento total, respectivamente.

Os rastros branquiais são processos geralmente usados para retenção de alimento, assim sendo, frequentemente as distâncias entre os rastros são mais espaçadas em peixes que ingerem alimento de maiores dimensões e menos naqueles que comem alimento de pequeno porte (Alexander, 1978).

Os engraulídeos são caracterizados como peixes planc-tófagos (Blaxter & Hunter, 1982), conseqüentemente com distâncias muito próximas entre os rastros branquiais. *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus* não apresentaram variação destas distâncias de acordo com o crescimento do indivíduo, o que também foi verificado por King & Macleod (1976) em *Engraulis capensis*. No entanto, verifiquei que o comprimento dos rastros branquiais de *A. januaria* e *C. edentulus* aumenta proporcionalmente com o crescimento dos indivíduos. Foi possível observar, também, que as amplitudes das distâncias entre rastros branquiais de *A. januaria* e *C. edentulus* são semelhantes. Por outro lado, as amplitudes de comprimento dos rastros branquiais variam nitidamente de uma espécie para outra, apresentando *C. edentulus* rastros branquiais muito mais longos do que *A. januaria*. Isto conduz à idéia de dietas alimentares e forma de obtenção do alimento distintas, entre essas duas espécies.

King & Macleod (1976), no estudo de *Engraulis capensis*, associaram a mudança de hábito zooplanctófago para fitoplanctófago, com a disposição e a forte sobreposição dos rastros branquiais, que são denticulados, conferindo assim uma fina malha ao mecanismo de filtração. Ciechowski (1967) observou que, em *E. anchoíta*, os rastros branquiais aumentam rapidamente de tamanho e tornam-se fortemente denticulados à medida que o indi

víduo cresce. Esta autora faz, também, uma análise comparativa dos rastros branquiais de *E. anchoita* e *E. capensis* nas classes de tamanho de 50 e 90 mm, observando que a estrutura dos rastros branquiais coincide para ambas as espécies na classe de 50 mm (quando se alimentam principalmente de Copepoda) e difere na de 90 mm. Assim, conclui a autora, *E. ringens* com 90 mm apresenta denticulos bem mais numerosos e longos, o que está em concordância com a passagem para dieta completamente fitoplanctófaga desta espécie neste estágio de desenvolvimento. Shen (1969), no estudo de *Engraulis japonica*, observou que os rastros branquiais crescem e tornam-se rapidamente denticulados, coincidindo com o desenvolvimento do animal, tornando-se um aparelho filtrador eficiente em indivíduos acima de 37,5 mm, quando os organismos fitoplanctônicos ocorrem mais frequentemente, então, no seu conteúdo estomacal. Esper (1984) observou, em *Anchoa januaria*, que o comprimento dos rastros branquiais aumenta com o desenvolvimento do indivíduo. Goitem (1984) afirma que a eficiência de filtração de *Cetengraulis edentulus* dos organismos fitoplanctônicos se deve, muito mais, à morfologia dos rastros branquiais do que ao número e à distância entre os mesmos. Os dados acima apoiam a idéia de que a eficiência filtradora é determinada mais claramente através da superfície total dos rastros branquiais do que pelas distâncias entre os mesmos. Isto foi bem evidenciado, no presente estudo, quando da caracterização dos rastros branquiais de *A. januaria* e *C. edentulus*. Assim sendo, a determinação da dieta de *A. januaria* e *C. edentulus* pode corroborar com os dados aqui obtidos destas estruturas anatômicas.

4 - Dieta

A natureza do alimento ingerido depende da morfologia e do comportamento alimentar do peixe e, também, da composição e da quantidade de alimento disponível (Pillay, 1952). A grande maioria de clupeóides adultos é planctófaga, alimentando-se de fitoplâncton e de zooplâncton (Blaxter & Hunter, 1982). Assim, através da metodologia aqui desenvolvida, foi possível quantificar os itens alimentares da dieta de *Anchoa januaria* e caracterizá-la como espécie tipicamente zooplanctófaga. Foi aqui observado que os espécimes da classe de 50 mm apresentaram, na dieta, uma frequência de ocorrência muito maior de copépodes Harpacticoida do que os indivíduos de 60 mm. A predominância deste item alimentar em espécimes de 50 mm também foi observada quando da análise sazonal da dieta. Os copépodes identificados do período frio são tipicamente de fauna intersticial, ao passo que em período quente são de fauna planctônica (Catarina R. Nogueira, com. pess.). Esta constatação conduz à idéia de que, em épocas diferentes do ano, *Anchoa januaria* explorou estratos diferentes da coluna d'água de acordo com a disponibilidade de alimento. Os dados concordam com os de Ciechomski (1967), sobre juvenis de *Engraulis anchoita*, onde foram encontrados valores altos de organismos bênticos no conteúdo estomacal, durante o inverno, não sendo encontrados durante o verão. A mesma autora sugere que os juvenis de manjuba, que vivem em águas rasas, apresentam uma tendência a procurar alimento próximo ao fundo, marcadamente durante o inverno.

Diversos autores tem procurado estabelecer relações entre a dieta de engraulídeos com a disponibilidade alimentar.

Assim, Blaxter & Hunter (1982) consideram que a alimentação filtradora primordial das manjubas é decorrente da disponibilidade alimentar, exemplificado pela alimentação fitoplanctófaga de *Engraulis ringens* na costa peruana e *Engraulis capensis* na costa sul africana, onde a produção de fitoplâncton é abundante e permanente no ambiente. King & Macleod (1976) atribuem a *E. capensis* um modo alimentar essencialmente filtrador e nenhuma evidência de espécies preferidas no plâncton. Ciechomski (1967) também supõe que os juvenis de *E. anchoita* não escolham seu alimento e que ingerem o que encontram em maior abundância. Esper (1984) observou, para *Anchoa januaria* uma relação bastante semelhante entre a composição de conteúdo estomacal e a do plâncton. Por sua vez, Goiten (1984) afirma que alimentar-se do disponível (isto é, não há escolha) parece ser uma característica dos clupeídeos *Harengula clupeola* e *Opisthonema oglinum* e dos engraulídeos *Anchoviella lepidentostole* e *Cetengraulis edentulus*, estudados no estuário de São Vicente, São Paulo.

Os dados obtidos na análise quantitativa do plâncton da área de coleta no decorrer deste trabalho, por motivos metodológicos, não foram consistentes. Entretanto, por comunicação pessoal da Prof^a Catarina R. Nogueira (Universidade Federal do Rio de Janeiro), soube que na baía de Guanabara há uma diminuição acentuada de densidade de zooplâncton durante os meses de inverno, particularmente entre Copepoda da espécie *Acartia lilljeborgi* que é um elemento dominante nesta localidade. Esta informação concorda com o que foi observado na baía de Sepetiba no estudo do ciclo diurno de *Anchoa januaria*, visto a seguir. Assim sendo, a possível variação da densidade de

zooplâncton na baía de Sepetiba, tanto em período frio quanto quente, corrobora na idéia de aparente inexistência de seletividade alimentar para *A. januaria*, ao longo do período estudado (julho/83 a julho/85).

No estudo da alimentação de peixes micrófagos, diversos trabalhos foram realizados associando tamanho da partícula alimentar e sua forma de obtenção, com o desenvolvimento do peixe, objetivando a questão de seletividade do alimento. Assim, Leong & O'Connell (1969) e O'Connell (1972) mostram que *Engraulis mordax* captura náuplios de *Artemia* por filtração e que os adultos de *Artemia* são capturados individualmente ("catação" cf. Keenleyside, 1979), concluindo que o modo de alimentação depende da concentração relativa desses crustáceos, havendo inclusive combinação dos dois modos de captura. Janssen (1976) chega a estabelecer três modos distintos de alimentação para o clupeídeo *Alosa pseudoharengus* (Wilson, 1802), em que partículas pequenas são filtradas e as maiores são abocanhadas agrupadas, no entanto, se aparecem partículas ainda maiores, os peixes passam a catar esses organismos individualmente. As condições para realizar qualquer um dos modos depende do tamanho e densidade da presa, bem como do tamanho do peixe, podendo esta espécie alternar o modo de alimentação. Balbontim (1979), no estudo de *Engraulis ringens* e Angelescu & Anganuzzi (1981), estudando *E. anchoita*, também chegam à conclusão que as partículas alimentares menores são obtidas por filtração, ao passo que as maiores por apreensão. Dessa forma, a variação nas modalidades de comportamento alimentar, pode ser explicada pela proficiência relativa do modo de alimentação (Crowder, 1985).

Lagler *et al.* (1977) afirmam ser a filtração dos organismos da água um tipo generalizado de alimentação, pois os itens alimentares são selecionados por tamanho e não por espécie. Esper (1984) mostra que na dieta de *Anchoa januaria* os pequenos copépodes são encontrados em peixes de todas as classes de tamanho, 45 a 80 mm, enquanto os maiores copépodes apenas aparecem na dieta de indivíduos com comprimento superior a 70 mm. Estes dados concordam com os que encontrei, no presente estudo, ou seja, foi possível constatar (através da correlação das dimensões dos principais itens alimentares com as diferentes classes de comprimento), que os copépodes Calanoida capturados por espécimes de 60 mm foram maiores do que os da classe de 50 mm. Os copépodes Harpacticoida apresentam uma variabilidade de tamanho muito semelhante, nas duas classes de comprimento. Entretanto, a grande diferença das amplitudes de largura dos nematóides, nestas duas classes, foi devido ao alto desvio-padrão em espécimes de 50 mm. Assim, pode ser sugerido que os indivíduos da classe de 60 mm obtenham os copépodes Calanoida por catação. Brooks & Dodson (1965) afirmam que organismos planctófagos, submetidos a condições similares, requerem um menor gasto de energia ao capturarem um número pequeno de presas de grande tamanho do que um grande número de presas pequenas. Portanto, através dos dados obtidos, *Anchoa januaria* aparenta obter vantagem energética ao adotar a alimentação por catação. Dessa forma, ficaria explicada, para os espécimes de *A. januaria* de 60 mm, a frequência similar de ocorrência entre os copépodes Calanoida e os Harpacticoida tanto em período frio quanto quente. Portanto, parece-me que *A. januaria* seleciona o tamanho do item alimentar, bem como modifica a forma de captura.

Bayliff (1963) observa que, na dieta de *Cetengraulis mysticetus*, as diatomáceas correspondem ao principal alimento, não havendo maiores diferenças na dieta em diferentes tamanhos dos peixes, destacando ainda que as diatomáceas de simetria bi lateral foram ligeiramente mais abundante que as de simetria ra dial. Estes dados concordam com os que verifiquei para *C. eden* *tulus*, cujos principais itens alimentares foram as diatomáceas (Pennales e Centrales) e as cianofíceas filamentosas (Oscillatoriales) com similar abundância nas três diferentes classes de tamanho. Foi possível constatar, também, que os itens mais abundantes da flora diatomológica se caracterizam por organismos tipicamente bentônicos, como *Cyclotella stylorum*, *Melosira nummuloides*, *M. moniliformis* e *Paralia sulcata* (Moreira Filho, 1973, 1975). Assim, é possível admitir que *C. edentulus* procure a fonte adequada de alimento próximo ao fundo. Bayliff (1963) observa que a presença de sedimento, nos estômagos de *C. mysti* *cetus*, demonstra que estas manjubas se alimentam de material de fundo, seja ingerindo diretamente do fundo ou filtrando da água. O mesmo autor, também, afirma que a notável semelhança entre a composição dos organismos do conteúdo estomacal destes peixes e as amostras de fundo é uma indicação de que a maior parte ou todo conteúdo estomacal procede do fundo, ao invés do plâncton verdadeiro. Estes dados concordam com os que encontrei, no presente estudo, ou seja, foi possível constatar uma incidência acentuada de sedimento, junto aos itens alimentares do conteúdo estomacal de *C. edentulus*. Portanto, *C. edentulus* pode ser caracterizada como uma espécie essencialmente fitófaga e de ten dên cia a hábitos bentônicos.

A análise da flora diatomológica do conteúdo estomacal de *C. edentulus*, no presente estudo, evidenciou uma acentuada representatividade de organismos tipicamente litorâneos e estuarinos, como: *Coscinodiscus centralis*, *Diploneis bombus*, *Gyrosigma balticum*, *Navicula lyra*, *Navicula pennata*, *Nitzschia sigma*, *Surirella fastuosa*, *Thalassiosira excentrica* e *Triceratium favus* (Moreira Filho, 1975; Navarro, 1981 (a), (b) e 1982). Também foi evidenciado uma forte abundância de algas Cianofíceas no conteúdo estomacal de *C. edentulus*, o que sugere que o peixe encontra-se em um ambiente eutroficado e com alto teor de matéria orgânica.

Nos clupeóides, a transição para uma alimentação filtradora começa provavelmente ao fim do período larval (Blaxter & Hunter, 1982). Em algumas espécies, a transição se faz de uma forma abrupta, como é o caso de *Brevoortia tyrannus*, em que 50% dos conteúdos estomacais apresentam fitoplâncton em indivíduos de até 40 mm, passando para 100% de dieta fitoplanctófaga em indivíduos de 50 mm (June & Carlson, 1971). Bayliff (1963) relata que o começo da filtração aparece precocemente em pequenos juvenis (29-33 mm) de *Cetengraulis mysticetus*, nos quais o fitoplâncton compreende 93% dos conteúdos estomacais, concluindo que estas manjubas, em estágio juvenil (até 92 mm), são principalmente ou inteiramente filtradoras.

Relacionando os valores médios e as amplitudes de largura dos principais itens alimentares de *C. edentulus*, por classes de comprimento, verifiquei que não houve variabilidade destas medidas em relação ao desenvolvimento dos peixes. Esse resultado conduz à idéia de que *Cetengraulis edentulus* utilize

principal ou somente a filtração como modo de alimentação.

5 - Ciclo diurnal de Anchoa januaria

A análise do ciclo diurnal tem sido recomendada no estudo da biologia alimentar, visto que algumas questões como velocidade de digestão, tempo potencial de alimentação e quantidade de luz necessária à procura de alimento, podem alterar a interpretação dos dados de conteúdo estomacal (Windell & Bowen, 1978). Algumas destas considerações foram feitas por Berner (1959), ao observar que a incidência de ingestão diurna em larvas de *Engraulis mordax* supera a noturna em pelo menos dez vezes e que as larvas dependem de seu sentido visual durante a obtenção de alimento. De Silva (1973) também verificou que *Clupea harengus* Linneus, 1758 e *C. sprattus* Linneus, 1758 reduzem ou cessam sua alimentação à noite, atingindo percentuais de 65% de estômagos vazios comparados com 0% durante o dia. Da mesma forma, Ciechowski (1967) destaca alguns trabalhos sobre hábitos diurnais de alimentação em larvas e juvenis de clupeídes e observa que a maioria dos autores concorda que esses peixes se alimentam exclusivamente à luz do dia, com períodos nos quais a ingestão de alimentos é mais intensa, a não ingestão ocorrendo à noite.

Assim visto, parece haver um consenso entre os autores de que a alimentação de clupeídes ocorre principalmente no período diurno. Estes dados confirmam os que encontrei para *Anchoa januaria*, cujo período de maior ingestão de organismos foi entre 05:30 e 11:30h, sendo o menor entre 20:30 e 2:30h, quando atinge percentuais de 75% de estômagos completamente va

zios. O item alimentar dominante foram copépodes Harpacticoida de fauna intersticial (Catarina R. Nogueira com. pess.), o que parece confirmar mais uma vez que *A. januaria* explora, em período frio, esse estrato da coluna d'água, onde, provavelmente, deve estar a maior disponibilidade de alimento. Através das análises das coletas de plâncton que acompanhavam o ritmo diurnal, constatei que copépodes Harpacticoida foram o organismo mais abundante e corresponderam à "fauna" do conteúdo estomacal de *Anchoa januaria*. Isto reforça a sugestão desta espécie não selecionar os itens alimentares, ingerindo o zooplâncton disponível e de ter hábitos alimentares diurnos.

Apesar das limitações, a abordagem alimentar, feita no presente estudo, permitiu apresentar hipóteses quanto aos aspectos: relações das estruturas anatômicas com a natureza do regime alimentar, seletividade dos itens alimentares e formas distintas de obtenção do alimento, para *Anchoa januaria* e *Ceten^{graulis} edentulus*.

CONCLUSÕES

- [1] A ocorrência de *Anchoa januaria* na baía de Sepetiba apresenta uma nítida estrutura sazonal de tamanho, com indivíduos adultos no verão e juvenis no inverno, o que pressupõe um ciclo reprodutivo anual.
- [2] A ocorrência de *Cetengraulis edentulus* foi restrita e parece relacionada a ambiente de fundo lamoso.
- [3] A ocorrência de estádios pós-larvais e adultos de *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus* sugere que o ciclo vital destas espécies se realiza dentro da baía de Sepetiba.
- [4] É feita a hipótese de que a eficiência filtradora de *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus* é determinada primordialmente pela superfície dos rastros branquiais do que pelas distâncias entre os mesmos.
- [5] *Anchoa januaria* é tipicamente zooplânctófaga e parece explorar estratos diferentes da coluna d'água em períodos sazonais distintos de acordo com a disponibilidade de alimento. Constata-se, no entanto, uma seletividade por tamanho do item alimentar associada à forma de captura.
- [6] *Cetengraulis edentulus* é essencialmente fitoplânctófaga e utiliza principal ou somente a filtração como forma de obtenção do alimento.
- [7] As estruturas morfológicas envolvidas na alimentação de *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus* possibilitam uma

seletividade no tamanho dos itens alimentares, resultando em formas distintas de obtenção do alimento, entre as duas espécies.

- [8] O ciclo diurno de *Anchoa januaria* demonstra hábitos alimentares diurnos. A comparação entre a composição do plâncton e do conteúdo estomacal evidenciou que *Anchoa januaria* não seleciona os organismos, alimentando-se do disponível (ou do mais abundantes).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARIÑO, A., 1980. The relation between the distribution of zooplankton predators and anchovy larvae. *Rep. Calif. coop. oceanic. Fish. Invest. Sacramento*, 21: 150-160.
- ANGELESCU, V. & A. ANGANUZZI, 1981. Resultado sobre la alimentacion de la anchoita (*Engraulis anchoita*) en el area explorada por B/I "Shinkai Maru" durante las campañas VI (21/09/78-12/10/78) y VIII (20/11/78-19/12/78) en el mar epicontinental argentino. *Inst. Nac. Invest. Des. Pesq. Mar del Plata*, 383: 281-298.
- ARTHUR, D.K., 1980. Differences in heart size between ocean-caught and laboratory-grown larvae of the northern anchovy *Engraulis mordax* Girard. *J. exp. mar. Biol. Ecol. Amsterdam*, 43: 99-106.
- ALEXANDER, R. McN., 1978. *Functional design in fishes*. Ed. Hutchinson of London, 160p.
- BALBONTIN, F., M. GARRETÓN & J. MAUREIRA, 1979. Estudio experimental sobre seleccion de alimento y comportamiento alimentario en anchoveta y sardina de Chile (Pisces, Clupeiformes). *Revta. Biol. mar. Valparaiso*, 16 (3): 211-220.
- BARRINGTON, E.J.W., 1957. The alimentary canal and digestion. In: BROWN, Margaret E. *The Physiology of fishes*. New York, Academic Press, v. 1, p. 109-161.
- BAXTER, J.L., 1966. Summary of biological information on the northern anchovy *Engraulis mordax* Girard. *Rep. Calif. coop. oceanic. Fish. Invest. Sacramento*, 11: 110-116.
- BAYLIFF, W.H., 1963. The food and feeding habits of the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, in the Gulf of Panamá. *Bull. inter-Am. trop. Tuna Commn.*, La Jolla, California, 7 (6): 399-432.

- BERDEGUÉ, A.J., 1958. Biometric comparison of the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus* (Gunther), from ten localities of the Eastern Tropical Pacific Ocean. *Bull. inter-Am. Trop. Tuna Commn.*, La Jolla, California, 3 (1): 3-53.
- BERG, J., 1979. Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). *Mar. Biol.*, Berlin, 50: 203-273.
- BERNER, L.JR., 1959. The food of the larvae of the Northern Anchovy *Engraulis mordax*. *Bull. inter-Am. Trop. Tuna. Commn.*, La Jolla, California, 4 (1): 3-22.
- BLAXTER, J.H.S. & J.R.HUNTER, 1982. The biology of the clupeoid fishes. *Adv. mar. Biol.*, London, 20: 1-223.
- BRANDHORST, W.; J.P.CASTELLO; M.B.COUSSEAU & D.A.CAPEZZANI, 1974. Evaluacion de los recursos de anchoita (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay VIII. Desove, Crecimiento, Mortalidad y Estructura de la poblacion. *Physis*, Buenos Aires, 33 (86): 37-58.
- BROOKS, J.L. & S.I.DODSON, 1965. Predation, body size and composition of plankton. *Science*. New York, 150 (3692): 28-35.
- CARVALHO, J. de P. & F. de P.A. RAMOS, 1943. O desenvolvimento da pesca e a industrialização da manjuba no rio Ribeira. *Bolm. Ind. anim.*, São Paulo, n.s.4 (1): 38-59.
- CARVALHO, J. de P., 1950. Engraulídeos brasileiros do gênero *Anchoa*. *Bolm. Inst. paul. Oceanogr.*, São Paulo, 1 (2): 43-70.
- _____, 1951. Engraulídeos brasileiros do gênero *Anchoviella*. *Bolm. Inst. paul. Oceanogr.*, São Paulo, 2 (1): 41-68.

- CASTELLO, J.P. & M.B. COUSSEAU, 1974. Investigaciones sobre edad en juveniles de anchoita (*Engraulis anchoita*). *Physis*. Buenos Aires, Secc.A. 33 (86): 59-74.
- CASTELLO, J.P. & L.C.KRUG, 1978. Distribution, growth and spawning groups of the manjuba (*Lycengraulis grossidens*) in the estuary of the Lagoa dos Patos - Rio Grande do Sul - Brazil. *Atlântica*, Rio Grande, 3: 33-46.
- CIECHOMSKI, J.D. de, 1967. Investigations of food and feeding habits of larvae and juveniles of the Argentine anchovy *Engraulis anchoita*. Rep. Calif. coop. oceanic. Fish. Invest., California, 11: 72-81.
- CIECHOMSKI, J.D. & G.WEISS, 1974. Estudios sobre la alimentación de larvas de la merluza, *Merluccius merluccius* Hubbsi y de la anchoita, *Engraulis anchoita* en el mar. *Physis*, Buenos Aires, Secc.A 33 (86): 199-208.
- CIECHOMSKI, J.D. de; R.P. SANCHEZ; M.D. EHRLICH & C.A. LASTA, 1979. Distribución de huevos y larvas de Anchoita (*Engraulis anchoita*) en el Mar Argentino en diferentes épocas del año y evaluación de sus efectivos de adultos desovantes. INIDEP, Venezuela, contrib. (379): 1-10.
- CIRM-UERJ, 1986. *Macrozoneamento costeiro do Setor VII-Baía de Sepetiba*. Convênio do Conselho Interministerial para Recursos do Mar e Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Documento 17,5p.
- COELHO, V.M.B. & R.R. DE CARVALHO, 1973. *Levantamento Sanitário da Baía de Sepetiba e suas possibilidades como corpo receptor de cargas poluidoras da região*. Publicações avulsas FEEMA, Rio de Janeiro, 1-87.
- COREG-SUDEPE, 1986. *Programa de Mapas de Bordo-Setor de Estatística Pesqueira*, Rio de Janeiro. Superintendência de Pesca.

- CROWDER, L.B., 1985. Optimal foraging and feeding mode shifts in fishes. *Envir. Biol. Fishes*, Dordrecht, 12: 57-62.
- CUSHING, D.H., 1969. The regularity of the spawning season of some fishes. *J.Cons. perm. int.Explor.Mer.*, Copenhagen, 33: 82-92.
- _____, 1972. The production cycle and the numbers of fish. *Symp.zool.Soc.Lond.*, Londres, 29: 213-232.
- DAVIS, D.D. & U.R.GORE, 1936. Clearing and staining skeletons of small vertebrates. *Fieldiana Tech.*, Chicago, 4: 1-16.
- De OLIVEIRA, L.P.H., 1971. Prospecção hidrobiológica da Baía de Sepetiba. *Mems.Inst.Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 69 (1): 1-29.
- De SILVA, S.S., 1973. Food and feeding habits of the herring *Clupea harengus* and sprat *C. sprattus* in inshore waters of the West Coast of Scotland. *Mar. Biol.*, Berlim, 20: 282-290.
- DETWYLER, R. & E.D.HOUDE, 1970. Food selection by laboratory-reared larvae of the scaled sardine *Harengula pensacolae* (Pisces, Clupeidae) and the bay anchovy *Anchoa mitchilli* (Pisces, Engraulidae). *Mar. Biol.*, Berlim, 7 (3): 214-222.
- DEVILLERS, C. & CLAIRAMBAULT, P., 1976. *Précis de Zoologie: Vertébrés V.1: Anatomie comparée* 2^e ed. Masson, Paris, 468 p.
- ESPER, M.L.P., 1982. Reprodução e crescimento de *Anchoa januaria* (Steindachner, 1879) na região de Ponta da Cruz (Baía de Paranaguá), Paraná, Brasil. *Dusenía*, Curitiba, 13 (1): 15-35.
- _____, 1984. Alimentação de *Anchoa januaria* (Pisces, Engraulidae) na região de Ponta da Cruz (Baía de Paranaguá), Paraná, Brasil. *Dusenía*, Curitiba, 14 (4): 175-196.

- FIGUEIREDO, J.L. & N.A. MENEZES, 1978. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. Museu de Zoologia, USP, São Paulo, II Teleostei (1): 1-110.
- FUSTER DE PLAZA, M.L., 1965. Resultados preliminares sobre la biologia de la anchoita del Setor Bonaerense (Rep. Argentina) (*Engraulis anchoita*). *CARPAS Doc. Têc.*, Rio de Janeiro, 2: 1-18.
- GIAMAS, M.T.D.; L.E. SANTOS & H. VERMULM JR., 1983. Influência de fatores climáticos sobre a reprodução da manjuba *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911) (Teleostei, Engraulidae). *Bolm. Inst. Pesca*, São Paulo, 10: 95-100.
- GIAMAS, M.T.D.; H. VERMULM JR. & M. TAKINO, 1985(a). Composição química da *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911) Osteichthyes, Engraulidae. *Bolm. Inst. Pesca*, São Paulo, 12 (2): 109-122.
- GIAMAS, M.T.D.; H. VERMULM JR. & V. SADOWSKI, 1985(b). Estimativa do comprimento médio da primeira maturação sexual da manjuba *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911) (Osteichthyes, Engraulidae) em Registro (SP.). *Bolm. Inst. Pesca*, São Paulo, 12 (3): 39-42.
- GOITEN, R., 1984. Aspectos da alimentação dos Clupeidae *Harengula clupeola* (Cuvier, 1829) e *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818) e dos Engraulidae *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911) e *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1829) no estuário de São Vicente, São Paulo. Dissertação de Doutorado, Instituto Oceanográfico da Universidade do Estado de São Paulo, 161 p.
- HARDER, W., 1958. The intestine as a diagnostic character in identifying certain clupeoids (Engraulidae, Clupeidae, Dussumeriidae) and as morphometric character for comparing anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) populations. *Bull. inter. Am. trop. Tuna. Commn.* La Jolla, California, 2 (8): 367-387.

- HILDEBRAND, S.F., 1943. A review of the American anchovies (Family Engraulidae). *Bull. Bingham oceanogr. Coll.*, New Haven, 8: 1-165.
- _____, 1963. Family Engraulidae. In *Fishes of the western North Atlantic*. *Mem. Sears. Fdn. mar. Res.*, New Haven, 1 (3): 152-249.
- HOUDE, E.D. & R.C. SCHEKTER, 1981. Growth rates, rations and cohort consumption of marine fish larvae in relation to prey concentration. In *The Early Life History of Fish* (LASKER & SHERMAN ed.). *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions. Conseil International pour l'Exploration de la Mer*. 178: 441-453.
- HOWARD, G.V. & A. LANDA, 1958. A study of the age, growth, sexual maturity and spawning of the anchoveta (*Cetengraulis mysticetus*) in the Gulf of Panama. *Bull. inter-Am. trop. Tuna. Commn.*, La Jolla, California, 2 (9): 389-437.
- HUNTER, J.R. & R. LEONG, 1981. The spawning energetics of female northern anchovy *Engraulis mordax*. *Fishery Bull. Fish. Wild. Serv. U.S.*, Washington, 79: 215-230.
- HYNES, H.B.N., 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. anil. Ecol.*, Londres, 19: 36-57.
- HYSLOP, E.J., 1980. Stomach contents analysis a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.*, Londres, 17: 411-429.
- JANSSEN, J., 1976. Feeding modes and prey size selection in the alewife (*Alosa pseudoharengus*). *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Ottawa, 33 (9): 1972-1975.

- JUNE, F.C. & F.T. CARLSON, 1971. Food of the young Atlantic menhaden *Brevoortia tyrannus* in relation to metamorphosis. *Fishery Bull. Fish. Wild. Serv. U.S.*, Washington, 68: 493-512.
- KEENLEYSIDE, M.H.A., 1979. *Diversity and Adaptation in fish behaviour*. Springer-Verlag, Berlin, 208 p.
- KING, D.P.F. & P.R. MACLEOD, 1976. Comparison of the food and filtering mechanism of pilchard *Sardinops ocellata* and anchovy *Engraulis capensis* off South West Africa, 1971-1972. *Investl. Rep. Sea Fish. Brch. S. Afr.*, Cape Town, 111: 1-29.
- LAGLER, K.F.; J.E. BARDACH & R.R. MILLER, 1977. *Ichthyology* 29 ed. John Wiley, New York, 545 p.
- LEONG, R.J.A. & O'CONNELL, C.P., 1969. A laboratory study of particulate and filter feeding of the northern anchovy (*Engraulis mordax*). *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Ottawa, 26 (3): 557-582.
- MATLOCK, G.C. & M.A. GARCIA, 1983. Stomach contents of selected fishes from Texas Bays. *Mar. Sci.*, New York, 26: 95-110.
- MATSUURA, Y. & K. NAKATANI, 1979. Ocorrência de larvas e jovens de peixes na Ilha Anchieta (SP), com algumas anotações sobre a morfologia da castanha, *Umbrina coroides* Cuvier, 1830. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 28 (1): 165-183.
- MAZZETTI, M.V., 1983. Contribuição à biologia de alguns *Engraulidae* (Pisces-Clupeoidei) encontrados na Baía de Guanabara (RJ, Brasil) e áreas adjacentes. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, 118p.
- MC. GOWAN, M.F. & F.H. BERRY, 1983. Clupeiformes: Development and Relationships. In *Ontogeny and Systematics of Fishes - Ahlstrom Symposium*. *Am. Soc. of Ichthyologists and Herpetologists*, La Jolla, California, 8: 108-126.

- MENDIOLA, B.R. de, 1978. El alimento de la anchoveta *Engraulis ringens* J. en una zona de afloramiento (San Juan). *Inf. Inst. Mar. del Peru*, Callao, 49: 1-16.
- METHOT, R.D. & D. KRAMER, 1979. Growth of northern anchovy, *Engraulis mordax*, larvae in the sea. *Fishery Bull. Fish. Wildl. Serv. U.S.*, Washington, 77: 413-423.
- MOREIRA FILHO, H.; I.M.V. MOREIRA & I.I.M. CECY, 1973. Diatomáceas na barragem de captação d'água (SANEPAR) do Rio Iguaçú, em Curitiba, Estado do Paraná. *Acta biol. paran.*, Curitiba, 2 (1, 2, 3, 4): 133-145.
-
- _____, 1975. Diatomáceas da Baía de Paranaguá (Estado do Paraná-Brasil) CHRYSTOPHYTA - BACILLARIOPHYCEAE. *Bolm. Mus. bot. munic.*, Curitiba, 20: 1 - 23.
- _____, 1981(a). A survey of the Marine Diatoms of Puerto Rico. I - Suborders Coscinodiscineae and Rhizosoleniineae. *Botanica mar.*, Hamburg, vol. XXIV, 427-439.
- _____, 1981(b). A survey of the Marine Diatoms of Puerto Rico. II - Suborder Biddulphiineae: Families Biddulphiaceae, Lithodesmiaceae and Eupodiscaceae. *Botanica mar.*, Hamburg, vol. XXIV, 615-630.
- _____, 1982. A survey of the Marine Diatoms of Puerto Rico. IV - Suborder Araphidineae: Families Diatomaceae and Protoraphidaceae. *Botanica mar.*, Hamburg, vol. XXV, 247 - 263.
- NELSON, G.J., 1967. Gill arches of teleostean fishes of the family Clupeidae. *Copeia*, New York, 2: 389-399.
- NELSON, W.R.; M.C. INGHAM & W.E. SCHAAF, 1977. Larval transport and year-class strength of Atlantic menhaden, *Brevoortia tyrannus*. *Fishery Bull. Fish. Wildl. Serv. U.S.*, Washington, 75(1): 23-41.

- O'CONNELL, C.P., 1972. The interrelation of biting and filtering in the feeding activity of the northern anchovy (*Engraulis mordax*). *J.Fish.Res.Bd., Canada*, 29 (3): 285-293.
- _____, 1981. Development of organ systems in the northern anchovy *Engraulis mordax* and the other teleosts. *Am. Zool.*, New York, 21: 429-446.
- OGAWA, Y. & T. NAKAHARA, 1979. Interrelationships between pelagic fishes and plankton in the coastal fishing ground of the Southwestern Japan. *Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 1 (2): 115-122.
- PAIVA FILHO, A.M., 1982. Estudo sobre a ictiofauna do Canal dos Barreiros, Estuário de São Vicente, SP. Tese de Livre-Docência. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 189 p.
- PAIVA FILHO, A.M. & M.L. ZANI. TEIXEIRA, 1986. Contribuição ao conhecimento da biologia da manjuba, *Anchoviella lepidentostole* (Fowler, 1911), no Estuário de São Vicente, SP. (Osteichthyes, Engraulidae). *Bolm. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, 34: 71-77.
- PILLAY, T.V.R., 1952. A critique of the methods of study of food of fishes. *J.zool.Soc.India*, Calcutta, 4: 185-200.
- ROUND, F.E., 1973. *Biologia das Algas*. Edit. Guanabara Dois Ltda, Rio de Janeiro, 2ª ed., 263 p.
- SHEN, S.C., 1969. Comparative study of the gill structure and feeding habits of the anchovy, *Engraulis japonica* (Hout.). *Bull. Inst. Zool. acad. Sinica*, Taipei, 8: 21-35.
- SILVA, S.J.O., 1967. Un estudio de algunos caracteres merísticos de la rabo amarillo, *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1829) de la Region Oriental de Venezuela. *Serie Recursos y Explotación Pesqueros*, Venezuela, 1 (9): 333-372.

SIMPSON, J.G., 1959. Identificación del huevo, historia de las primeras etapas de vida y área de desove de la anchoveta, *Cetengraulis mysticetus* (Günther) en el Golfo de Panamá. *Bull. inter-Am. trop. Tuna Commn.*, La Jolla, California, 3 (10): 539-576.

_____, 1965. A study of the early life history of the rabo amarillo, *Cetengraulis edentulus* (Cuvier), in the Eastern Venezuela. Publ. Dirección de Investigación. Centro de Investigaciones Pesqueros. Ministerio de Agricultura Y Cria de la Rep. de Venezuela, *Ser. Biología*, 1 (1): 9-32.

SOUZA NEIVA, G. de & S.J.C. de MOURA, 1977. Sumário sobre a exploração de recursos marinhos do litoral brasileiro: situação atual e perspectivas. *Minist. Agric. SUDEPE, PDP, Ser. Docum. Oc.*, (27): 1-44.

STEVENSON, J.C., 1962. Distribution and survival of herring larvae (*Clupea pallasii* Valenciennes) in British Columbia Waters. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, Ottawa, 19: 735-809.

SUYEHIRO, Y., 1941. A study on the digestive system and feeding habits of fish. *Jap. J. Zool.*, Tokyo, 10 (1): 1-303.

THONSON, J.M., 1954. The organs of feeding and the food of some Australian mullet. *Aust. J. mar. Freshwat. Res.*, Melbourne, 5: 469-485, 2pls. 6figs.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A., 1978. Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efémeras del Pacífico de México. *Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón.*, México, Publ. Esp., 2: 1-306.

WEISS, G. & L.C. KRUG, 1977. Características do desenvolvimento e metamorfose de *Lycengraulis olidus* (Engraulidae) e *Brevortia pectinata* (Clupeidae) no estuário da Lagoa dos Patos, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 2 (1): 83-117.

WHITEHEAD, P.J.P., 1973. The clupeoid fishes of Guianas. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.*, London, 5: 1-227.

_____, 1977. Engraulidae. In *FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31)*, Rome, V. 2: "n.p."

WINDELL, J.T. & S.H. BOWEN, 1978. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. In *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. T. BAGENAL, 3^o ed., Blackwell Scientific Publication, Oxford, V. 3: 219-226.

ZAVALA-CAMIN, L.A., 1988. Reflexões sobre metodologias científicas. *Boletim Informativo da SBI*, nº 13: 4-5.

ZIHLER, F., 1982. Gross morphology and configuration of digestive tracts of Cichilidae (Teleostei-Perciformes): Phylogenetic and functional significance. *Neth. J. Zool.*, Leiden, 32 (4): 544-571.

Tabela I - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Anchoa januaria* (N = 124).

I T E M		F.Oc. %	n	F.R. %
NEMATÓIDES		29,0	1.375	12,0
MOLUSCOS				
Gastropoda	Adultos	2,4	75	0,6
	Larvas	1,6	10	0,08
Pelecypoda (larvas)		5,6	47	0,4
CRUSTÁCEOS				
Calanoida		36,2	1.515	13,2
Copepoda	Harpacticoida	46,7	8.270	72,1
	(copepoditos)	0,8	25	0,2
Cirripedia (larvas)		8,0	55	0,5
DIATOMÁCEAS				
Centrales		3,2	45	0,4
Pennales		4,8	55	0,5

F.Oc. (%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

Tabela II - Frequência dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Cetengaulis edentulus* (N = 66).

I T E M S	F.Oc. (%)	n	F.R. (%)
CYANOPHYTA (cianofíceas)			
Oscillatoriales	81,8	675.910	21,2
EUGLENOPHYTA (euglenofíceas)			
Euglenales	1,5	135	0,004
DINOPHYTA (dinofíceas-dinoflagelados)			
<i>Prorocentrum micans</i>	13,6	8.910	0,3
<i>P. triestinum</i>	6,0	945	0,03
<i>Protoperidinium</i> sp.	81,8	86.432	2,7
<i>Protoperidinium</i> spp. (fragmentos)	1,5	135	0,004
Dinoflagelados (N.I)	13,6	2.970	0,1
CHRYSOPHYTA (crisofíceas-silicoflagelados)			
<i>Dictyocha fibula</i>	78,7	72.426	2,3
<i>Dictyocha</i> sp. (fragmentos)	51,5	12.082	0,4
<i>Ebria tripartita</i>	3,0	337	0,01
Silicoflagelados (fragmentos)	1,5	202	0,006
BACILLARIOPHYTA (diatomáceas)			
Classe: Centrales			
<i>Actinopterychus</i> sp.	4,5	540	0,02
<i>Biddulphia</i> sp.	1,5	135	0,004
<i>Coscinodiscus</i> sp.	63,6	24.940	0,8
<i>Coscinodiscus</i> spp. (fragmentos)	84,8	42.929	1,3
<i>C. centralis</i>	6,0	675	0,02
<i>C. marginatus</i>	54,5	11.676	0,4
<i>Cyclotella stylonum</i>	75,7	77.522	2,4
<i>Cyclotella</i> spp. (fragmentos)	6,0	810	0,02
<i>Melosira</i> spp.	1,5	810	0,03
<i>M. menisciformis</i>	46,9	55.991	1,8
<i>M. humuloides</i>	39,3	65.778	2,1
<i>Paracraia sulcata</i>	42,4	55.928	1,8
<i>Parasaccosira eccentrica</i>	22,7	4.218	0,1
<i>Prorocentrum</i> (N.I)	4,5	405	0,01
Centrales (N.I)	96,9	674.965	21,2
Classe: Pennales			
<i>Amphioxera</i> sp.	6,0	810	0,02
<i>Amphora</i> sp.	74,2	37.191	1,2
<i>Diploneis</i> sp.	9,0	1.147	0,03
<i>D. bombus</i>	6,0	506	0,01
<i>D. chersonensis</i>	1,5	135	0,004
Fragilariaceae	1,5	540	0,01
<i>Gyrosigma balticum</i>	31,8	6.007	0,2
<i>Gyrosigma</i> sp. (fragmentos)	59,0	20.452	0,6
<i>Licmophora</i> spp.	1,5	540	0,02
<i>Navicula</i> sp.	27,2	4.455	0,1
<i>N. lyra</i>	18,1	2.227	0,07
<i>N. pennata</i>	30,3	6.615	0,2
<i>Nitzschia</i> sp.	54,5	15.086	0,5
<i>N. sigma</i>	19,6	4.725	0,1
<i>Nitzschia</i> spp. (fragmentos)	1,5	135	0,004
<i>Plagiogramma</i> sp.	3,0	405	0,01
<i>Pleurosigma</i> sp.	77,2	49.780	1,6
<i>Pleurosigma</i> spp. (fragmentos)	37,8	10.057	0,3
<i>Surirella fastuosa</i>	1,5	405	0,01
<i>Surirella</i> spp. (fragmentos)	34,8	9.989	0,3
<i>S. reniformes</i>	39,3	11.339	0,4
<i>Synedra</i> spp	22,7	4.556	0,1
<i>Synedra</i> spp. (fragmentos)	9,0	1.620	0,05
Pennales 1a (N.I)	96,9	1.031.432	32,4
Pennales 1b (N.I)	77,2	60.985	1,9
Pennales 1c (N.I)	16,6	2.970	0,1
Pennales 2 (N.I)	37,8	19.271	0,6

F.Oc. (%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

N.I = Não identificado.

Tabela III - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Anchoa januaria* na classe de comprimento total de 50mm (N = 67).

I T E M		F.Oc. %	n	F.R. %
NEMATÓIDES		32,8	660	7,9
MOLUSCOS				
Gastropoda	Adultos	2,9	70	0,8
	Larvas	2,9	10	0,1
Pelecypoda (larvas)		5,9	32	0,4
CRUSTÁCEOS				
Calanoida		29,8	730	8,8
Copepoda	Harpacticoida	53,7	6.740	80,9
	(copepoditos)	1,4	25	0,3
Cirripedia (larvas)		2,9	10	0,1
DIATOMÁCEAS				
Centrales		4,4	35	0,4
Pennales		4,4	20	0,2

F.Oc. (%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

Tabela IV - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Cetengraulis edentulus* na classe de comprimento total de 50mm (N = 31).

I T E M S	F.Oc. %	n	F.R. %
CYANOPHYTA (cianofíceas)			
Oscillatoriales	73,3	221.265	20,0
DINOPHYTA (dinofíceas-dinoflagelados)			
<i>Prorocentrum micans</i>	3,3	135	0,01
<i>P. triestinum</i>	3,3	270	0,02
<i>Protoperidinium</i> sp.	73,3	32.805	3,0
Dinoflagelados (N.I)	6,6	810	0,07
CHRYSOPHYTA (crisofíceas-silicoflagelados)			
<i>Dictyocha fibula</i>	70,0	18.967	1,7
<i>Dictyocha</i> sp. (fragmentos)	46,6	5.602	0,5
BACILLARIOPHYTA (diatomáceas)			
Classe: Centrales			
<i>Actinoptychus</i> sp.	3,3	135	0,01
<i>Riddulphia</i> sp.	3,3	135	0,01
<i>Coscinodiscus</i> sp.	50,0	6.210	0,6
<i>C. marginatus</i>	26,6	1.620	0,1
<i>Coscinodiscus</i> spp. (fragmentos)	80,0	16.605	1,5
<i>Cyclotella stylorum</i>	66,6	13.837	1,2
<i>Cyclotella</i> spp. (fragmentos)	3,3	135	0,01
<i>Melosira</i> spp.	3,3	810	0,07
<i>M. moneliiformis</i>	26,6	13.095	1,2
<i>M. nummuloides</i>	33,3	24.165	2,2
<i>Paralia sulcata</i>	26,6	12.150	1,1
<i>Thalassiosira eccentrica</i>	13,3	540	0,05
<i>Triceratium favus</i>	10,0	405	0,04
Centrales (N.I)	100,0	234.495	21,1
Classe: Pennales			
<i>Amphiproora</i> sp.	3,3	135	0,01
<i>Amphora</i> sp.	66,6	10.462	0,9
<i>Dipteneis</i> sp.	10,0	472	0,04
<i>D. bombus</i>	3,3	135	0,01
<i>D. chersonensis</i>	3,3	135	0,01
Fragilariaceae	3,3	540	0,05
<i>Gyrosigma balticum</i>	23,3	1.485	0,1
<i>Gyrosigma</i> sp. (fragmentos)	73,3	14.107	1,3
<i>Navicula</i> sp.	16,6	1.350	0,1
<i>N. Lyra</i>	10,0	405	0,04
<i>N. pennata</i>	10,0	405	0,04
<i>Nitzschia</i> sp.	63,3	11.475	1,0
<i>N. sigma</i>	23,3	3.375	0,3
<i>Plagiograma</i> sp.	3,3	135	0,01
<i>Pleurosigma</i> sp.	70,0	16.537	1,5
<i>Pleurosigma</i> spp. (fragmentos)	46,6	4.657	0,4
<i>Suirella reniformes</i>	30,0	2.497	0,2
<i>Suirella</i> spp. (fragmentos)	23,3	2.025	0,2
<i>Synedra</i> spp.	20,0	1.080	0,1
<i>Synedra</i> spp. (fragmentos)	13,3	1.350	0,1
Pennales 1a (N.I)	100,0	400.140	36,1
Pennales 1b (N.I)	80,0	25.582	2,3
Pennales 1c (N.I)	30,0	2.430	0,2
Pennales 2 (N.I)	33,3	3.645	0,3

F.Oc. (%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

N.I = Não identificado.

Tabela V - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Anchoa januaria* na classe de comprimento total de 60mm (N = 57).

I T E M	F.Oc.%	n	F.R.%
NEMATÓIDES	24,5	715	22,8
MOLUSCOS			
Gastropoda (adultos)	1,7	5	0,2
Pelecypoda (larvas)	5,2	15	0,5
CRUSTÁCEOS			
Calanoida	45,6	785	25,0
Copepoda Harpacticoida	38,5	1.530	48,7
Cirripedia (larvas)	14,0	45	1,4
DIATOMÁCEAS			
Centrales	1,7	10	0,3
Pennales	5,2	35	1,1

F.Oc.(%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

Tabela VI - Frequências de itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Cetengraulis edentulus* na classe de comprimento total de 60mm (N = 20).

I T E M S	F.Oc. %	n	F.R. %
CYANOPHYTA (cianofíceas)			
Oscillatoriales	85,0	234.495	25,6
DINOPHYTA (dinofíceas-dinoflagelados)			
<i>Prorocentrum micans</i>	10,0	405	0,04
<i>P. triestinum</i>	5,0	135	0,01
<i>Protoperidinium</i> sp.	80,0	20.520	2,2
Dinoflagelados (N.I)	20,0	675	0,07
CHRYSOPHYTA (crisofíceas-silicoflagelados)			
<i>Dictyocha fibula</i>	75,0	24.840	2,7
<i>Dictyocha</i> sp. (fragmentos)	40,0	2.700	0,3
<i>Ebria tripartita</i>	5,0	135	0,01
BACILLARIOPHYTA			
Classe: Centrales			
<i>Actinoptychus</i> sp.	10,0	405	0,04
<i>Coscinodiscus</i> sp.	60,0	4.185	0,5
<i>C. centralis</i>	15,0	405	0,04
<i>C. marginatus</i>	65,0	2.970	0,3
<i>Coscinodiscus</i> spp. (fragmentos)	90,0	14.985	1,6
<i>Cyclotella stulorum</i>	65,0	15.525	1,7
<i>Melosira moniliformis</i>	50,0	13.365	1,5
<i>M. nummuloides</i>	45,0	26.730	2,9
<i>Paracica sulcata</i>	45,0	19.170	2,1
<i>Thalassiosira excentrica</i>	5,0	540	0,05
Centrales (N.I)	90,0	155.385	17,0
Classe: Pennales			
<i>Amphora</i> sp.	70,0	9.855	1,1
<i>Diploneis</i> sp.	5,0	270	0,02
<i>D. bombus</i>	5,0	135	0,01
<i>Gyrosigma balticum</i>	45,0	3.240	0,4
<i>Gyrosigma</i> sp. (fragmentos)	65,0	4.590	0,5
<i>Navicula</i> sp.	35,0	1.755	0,2
<i>N. lyra</i>	20,0	945	0,1
<i>N. pennata</i>	45,0	3.240	0,4
<i>Nitzschia</i> sp.	30,0	1.215	0,1
<i>N. sigma</i>	20,0	945	0,08
<i>Plagiogramma</i> sp.	5,0	135	0,01
<i>Pleurosigma</i> sp.	75,0	11.340	1,2
<i>Pleurosigma</i> spp. (fragmentos)	30,0	2.160	0,2
<i>Surirella reniformes</i>	50,0	4.185	0,5
<i>Surirella</i> spp. (fragmentos)	45,0	4.320	0,5
<i>Synedra</i> spp.	30,0	1.620	0,2
<i>Synedra</i> spp. (fragmentos)	10,0	270	0,02
Pennales 1a (N.I)	95,0	299.970	32,7
Pennales 1b (N.I)	80,0	18.360	2,0
Pennales 1c (N.I)	10,0	540	0,05
Pennales 2 (N.I)	50,0	9.855	1,1

F.Oc. (%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

N.I = Não identificado.

Tabela VII - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Cetengraulis edentulus* na classe de comprimento total de 70mm (N = 16).

I T E M S	F.Oc. %	n	F.R. %
CYANOPHYTA (cianofíceas)			
Oscillatoriales	100,0	220.150	19,0
EUGLENOPHYTA (euglenofíceas)			
Euglenales	6,2	135	0,01
DINOPHYTA (dinofíceas-dinoflagelados)			
<i>Prorocentrum micans</i>	31,2	8.370	0,7
<i>P. triestinum</i>	12,5	540	0,04
<i>Protoperidinium</i> sp.	100,0	33.107	2,9
<i>Protoperidinium</i> spp. (fragmentos)	6,2	135	0,01
Dinoflagelados (N.I)	18,7	1.485	0,1
CHRYSOPHYTA (crisofíceas-silicoflagelados)			
<i>Dictyocha fibula</i>	100,0	28.619	2,5
<i>Dictyocha</i> sp. (fragmentos)	75,0	3.780	0,3
<i>Ebria tripartita</i>	6,2	202	0,01
Silicoflagelados (fragmentos)	6,2	202	0,01
BACILLARIOPHYTA (diatomáceas)			
Classe: Centrales			
<i>Coscinodiscus</i> sp.	93,7	14.545	1,3
<i>C. centralis</i>	6,2	270	0,02
<i>C. marginatus</i>	93,7	7.086	0,6
<i>Coscinodiscus</i> spp. (fragmentos)	87,5	11.339	1,0
<i>Cyclotella stulorum</i>	100,0	48.160	4,2
<i>Cyclotella</i> spp. (fragmentos)	18,7	675	0,05
<i>Melosira moniliformis</i>	75,0	29.531	2,6
<i>M. nummuloides</i>	50,0	14.883	1,3
<i>Paralia sulcata</i>	68,7	24.608	2,1
<i>Thalassiosira excentrica</i>	68,7	3.138	0,3
Centrales (N.I)	100,0	285.085	24,7
Classe: Pennales			
<i>Amphiprora</i> sp.	18,7	675	0,05
<i>Amphora</i> sp.	93,7	16.874	1,5
<i>Diploneis</i> sp.	12,5	405	0,03
<i>D. bombus</i>	12,5	236	0,02
<i>Gyrosigma balticum</i>	31,2	1.282	0,1
<i>Gyrosigma</i> sp. (fragmentos)	25,0	1.755	0,2
<i>Licmophora</i> spp.	6,2	540	0,04
<i>Navicula</i> sp.	37,5	1.350	0,1
<i>N. Lyra</i>	7,5	877	0,07
<i>N. pennata</i>	50,0	2.970	0,3
<i>Nitzschia</i> sp.	68,7	2.396	0,2
<i>N. sigma</i>	12,5	405	0,03
<i>Nitzschia</i> spp. (fragmentos)	6,2	135	0,01
<i>Plagiogramma</i> sp.	6,2	135	0,01
<i>Pleurosigma</i> sp.	93,7	21.903	1,9
<i>Pleurosigma</i> spp. (fragmentos)	31,2	3.240	0,3
<i>Surirella fastuosa</i>	6,2	405	0,03
<i>S. reniformes</i>	43,7	4.657	0,4
<i>Surirella</i> spp. (fragmentos)	43,7	3.644	0,3
<i>Synedra</i> spp.	18,7	1.856	0,2
Pennales 1a (N.I)	93,7	331.322	28,6
Pennales 1b (N.I)	68,7	17.043	1,5
Pennales 2 (N.I)	31,2	5.771	0,5

F.Oc. (%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

N.I = Não identificado.

Tabela VIII - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Anchoa januaria* em período frio (N = 74).

I T E M	F.Oc.%	n	F.R.%
NEMATÓIDES	22,9	200	3,2
MOLUSCOS			
Gastropoda (adultos)	4,0	75	1,2
Pelecypoda (larvas)	2,7	12	0,2
CRUSTÁCEOS			
Calanoida	28,3	365	5,8
Copepoda Harpacticoida	50,0	5.540	88,6
(copepoditos)	1,3	25	0,4
Cirripedia (larvas)	2,7	10	0,2
DIATOMÁCEAS			
Centrales	2,7	25	0,4

F.Oc.(%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

Tabela IX - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Anchoa januaria* em período quente (N = 50).

I T E M	F.Oc.%	n	F.R.%
NEMATÓIDES	40,0	1.175	22,5
MOLUSCOS			
Gastropoda (larvas)	4,0	10	0,2
Pelecypoda (larvas)	10,0	35	0,7
CRUSTÁCEOS			
Calanoida	70,0	1.150	22,0
Copepoda Harpacticoida	50,0	2.730	52,3
Cirripedia (larvas)	22,0	45	0,9
DIATOMÁCEAS			
Centrales	6,0	20	0,4
Pennales	12,0	55	1,0

F.Oc.(%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

Tabela X - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Anchoa januaria*, em período frio, na classe de comprimento total de 50mm (N = 47).

I T E M	F.Oc.%	n	F.R.%
NEMATÓIDES	27,6	145	2,5
MOLUSCOS			
Gastropoda (adultos)	6,3	70	1,2
Pelecypoda (larvas)	4,2	12	0,2
Calanoida	23,4	270	4,6
Copepoda Harpacticoida	53,1	5.305	90,7
(copepoditos)	6,3	25	0,4
Cirripedia (larvas)	2,1	5	0,1
DIATOMÁCEAS			
Centrales	2,1	20	0,3

F.Oc. (%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

Tabela XI - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Anchoa januaria*, em período quente, na classe de comprimento total de 50mm (N = 20).

I T E M	F.Oc. %	n	F.R. %
NEMATÓIDES	45,0	515	20,8
MOLUSCOS			
Gastropoda (larvas)	10,0	10	0,4
Pelecypoda (larvas)	10,0	20	0,8
CRUSTÁCEOS			
Copepoda Calanoida	45,0	460	18,5
Copepoda Harpacticoida	55,0	1.435	57,9
Cirripedia (larvas)	5,0	5	0,2
DIATOMÁCEAS			
Centrales	10,0	15	0,6
Pennales	15,0	20	0,8

F.Oc. (%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

Tabela XII - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Anchoa januaria*, em período frio, na classe de comprimento total de 60mm (N = 27).

I T E M	F.Oc.%	n	F.R.%
NEMATÓIDES	11,1	55	13,75
MOLUSCOS			
Gastropoda (adultos)	3,7	5	1,25
CRUSTÁCEOS			
Calanoida	29,6	95	23,75
Copepoda			
Harpacticoida	37,0	235	58,75
Cirripedia (larvas)	3,7	5	1,25
DIATOMÁCEAS			
Centrales	3,7	5	1,25

F.Oc.(%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

Tabela XIII - Frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Anchoa januaria*, em período quente, na classe de comprimento total de 60mm (N = 30).

I T E M	F.Oc. %	n	F.R. %
NEMATÓIDES	36,6	660	24,1
MOLUSCOS			
Pelecypoda (larvas)	10,0	15	0,5
CRUSTÁCEOS			
Copepoda			
Calanoida	60,0	690	25,2
Harpacticoida	40,0	1.295	47,3
Cirripedia (larvas)	23,3	40	1,4
DIATOMÁCEAS			
Centrales	3,3	5	0,2
Pennales	10,0	35	1,3

F.Oc. (%) = Frequência de ocorrência relativa.

F.R. (%) = Frequência numérica relativa.

n = Total de cada item alimentar.

N = Total de espécimes analisados.

Tabela XIV - Valores médios com desvios padrão e amplitudes das larguras dos principais itens alimentares, por classes de comprimento total, de *Anchoa januaria*.

Itens	Classes de comprimento	
	50mm	60mm
NEMATÓIDES	N=17	N=11
	$\bar{X}=181\mu\text{m}$ $\rho x=111\mu\text{m}$	$\bar{X}=81\mu\text{m}$ $\rho x=19\mu\text{m}$
	min.=47 μm max.=331 μm	min.=316 μm max.=553 μm
CRUSTÁCEOS		
Calanoida	N=8	N=10
	$\bar{X}=366\mu\text{m}$ $\rho x=33,7\mu\text{m}$	$\bar{X}=426\mu\text{m}$ $\rho x=92,8\mu\text{m}$
	min.=316 μm max.=408 μm	min.=316 μm max.=553 μm
Harpacticoida	N=37	N=10
	$\bar{X}=161\mu\text{m}$ $\rho x=22\mu\text{m}$	$\bar{X}=164\mu\text{m}$ $\rho x=18\mu\text{m}$
	min.=111 μm max.=221 μm	min.=126 μm max.=190 μm

N = Total de espécimes analisados.

\bar{X} = Valor médio da largura do item alimentar.

ρx = Desvio padrão.

min. = Valor da largura mínima do item alimentar.

max. = Valor da largura máxima do item alimentar.

Tabela XV - Valores médios com desvios padrão e amplitudes das larguras ou comprimentos dos principais itens alimentares, por classes de comprimento total, de *Cetengraulis edentulus*.

Itens	Classes de comprimento		
	50mm	60mm	70mm
DINOPHYTA			
<i>Protoperidinium</i> sp.	N=26 $\bar{X}_c=31,3\mu\text{m}$ $\rho x=6,5\mu\text{m}$ min. _c =20 μm max. _c =50 μm	N=13 $\bar{X}_c=38,8\mu\text{m}$ $\rho x=11,0\mu\text{m}$ min. _c =20 μm max. _c =55 μm	N=10 $\bar{X}_c=33,0\mu\text{m}$ $\rho x=4,2\mu\text{m}$ min. _c =25 μm max. _c =40 μm
CHRYSOPHYTA			
<i>Dictyocha fibula</i>	N=19 $\bar{X}=43,5\mu\text{m}$ $\rho x=5,8\mu\text{m}$ min.=32,0 μm max.=50,0 μm	N=14 $\bar{X}=45,0\mu\text{m}$ $\rho x=4,8\mu\text{m}$ min.=35,0 μm max.=50,0 μm	N=9 $\bar{X}=45,0\mu\text{m}$ $\rho x=5,2\mu\text{m}$ min.=35,0 μm max.=50,0 μm
BACILLARIOPHYTA			
Pennales 1a	N=20 $\bar{X}=11,0\mu\text{m}$ $\rho x=3,4\mu\text{m}$ min.=5 μm max.=15 μm	N=20 $\bar{X}=11,4\mu\text{m}$ $\rho x=3,7\mu\text{m}$ min.=5 μm max.=15 μm	N=20 $\bar{X}=10\mu\text{m}$ $\rho x=4,0\mu\text{m}$ min.=5 μm max.=15 μm
Pennales 1b	N=12 $\bar{X}=15,5\mu\text{m}$ $\rho x=3,0\mu\text{m}$ min.=10 μm max.=20 μm	N=21 $\bar{X}=18,5\mu\text{m}$ $\rho x=4,7\mu\text{m}$ min.=10 μm max.=30 μm	N=10 $\bar{X}=21,5\mu\text{m}$ $\rho x=10,8\mu\text{m}$ min.=15 μm max.=50 μm
Centrales	N=98 $\bar{X}=28,8\mu\text{m}$ $\rho x=13,6\mu\text{m}$ min.=5 μm max.=100 μm	N=63 $\bar{X}=35,0\mu\text{m}$ $\rho x=12,2\mu\text{m}$ min.=15 μm max.=70 μm	N=51 $\bar{X}=35,0\mu\text{m}$ $\rho x=16,4\mu\text{m}$ min.=10 μm max.=80 μm
<i>Cyclotella stylorum</i>	N=12 $\bar{X}=37,0\mu\text{m}$ $\rho x=9,8\mu\text{m}$ min.=25 μm max.=65 μm	N=8 $\bar{X}=35,6\mu\text{m}$ $\rho x=6,7\mu\text{m}$ min.=25 μm max.=45 μm	N=5 $\bar{X}=38,0\mu\text{m}$ $\rho x=10,9\mu\text{m}$ min.=20 μm max.=50 μm
<i>Melosira nummuloides</i>	N=7 $\bar{X}=16,2\mu\text{m}$ $\rho x=3,4\mu\text{m}$ min.=10,0 μm max.=20,0 μm	N=6 $\bar{X}=16,9\mu\text{m}$ $\rho x=2,9\mu\text{m}$ min.=13,0 μm max.=21,5 μm	N=7 $\bar{X}=16,1\mu\text{m}$ $\rho x=3,1\mu\text{m}$ min.=11,0 μm max.=21,0 μm

N = Total de espécimes analisados

\bar{X} = Valor médio da largura do item alimentar.

\bar{X}_c = Valor médio do comprimento do item alimentar.

ρx = Desvio padrão.

min. = Valor da largura mínima do item alimentar.

min._c = Valor do comprimento mínimo do item alimentar.

max. = Valor da largura máxima do item alimentar.

max._c = Valor do comprimento máximo do item alimentar.

Tabela XVI - Ciclo diurno: frequências dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Anchoa januaria* (N = 57).

Horário	Itens Alimentares	n	F.R.%
11:30	NEMATÓIDES	5	0,1
	MOLUSCOS		
	Pelecypoda (larvas)	5	0,1
	CRUSTÁCEOS		
	Ostracoda	20	0,6
	Harpacticoida	3.400	98,9
14:30	Cirripedia (larvas)	10	0,3
	Ostracoda	5	1,1
	Calanoida	10	2,1
20:30 (1)	Harpacticoida	450	96,8
	Ostracoda	5	12,5
23:30 (2)	Harpacticoida	35	87,5
	Harpacticoida	15	100,0
02:30 (3)	Harpacticoida	10	100,0
	Harpacticoida	45	90,0
05:30	Calanoida	5	10,0
	Harpacticoida	45	90,0
08:30	NEMATÓIDES	5	0,5
	Pelecypoda (larvas)	5	0,5
	Calanoida	5	0,5
	Harpacticoida	1.050	98,5

(1), (2) e (3) = 45%, 75% e 67% dos estômagos estavam completamente vazios.

F.R.% = Frequência numérica relativa.

N = Total de espécimes analisados.

n = Total de cada item alimentar.

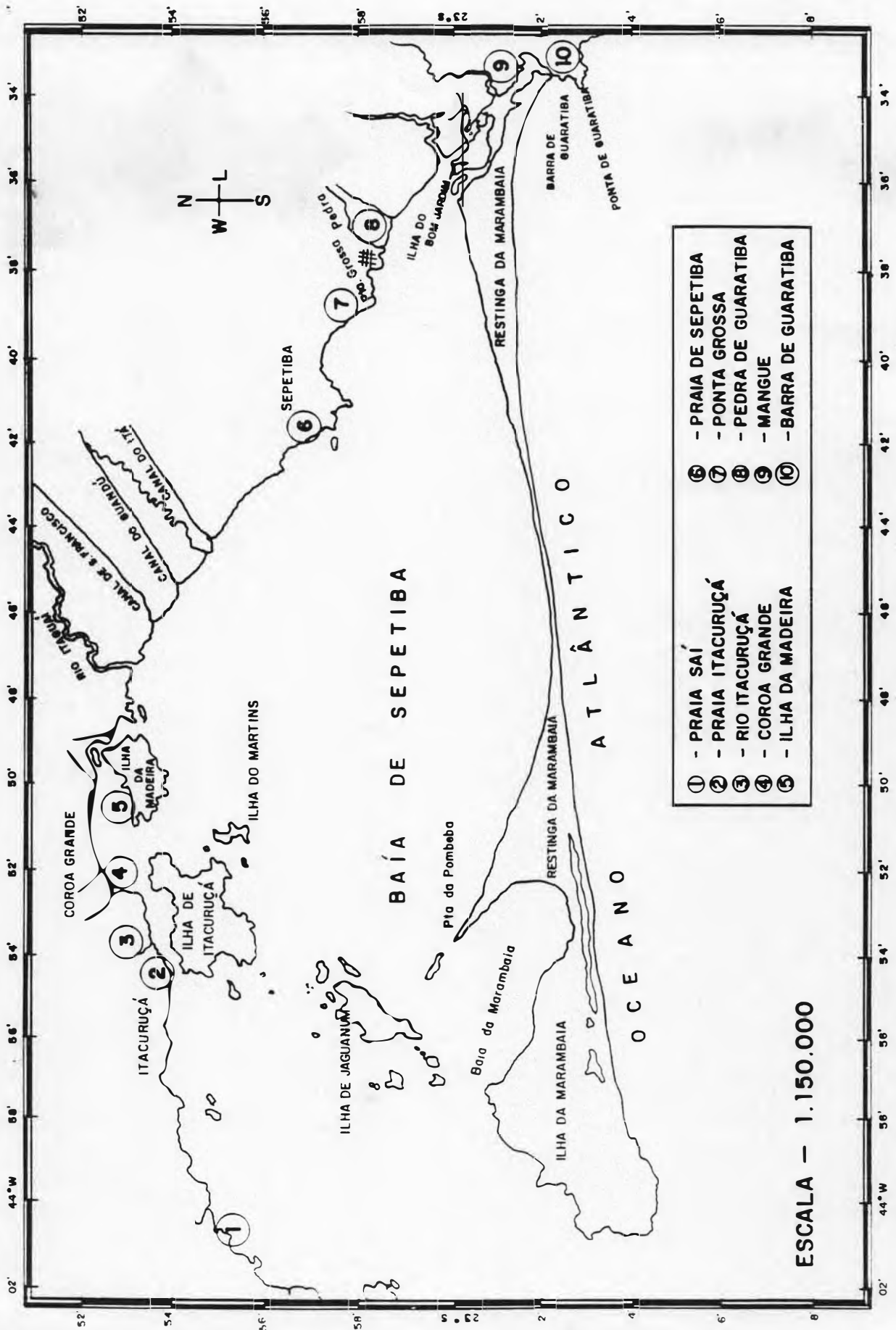






Fig. 1 - Área de estudo com as estações de coleta (1 a 10) - segundo DHN (carta 1622).

ESTACÃO MÊS	PRAIA DO SAT		PRAIA ITACURUÇÁ		RIO ITACURUÇÁ		COROA GRANDE		ILHA DA MADEIRA		PRAIA SEPETIBA		PONTA GROSSA		PEDRA DE GUARATIBA		MANGUE		BARRA DE GUARATIBA		TOTAL
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	
(1983)	JUL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	AGO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	SET	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	OUT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	NOV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	DEZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
(1984)	JAN																				9
	FEV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	MAR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	ABR																				9
	MAI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	JUN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	JUL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	AGO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	SET	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	OUT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	NOV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	DEZ																				9
(1985)	JAN																				10
	FEV	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
	MAR																				10
	ABR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
	MAI																				10
	JUN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
	JUL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
TOTAL		19	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	16	15	15	19	19	20	19	19	199

Fig. 2 - Programa de amostragem mensal por estação de coleta no período de julho de 1983 a julho de 1985.

 ANCHOA JANUARIA (A)
 CETENGRAULIS EDENTULUS(C)
 ENGRAULIDAE (E)
 NÃO AMOSTRADO

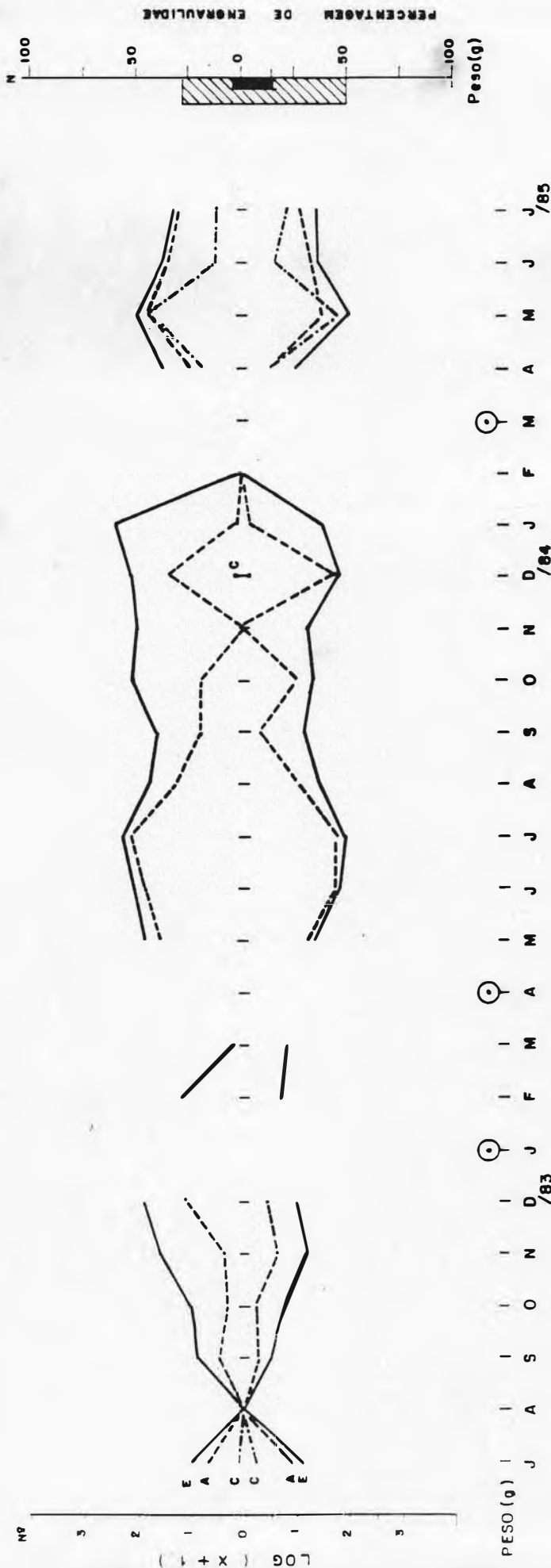


Fig. 3 - Abundância e peso mensal de *Anchoa januaria*, *Cetengraulis edentulus* e do total das espécies de engraulídeos, ao longo do período de coletas, expressos em $\text{Log}(X+1)$. X = nº de indivíduos/nº de arrastos e peso/nº de arrastos.

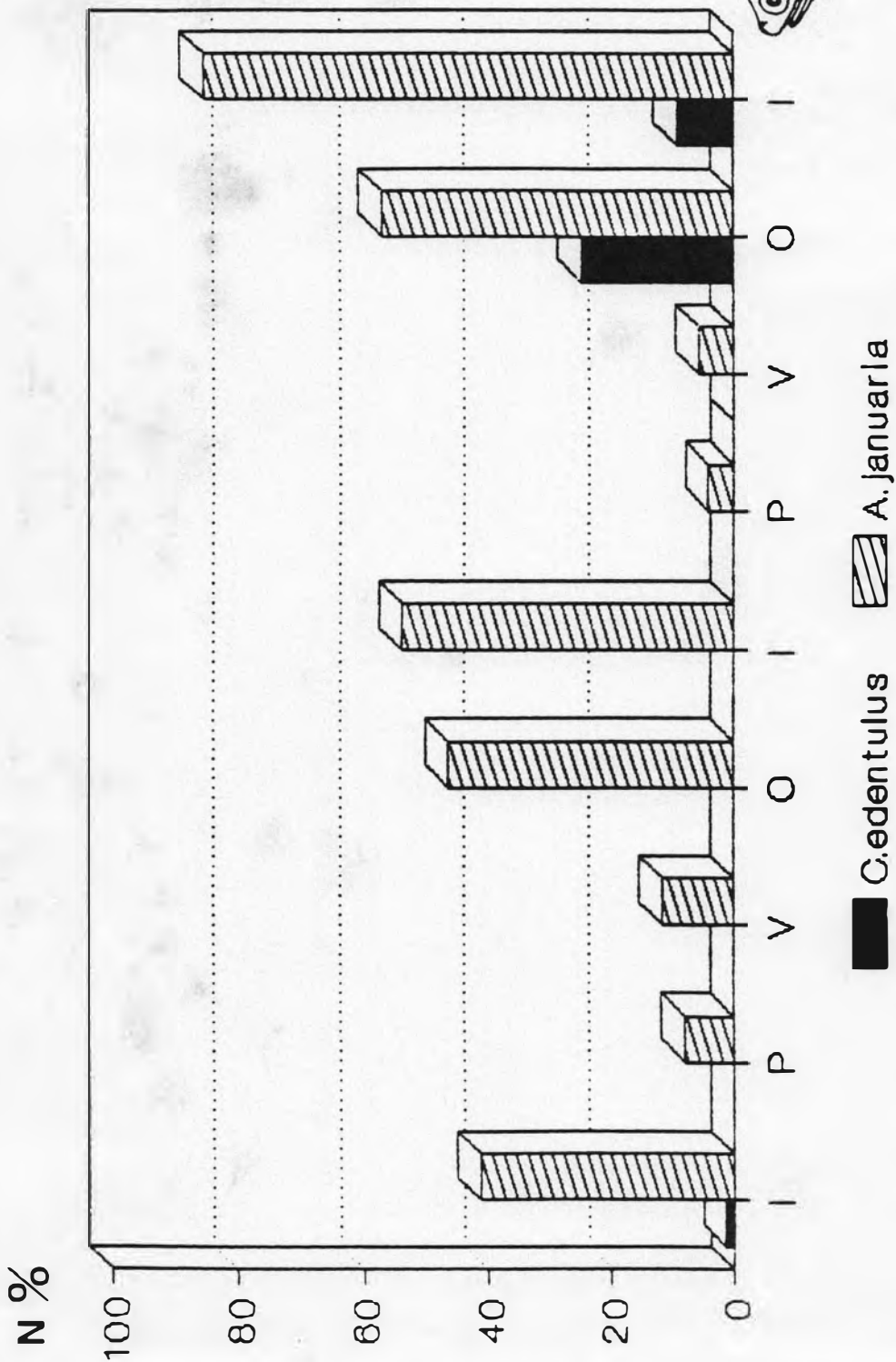
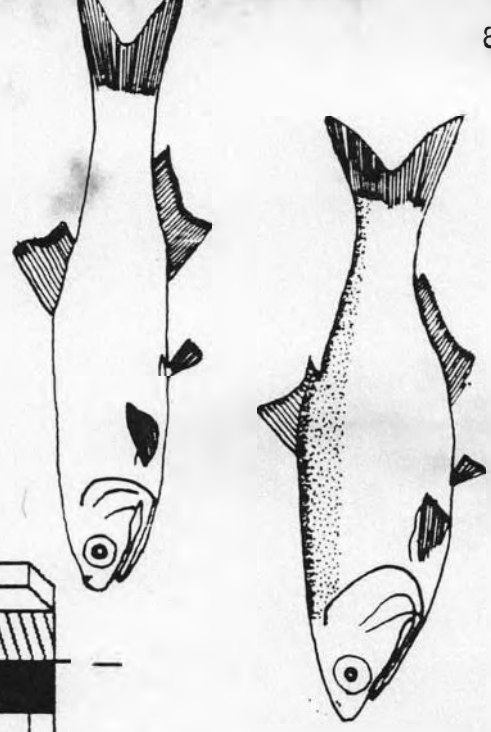


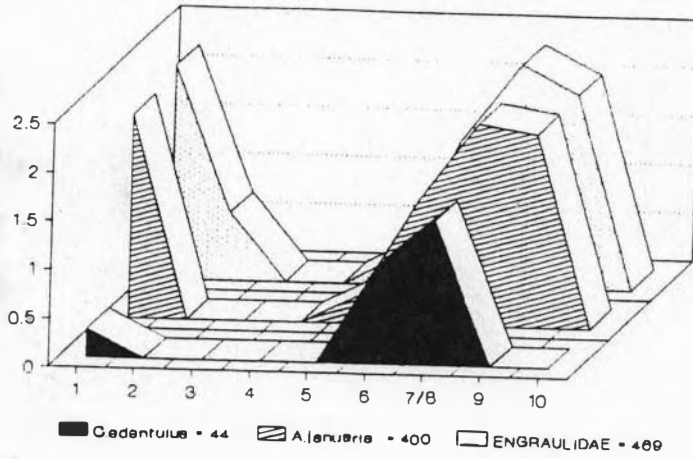
Fig. 4 - Percentuais da ocorrência de *Anchoa januaria* e *Cetenghaultis edentulus* nas estações do ano durante o período de julho/83 a julho/85. I=Inverno, P=Primavera, V=Verão, O=Outono.

IP 1983
 VOIP 1984
 VOI 1985

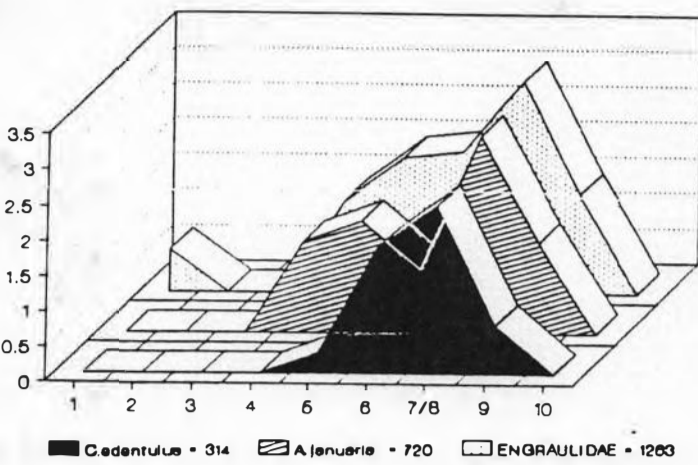




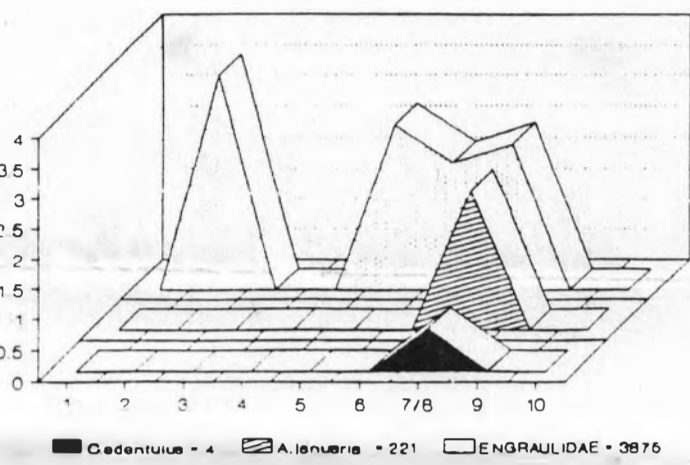
INVERNO 1985



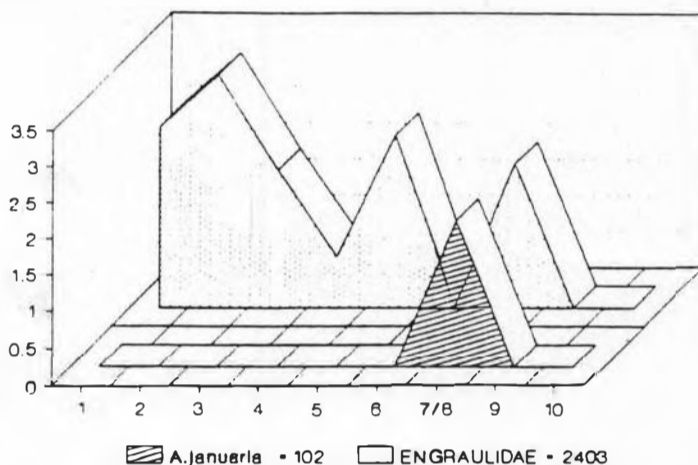
OUTONO



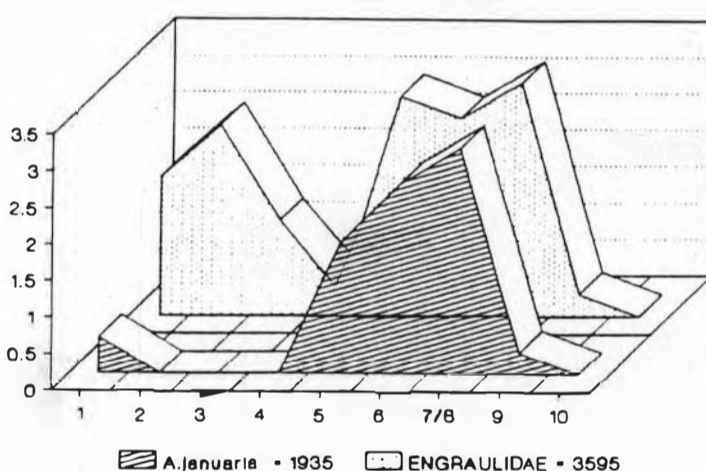
VERAO 1985



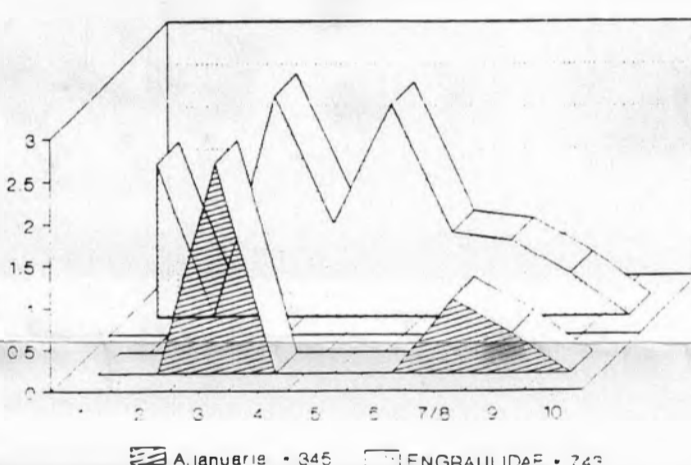
PRIMAVERA 1984



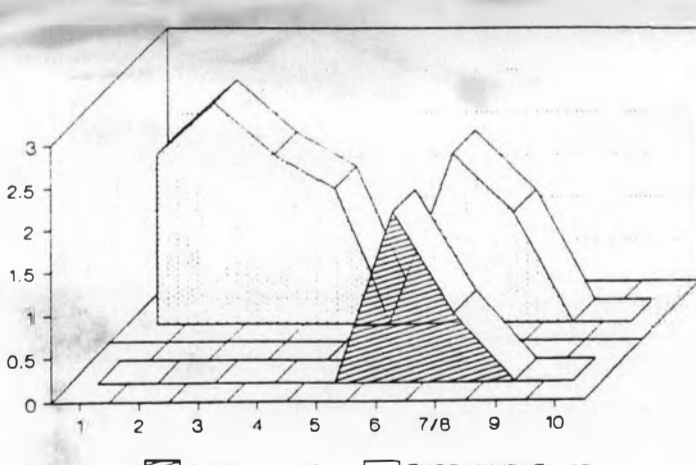
INVERNO



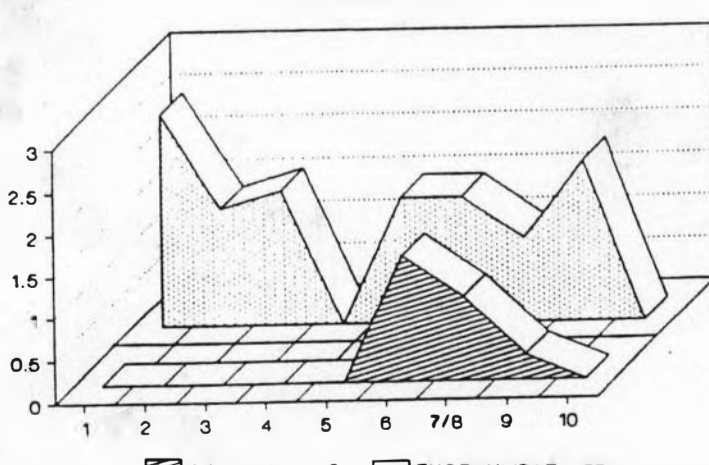
OUTONO



VERAO 1984



PRIMAVERA



INVERNO 1983

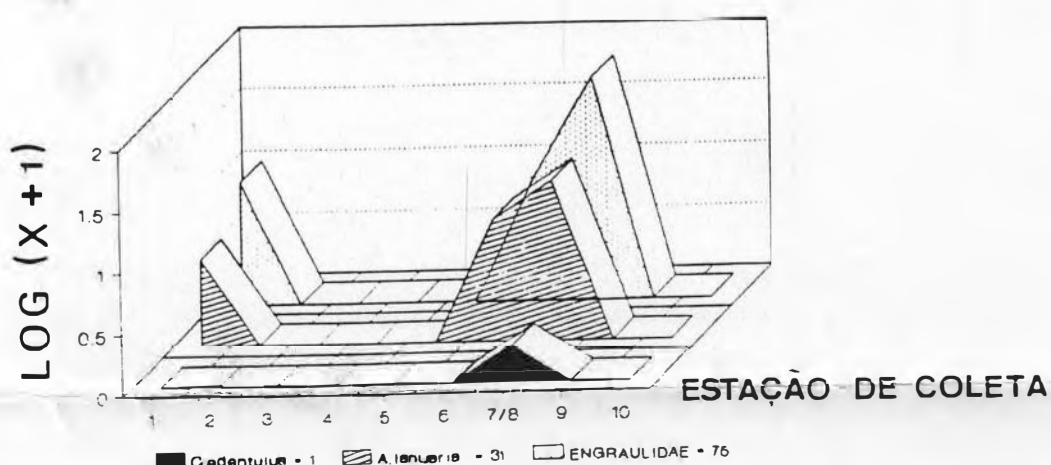
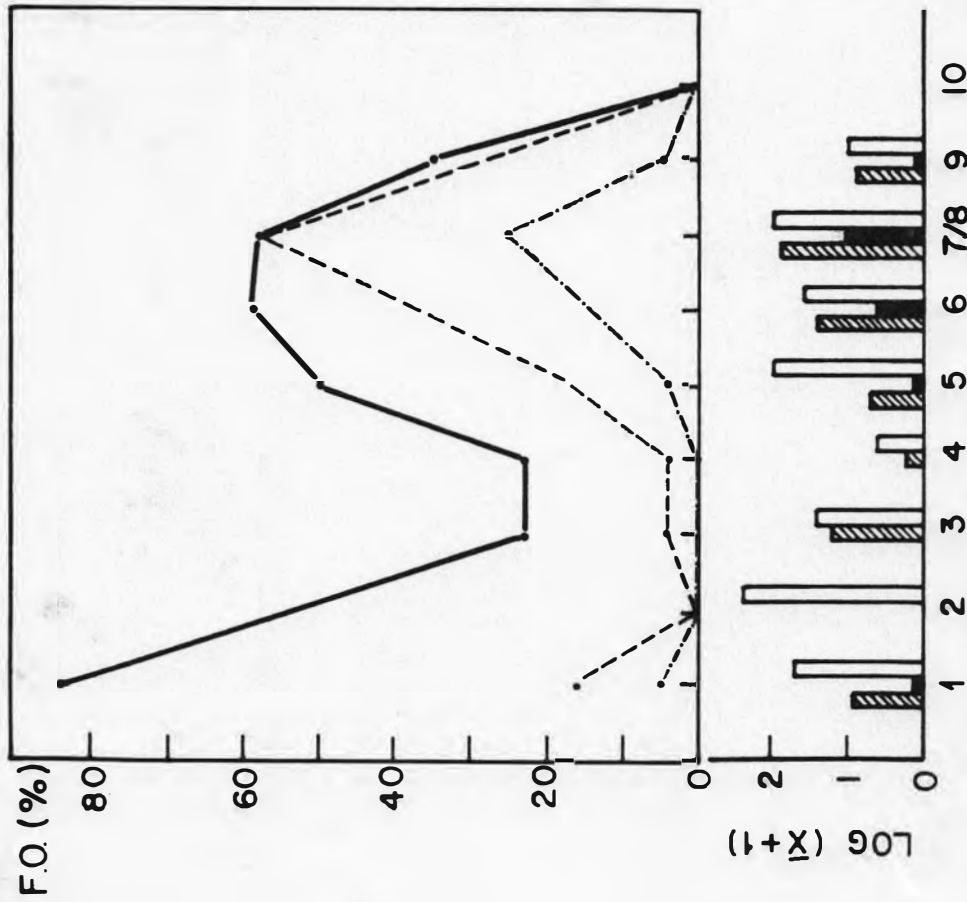


Fig. 5 - Número de indivíduos de Anchoa januaria, Cetentulus edentulus e do total das espécies de engraulídeos por estação de coleta, durante o período do inverno/83 ao inverno/85.

ESTAÇÃO DE COLETA

- 1- P. Saí
- 2- P. Itacuruçá
- 3- R. Itacuruçá
- 4- P. Coroa Grande
- 5- I. da Madeira
- 6- P. Sepetiba
- 7- Ponta Grossa
- 8- Pedra Guaratiba
- 9- Mangue
- 10- Barra Guaratiba



ESTAÇÃO DE COLETA

Fig. 6 - Representações gráficas das frequências de ocorrência (%) e abundâncias de *Anchoa januaria*, *Cetengraulis edentulus* e do total das espécies de engraulídeos nas estações de coleta durante o período de julho/83 a julho/85. X = n° de indivíduos/n° de arrastos

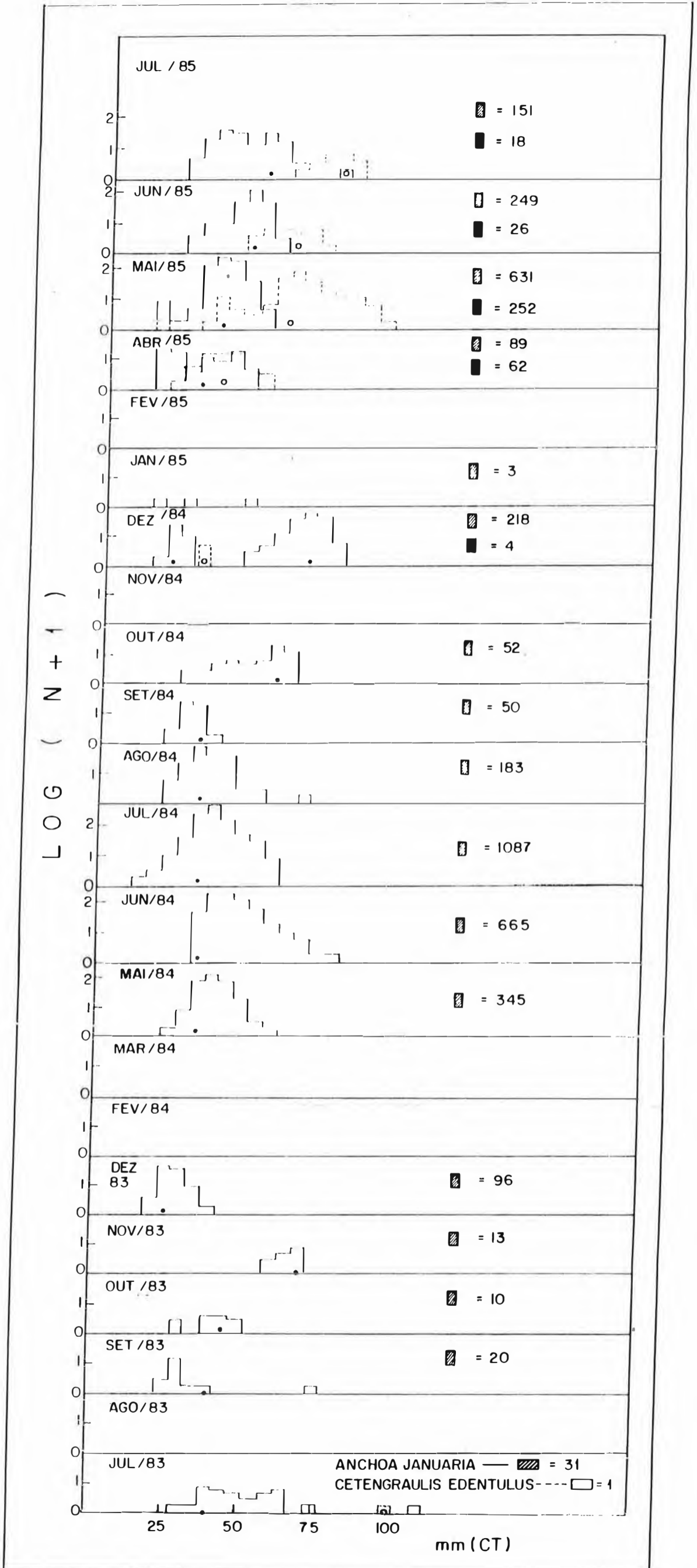


Fig. 7 - Distribuição mensal da frequência do comprimento total dos indivíduos de *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus*, ao longo do período de coletas, expressa em $\text{Log}(N+1)$, $N = n$ de indivíduos.

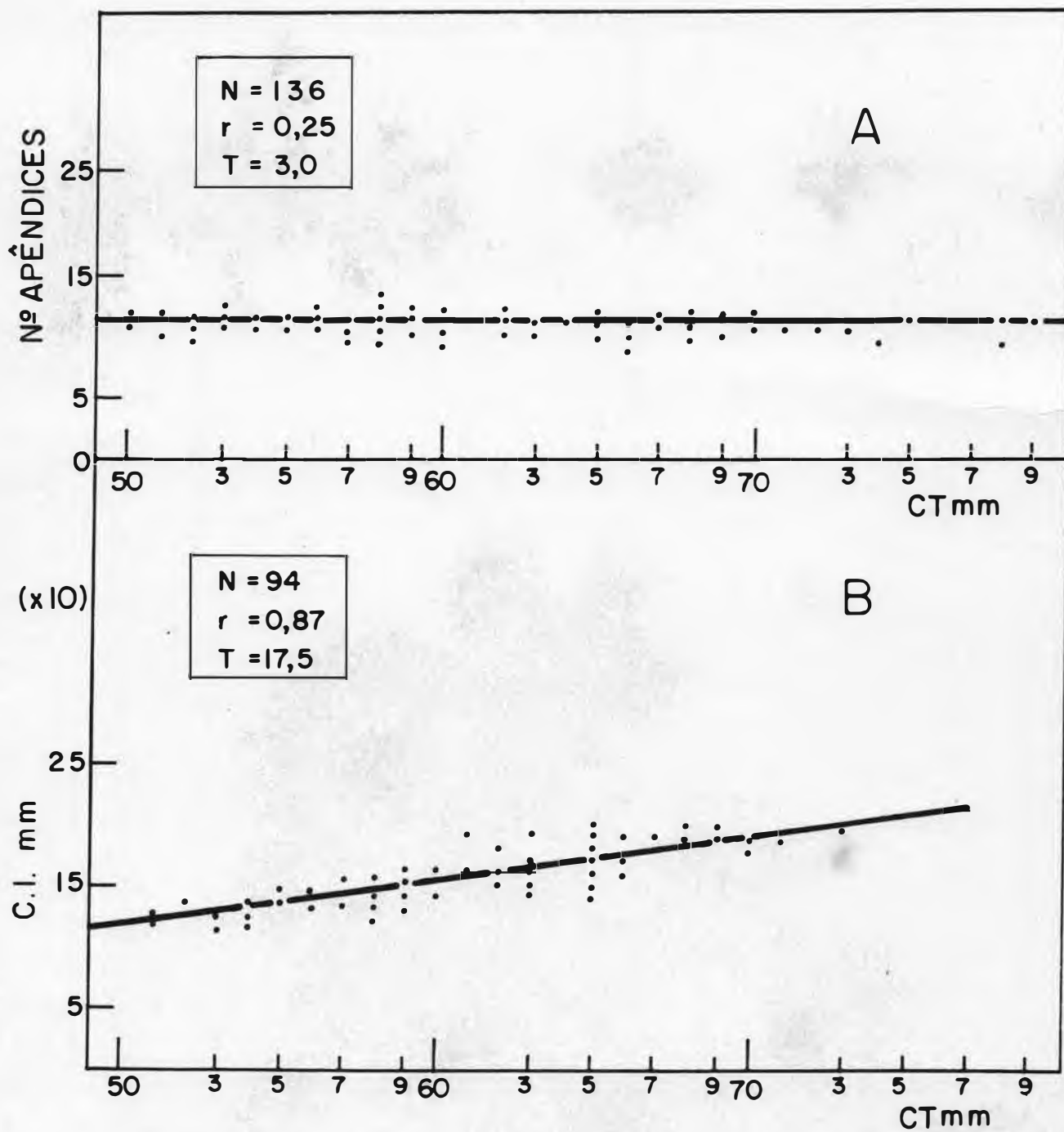


Fig. 8 - Representação gráfica da associação linear entre o número de apêndices pilóricos (A) e comprimento do intestino (B) com o comprimento total de *Anchoa januaria*.

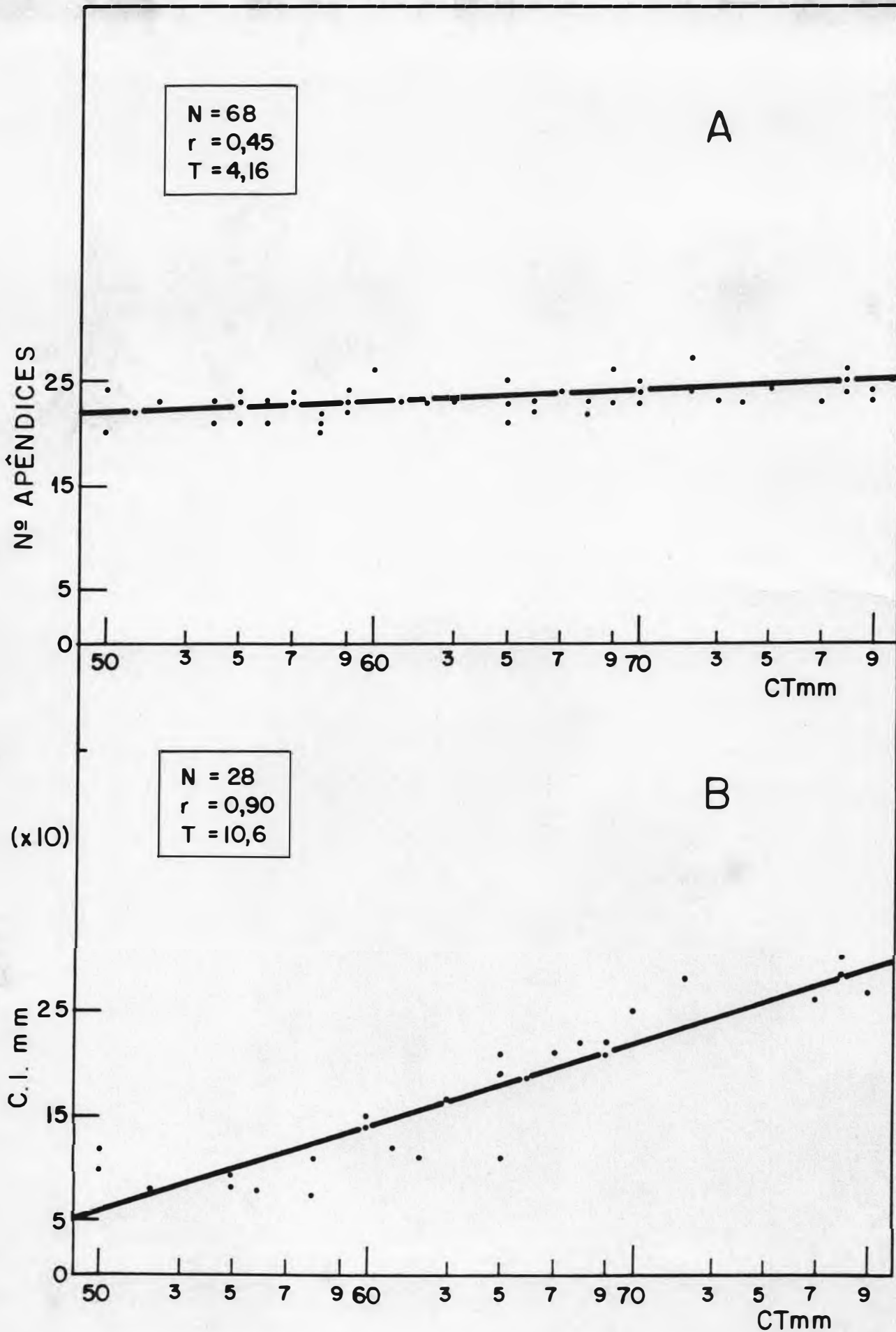


Fig. 9 - Representação gráfica da associação linear entre o número de apêndices pilóricos (A) e comprimento do intestino (B) com o comprimento total de *Cetengraulis edentulus*.

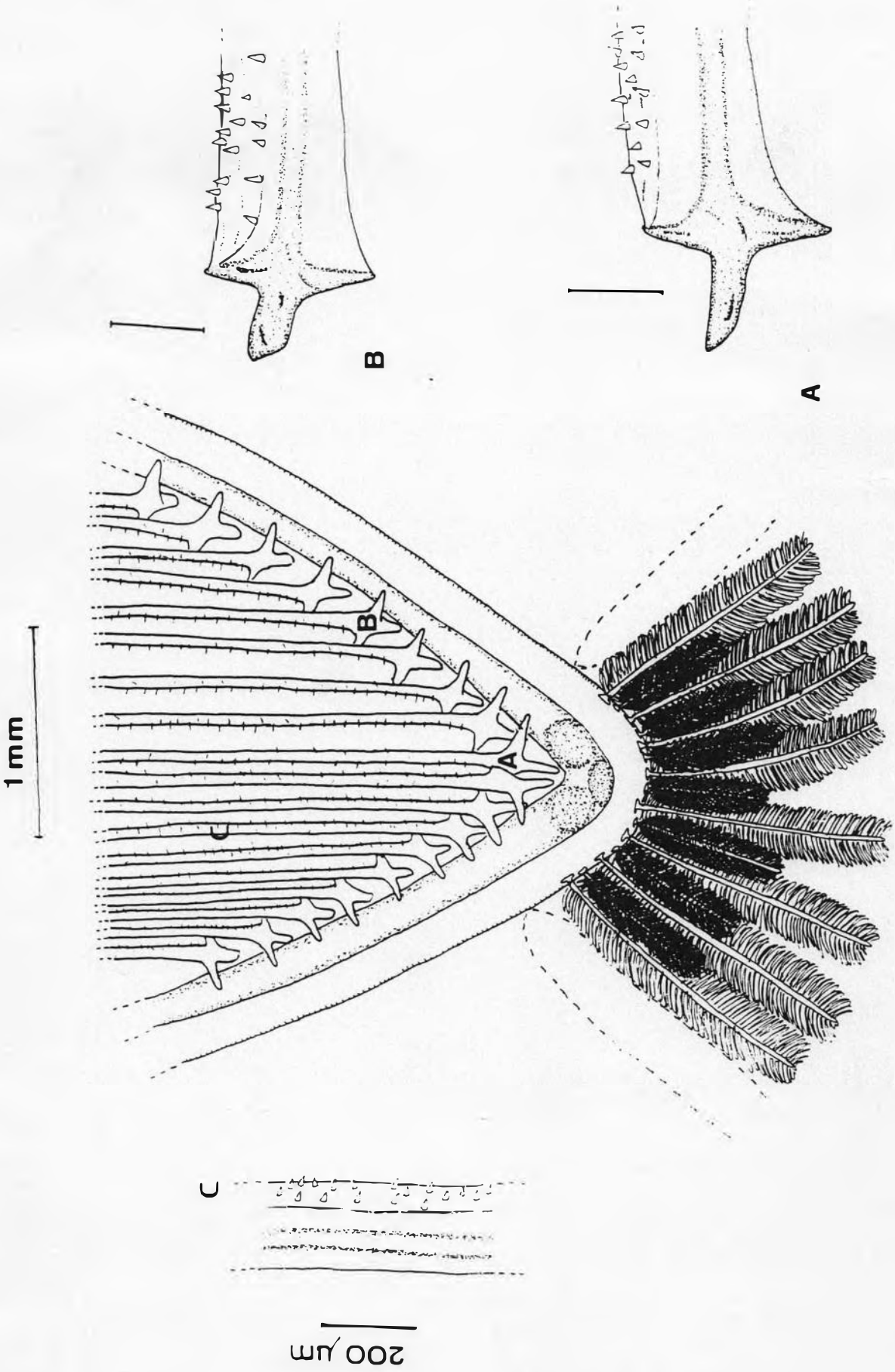


Fig. 10 - Estrutura dos rastros branquiais de *Anchoa januaria*, onde A representa uma parte detalhada de um rastro anterior, B é a parte detalhada de um rastro posterior, sendo C a ampliação dos espinhos situados ao longo do rastro.

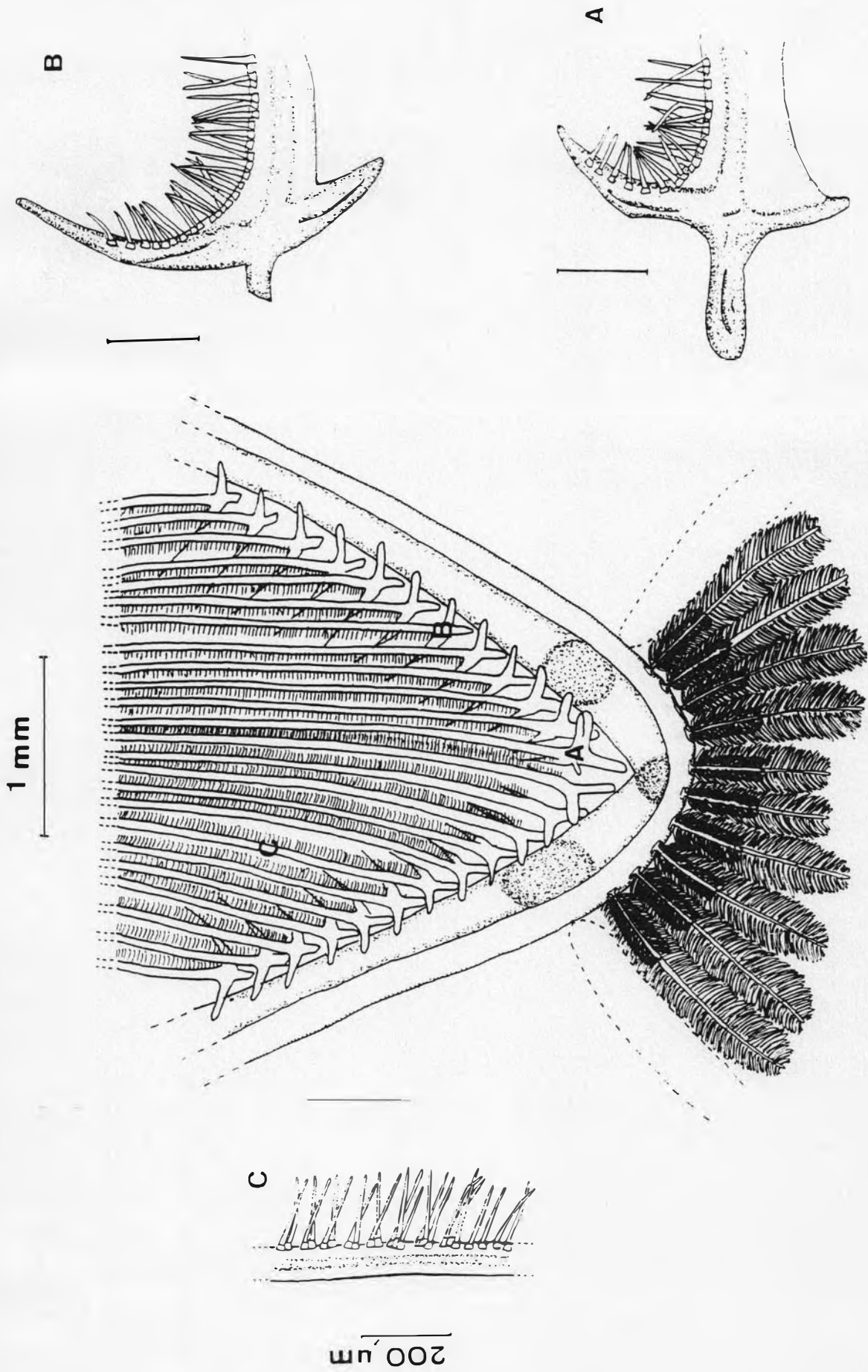


Fig. 11 - Estrutura dos rastros branquiais de *Cetengraulis edentulus*, onde A representa uma parte detalhada de um rastro anterior, B é a parte detalhada de um rastro posterior, sendo C a ampliação dos espinhos situados ao longo do rastro.

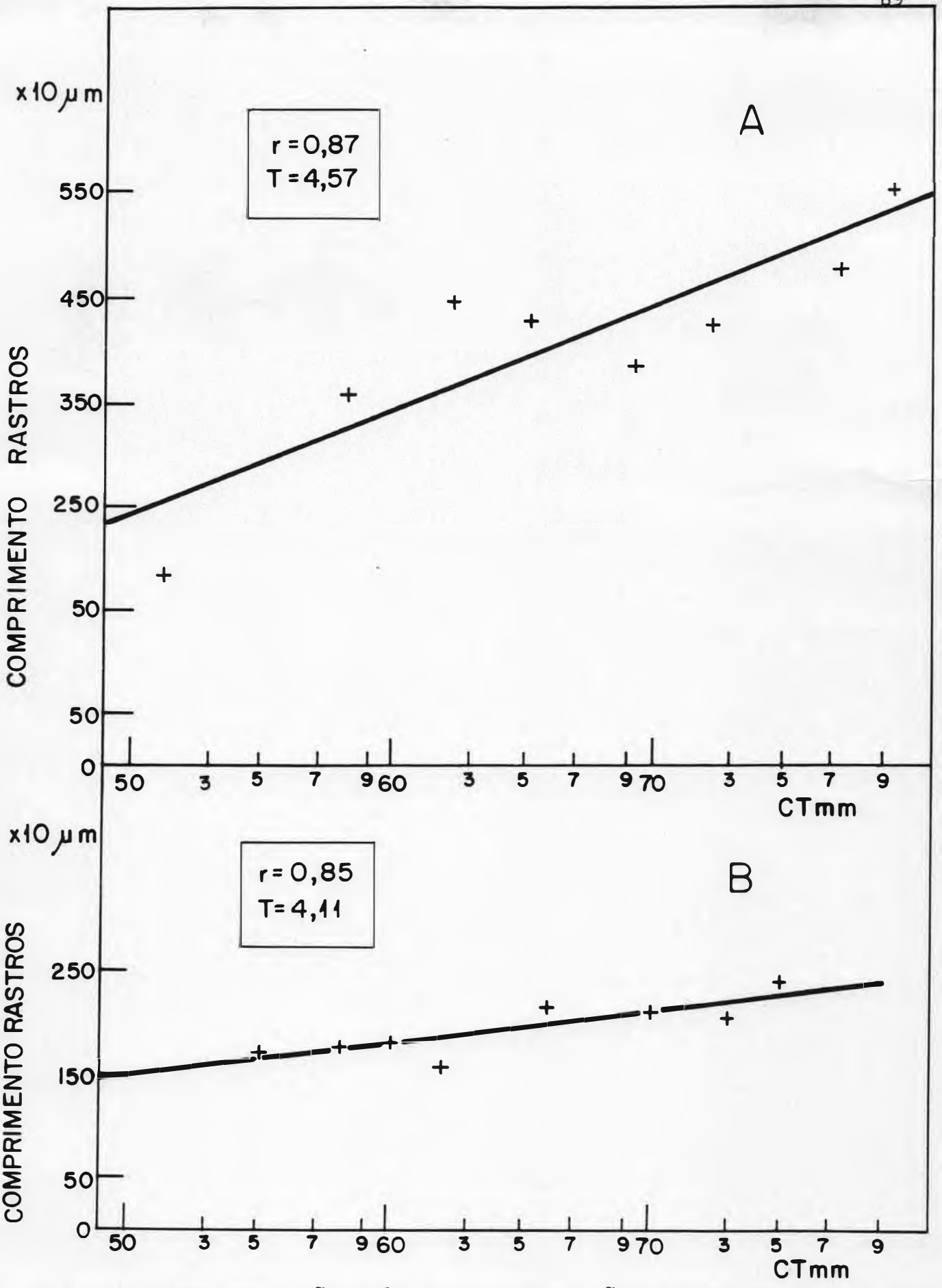


Fig. 12 - Representação gráfica da associação linear entre o comprimento dos rastros branquiais de *Cetengraulis edentulus* (A) e de *Anchoa januaria* (B) com o comprimento total dos espécimes.

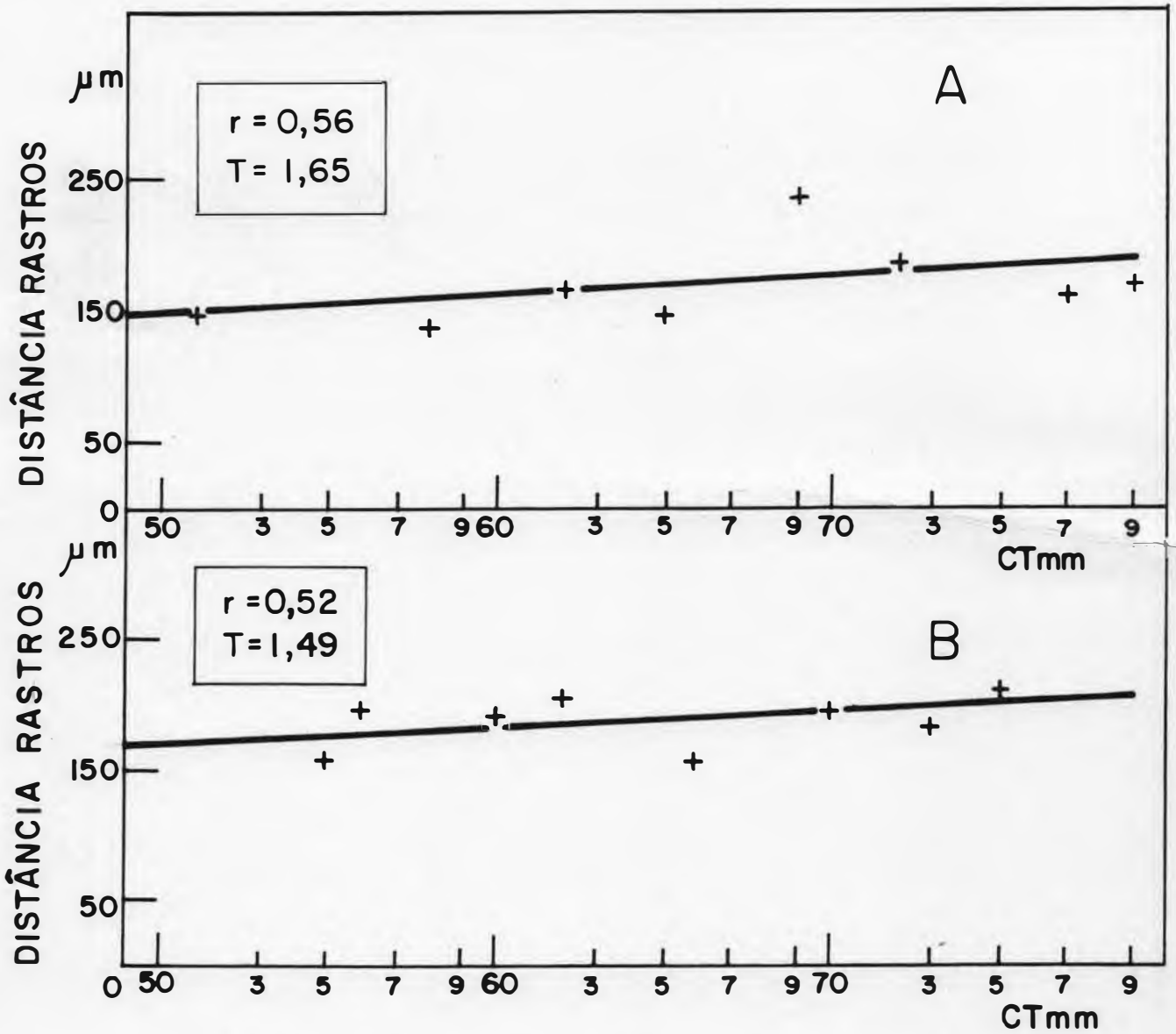


Fig. 13 - Representação gráfica da associação linear da distância entre os rastros branquiais de *Cetengraulis edentulus* (A) e de *Anchoa januaria* (B) com o comprimento total dos espécimes.

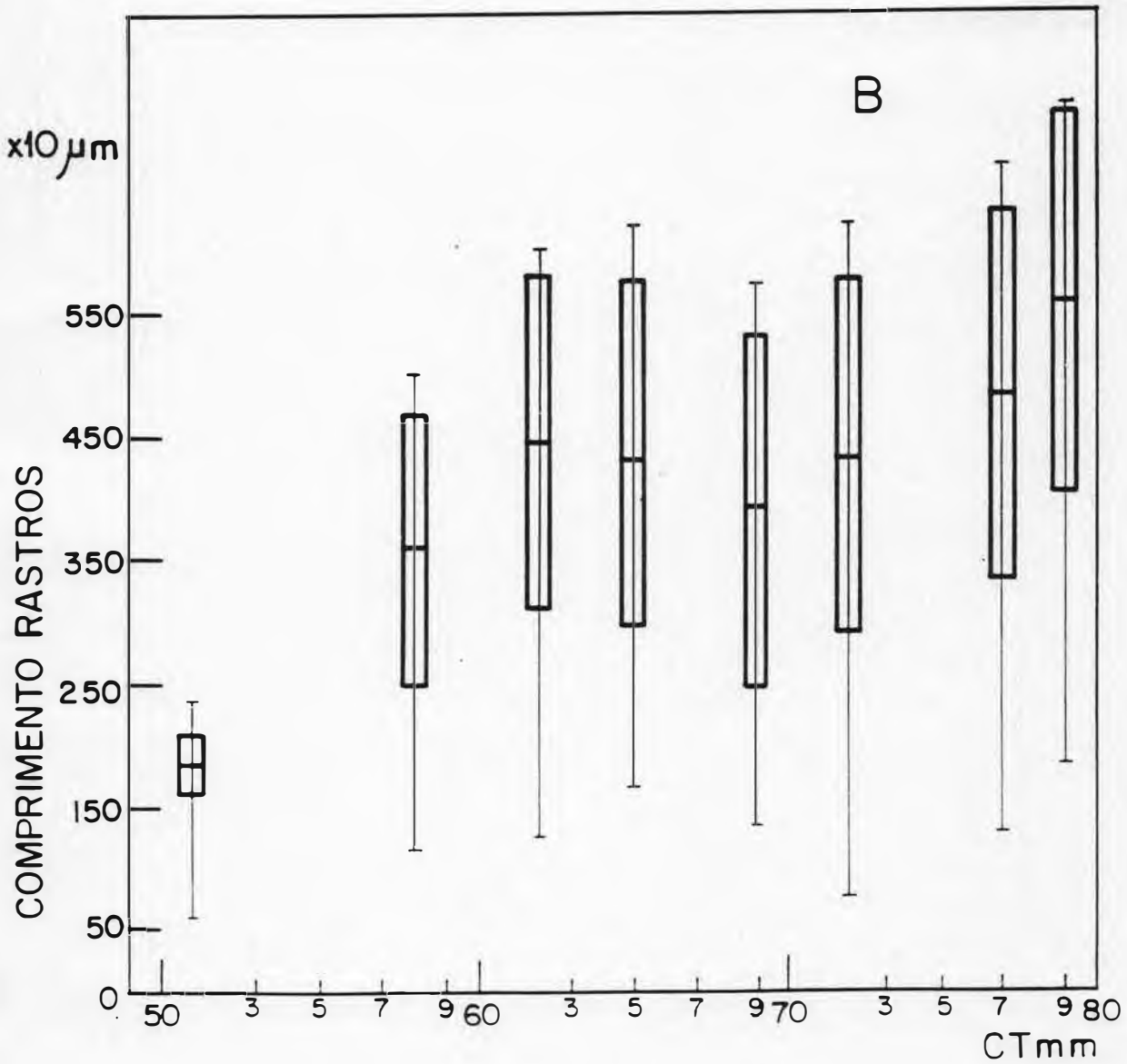
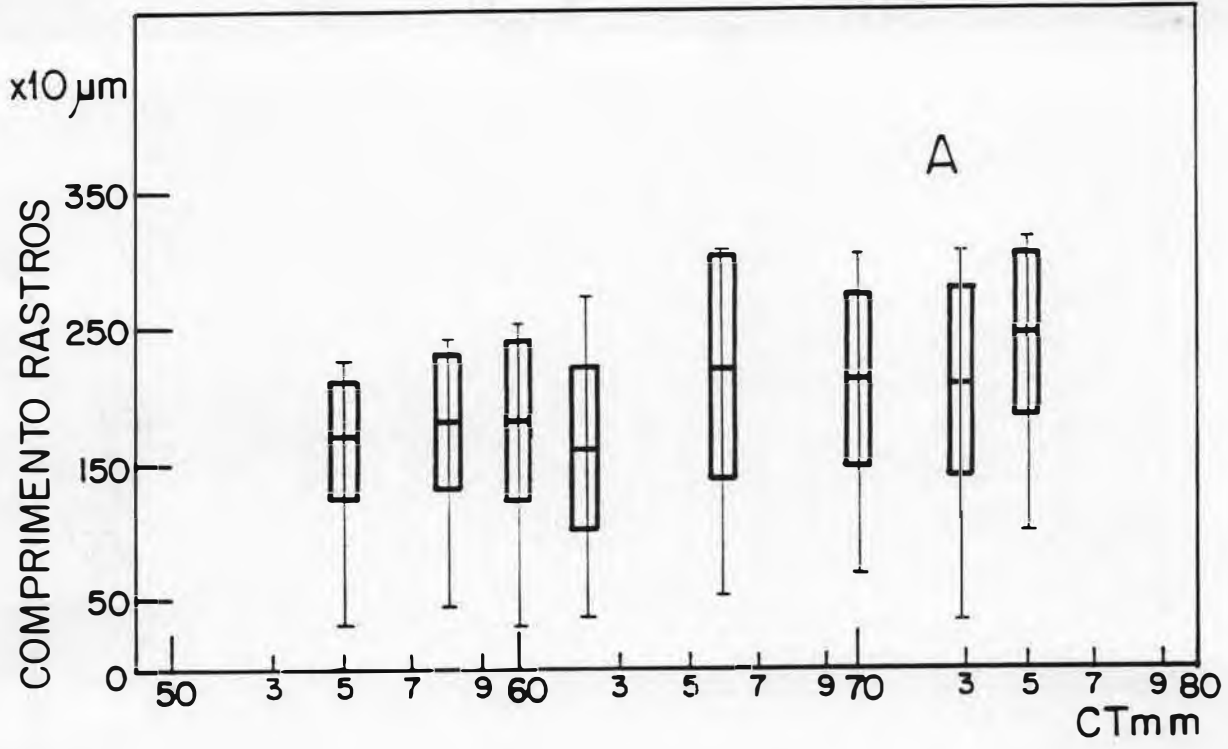


Fig. 14 - Representação gráfica dos valores médios e amplitudes do comprimento dos rastros branquiais de *Anchoa januaria* (A) e *Cetengraulis edentulus* (B) por comprimento total dos espécimes.

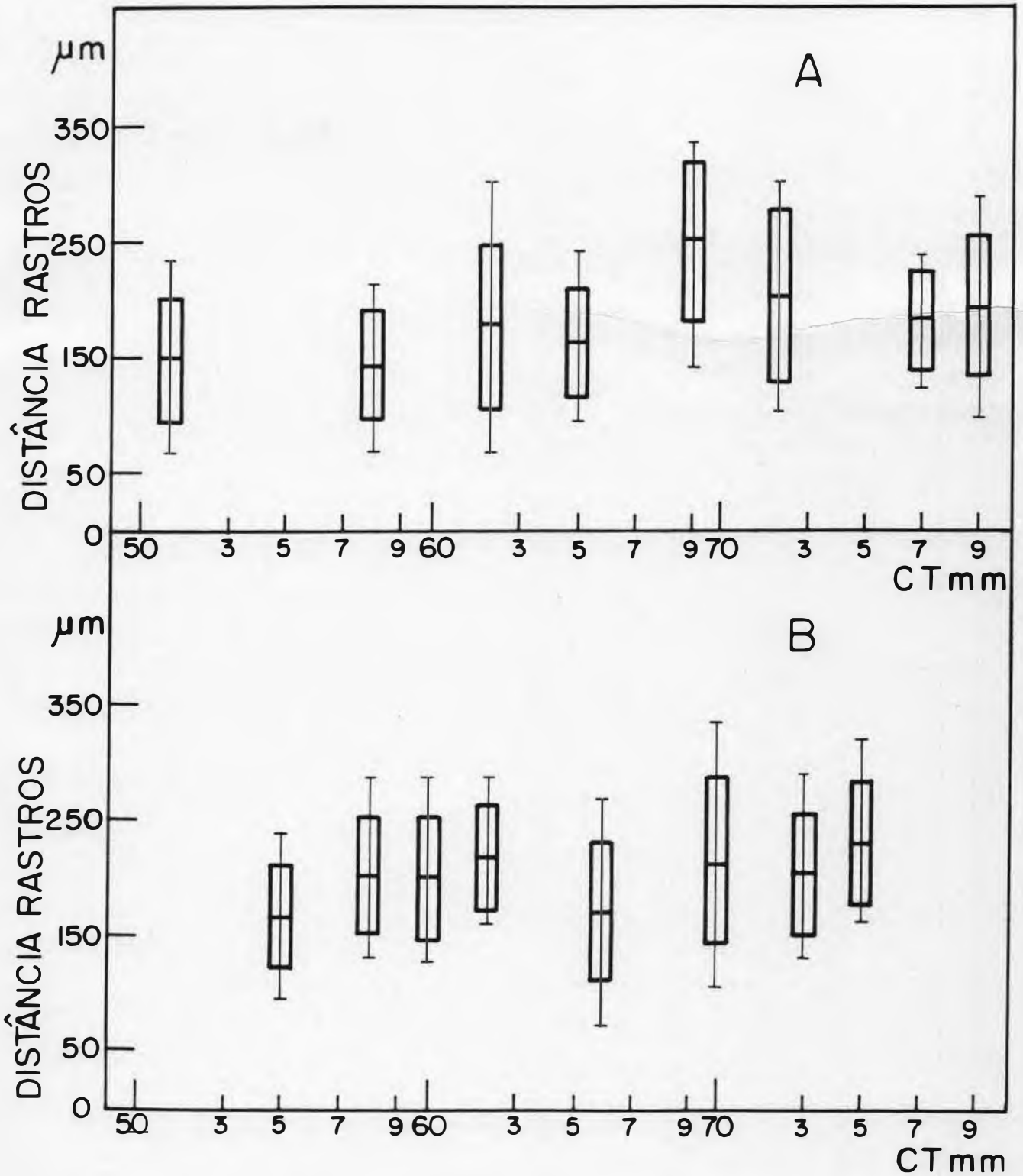


Fig. 15 - Representação gráfica dos valores médios e amplitudes das distâncias entre os rastros branquiais de *Cetengraulis edentulus* (A) e *Anchoa januaria* (B) por comprimento total dos espécimes.

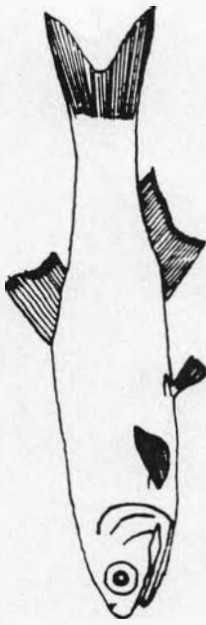
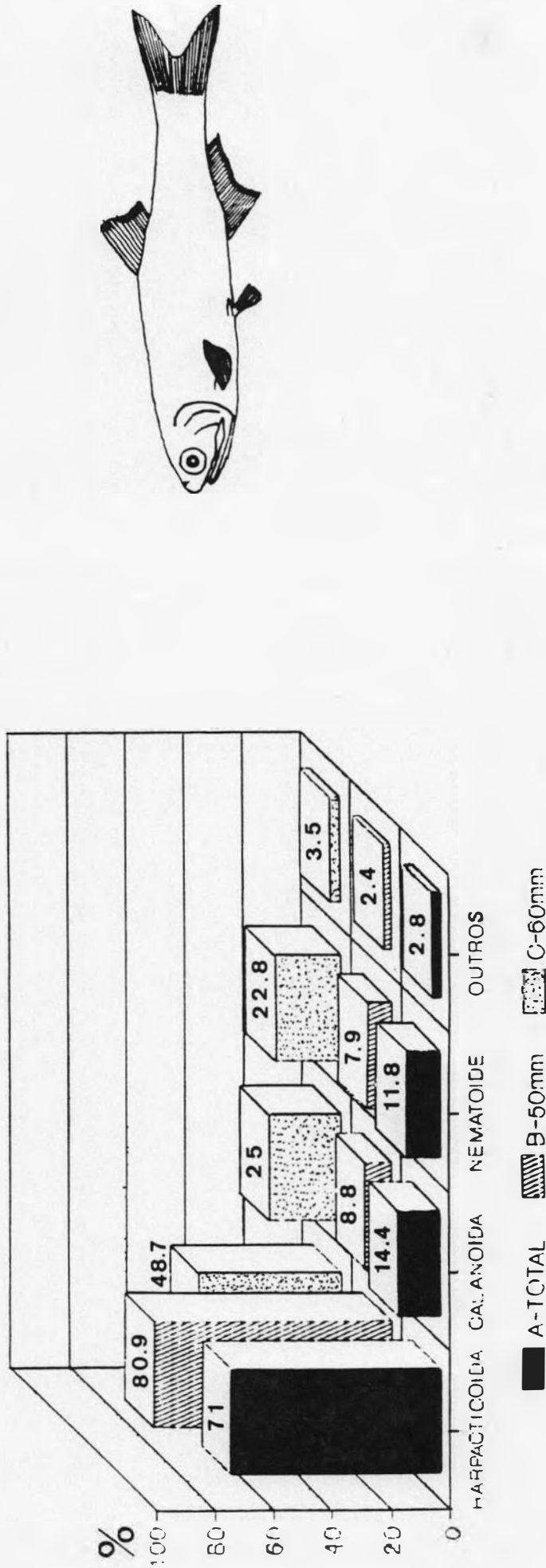
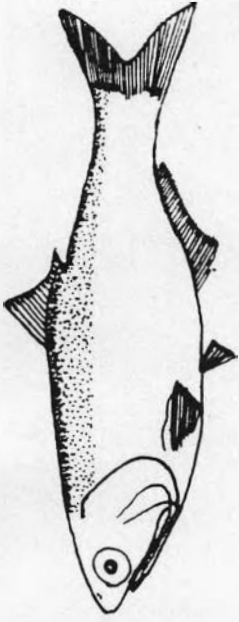


Fig. 16 - Frequência numérica relativa dos principais itens alimentares de *Anchoa januaria* no total de espécimes e por duas classes de comprimento.



- I. BACILLARIOPHYTA
- II. *Cyclotella stylorum*
- III. *Melosira nummuloides*
- IV. *M. moniliformis*
- V. *Paralia sulcata*
- VI. *Pleurosigma* sp.
- VII. *Amphora* spp.

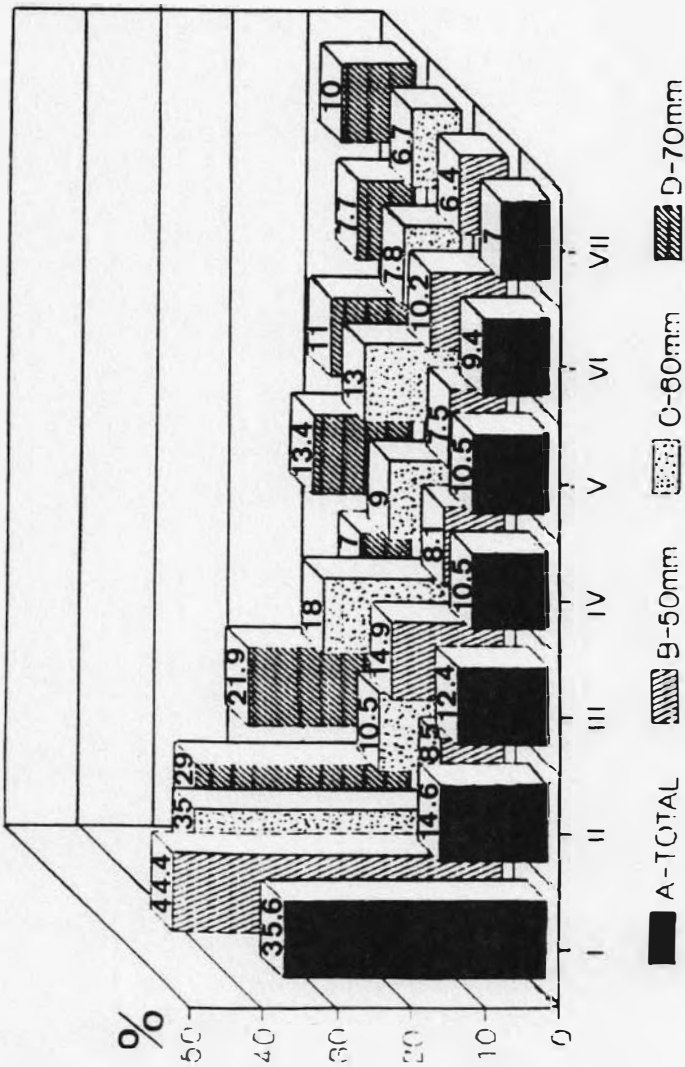


Fig. 17 - Frequência numérica relativa dos principais itens alimentares de *Cetenghulis edentulus* no total de espécimes e por três classes de comprimento.

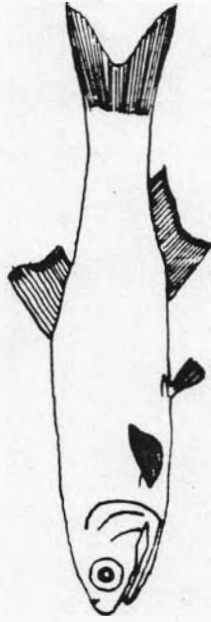
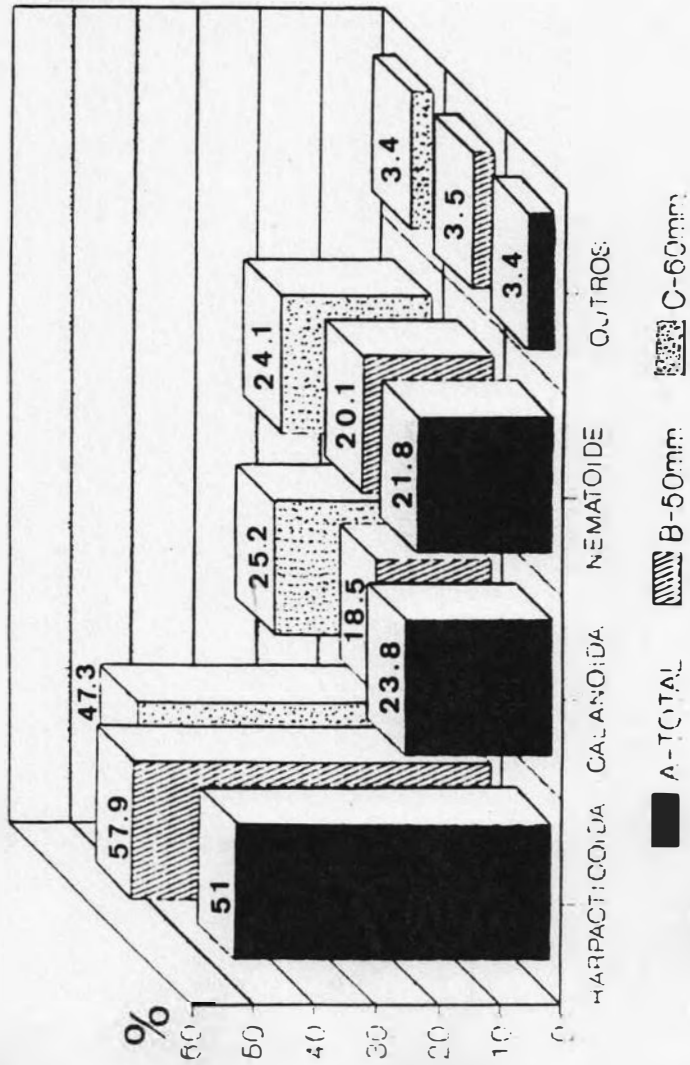


Fig. 19 - Frequência numérica relativa dos principais itens alimentares de *Anchoa januaria* em período quente, no total de espécimes e por duas classes de comprimento.

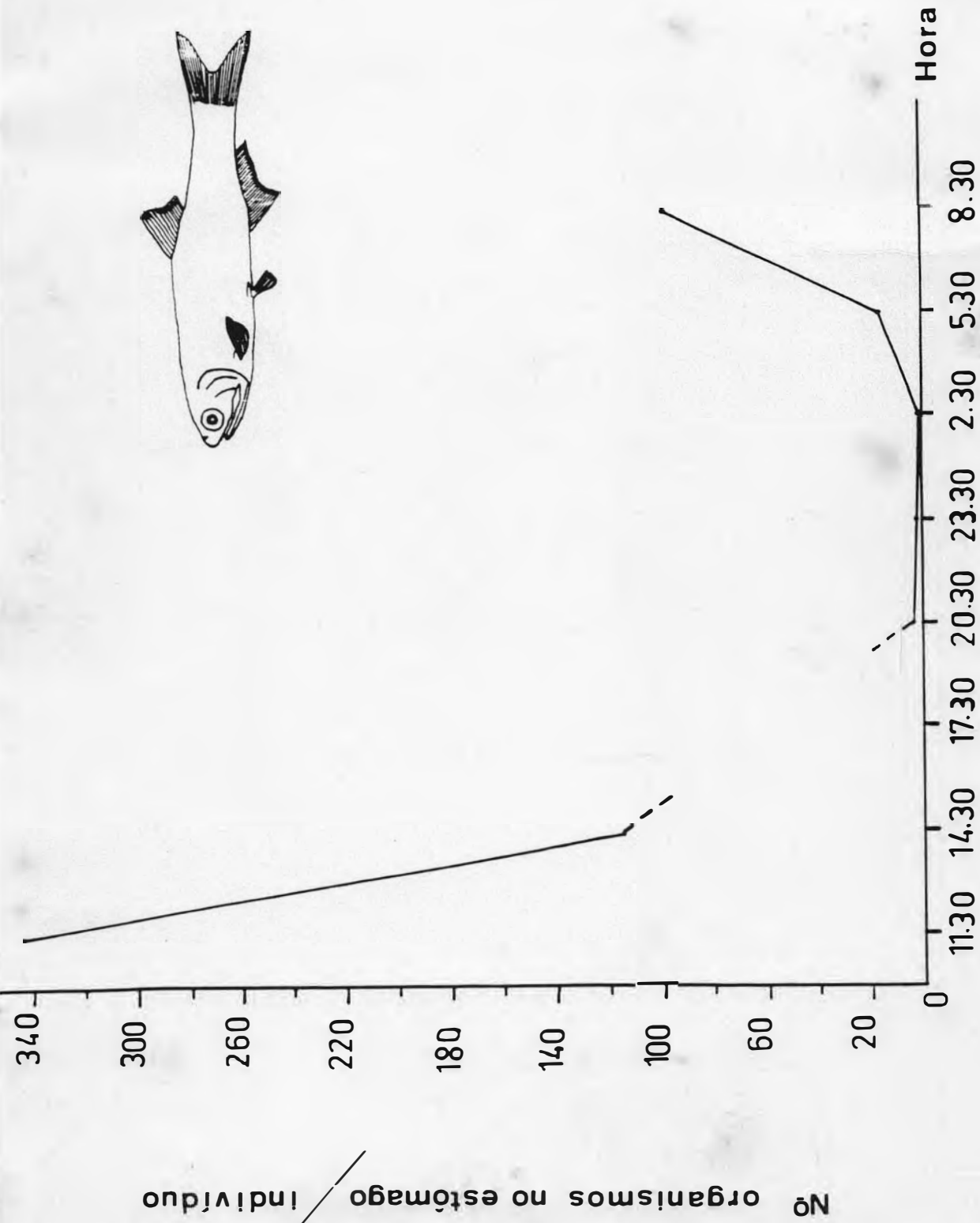
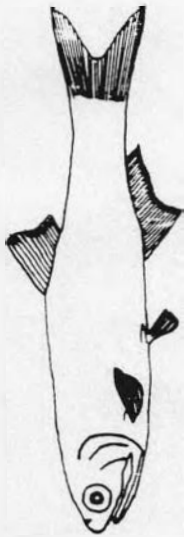


Fig. 20 - Ciclo diurno de alimentação (c.f. Zavala-Camin) de *Anchoa januaria*, às 17:30 h não houve captura desta espécie.

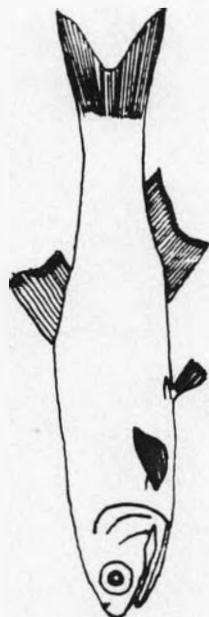
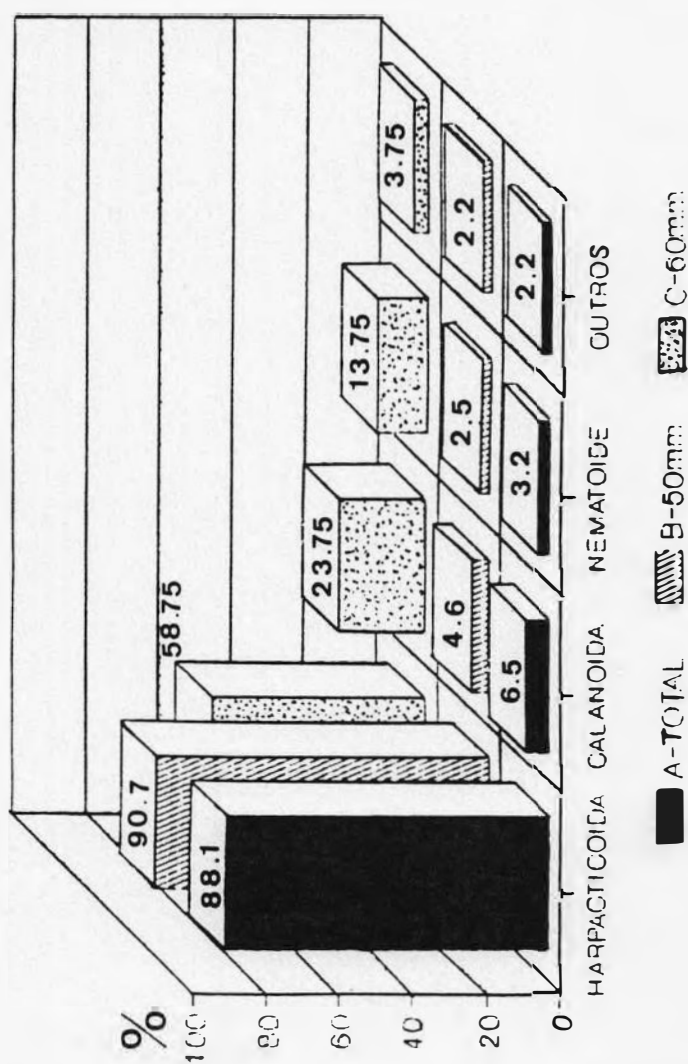


Fig. 18 - Frequência numérica relativa dos principais itens alimentares de *Anchoa januaria* em período frio, no total de espécimes e por duas classes de comprimento.