TESE

REPARTIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL, RECRUTAMENTO E BIOLOGIA REPRODUTIVA DE MANJUBAS (OSTEICHTHYES-ENGRAULIDAE) NA BAIA DE SEPETIBA-RJ

MARCIO DE ARAÚJO SILVA

SEROPÉDICA - RIO DE JANEIRO - 2001

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS

REPARTIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL, RECRUTAMENTO E BIOLOGIA REPRODUTIVA DE MANJUBAS (OSTEICHTHYES-ENGRAULIDAE) NA BAÍA DE SEPETIBA-RJ

MÁRCIO DE ARAÚJO SILVA

Tese submetida ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais da UFRRJ como requisito parcial para a obtenção do grau de *Magister Scientiae*

Orientador: Prof. Dr. Francisco Gerson Araújo

Seropédica, Rio de Janeiro
Agosto de 2001

TITULO

REPARTIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL, RECRUTAMENTO E BIOLOGIA REPRODUTIVA DE MANJUBAS (OSTEICHTHYES-ENGRAULIDAE) NA BAÍA DE SEPETIBA-RJ

MÁRCIO DE ARAÚJO SILVA

Aprovado em / /

Banca Examinadora:

Presidente: Prof. Dr. Francisco Gerson Araújo

Membro: Prof. Dr. Ning Labbish Chao

Membro: Prof. Dr. Cassiano Monteiro Neto

SILVA, MÁRCIO DE ARAÚJO.

Repartição espaço-temporal, recrutamento e biologia reprodutiva de manjubas (Osteichthyes-Engraulidae) na Baía de Sepetiba-RJ. Seropédica, Rio de Janeiro. UFRRJ, Instituto de Florestas, 2001.

112p.

Tese de Mestrado apresentada a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

1. Manjubas, 2. Engraulidae, 3. Anchoa, 4. Baía de Sepetiba.

AGRADECIMENTOS

A meus pais pelo sacrifício de vida para tornar este sonho numa maravilhosa realidade.

Ao Professor Dr. Francisco Gerson Araújo, pela orientação não só profissional como de vida que fez tornar-se possível a concretização deste trabalho.

A minha esposa pela paciência durante as várias noites de trabalho.

Ao meu irmão pela amizade.

Aos meus amigos do UNIPROF pelo exemplo de profissionalismo e trabalho.

A todos os meus familiares por todos os nossos momentos.

Aos Biólogos e amigos, Antônio Gomes da Cruz Filho e Márcia Cristina Costa de Azevedo que com certeza contribuíram muito na minha formação, com suas idéias, sensatez e exemplos a serem seguidos não só de dedicação ao trabalho como também de vida.

Ao Biólogo, André Luiz Machado Pessanha pela amizade.

Ao Biólogo e amigo Pablo Mendonça pelo exemplo de amor e respeito a família.

Aos meus amigos e companheiros de mestrado, Marcus Rodrigues da Costa, Roberto Guião de Souza Lima Júnior, Iracema David Gomes e Luciano Neves.

A todos os meus amigos do Laboratório de Ecologia de Peixes da UFRRJ (Benjamim, Cássio, Magna, Rodrigo, Rosana, Alejandra, Tânia, Paulo, Erasmo, Rafaela, Ilana, Ulisses, Jorginho, Zé Geraldo, Chico, Irene, Carla, Joaquim, Deca, etc..), os meus Sinceros agradecimentos.

Aos pescadores e amigos da Ilha da Madeira (Haroldo, Gilmar, Manoel, Haroldinho, mula, rapadura, Léo, Rodrigo, Fábio, Luciano, Sérgio, Gilson, Mauro, etc..).

A Deus, por tudo isso.

Este trabalho é dedicado à minha filha:

Mariana Nogueira Silva

SUMÁRIO

	Página
Agradecimentos	v
Índice de Figuras	x
Índice de Tabelas	xiv
Resumo	xvii
Abstract	xviii
Apresentação	
1- Introdução	1
2- Objetivos	4
3- Área de estudo	4
4- Metodologia	
4.1- Programa de amostragem e processamento das amostras	7
4.2- Aparelhos utilizados na análise dos parâmetros ambientais	10
4.3- Organização dos dados	12
4.4- Tratamento estatísticos	14
4.5- Analise multivariada	15
5- Resultados	
5.A- Arrasto de praia	16
5.A.1- Parâmetros ambientais	16
5.A.2- Composição e estrutura	23
5.A.3- Constância	24
5.A.4- Distribuição espacial e temporal	26
5.A.5- Variação da abundância em função dos parâmetros ambientais	31
5.A.6- Variação das espécies e dos fatores ambientais em relação aos locais de coleta	37
5.A.7- Estrutura das populações	39
5.B- Arrasto de praia 24 horas	44
5.B.1- Parâmetros ambientais	44
5.B.2- Distribuição espacial e temporal	49
5.B.3- Variação da abundância em função dos fatores ambientais	52
5.B.4- Variação das espécies e dos fatores ambientais em relação aos locais de coleta	57
5.C- Cerco	59
5.C.1- Variação das espécies e dos fatores ambientais em relação as estações do ano	59
5.C.2- Reprodução	63
5.C.3- Estrutura das populações	84

5.D- Arrasto de fundo 86
5.D.1- Composição 86
5.D.2- Distribuição espacial e temporal 86
5.D.3- Variação das espécies e dos fatores ambientais em relação aos locais de coleta. 88

6- Discussão 92

7- Referências bibliográficas 103

ÍNDICE DE FIGURAS

página

Apresentação

Figura 1. Área de Estudo- Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. 6

Figura 2. Área de estudo - Baía de Sepetiba-RJ, com indicações das zonas interna, central e externa, dos locais de coleta do arrasto de praia, dos rios que deságuam na baía e de outros locais mencionados no texto. 11

Figura 3. Variação espacial e temporal da temperatura da água na Baía de Sepetiba, RJ, entre a primavera de 1998 e o inverno de 2000. 17

Figura 4. Variação espacial e temporal da Salinidade da água na Baía de Sepetiba, RJ, entre a primavera de 1998 e o inverno de 2000. 19

Figura 5. Variação espacial e temporal da transparência da água na Baía de Sepetiba, RJ, entre a primavera de 1998 e o inverno de 2000. 21

Figura 6. Variação espacial e temporal da profundidade na Baía de Sepetiba, RJ, entre a primavera de 1998 e o inverno de 2000. 22

Figura 7. Distribuição espacial e temporal das espécies da família Engraulidae na Baía de Sepetiba-RJ. 27

Figura 8. Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de temperatura na Baía de Sepetiba, RJ (faixa 1 → < 24,1 °C; faixa 2 → 24,1 °C - 28,0 °C; faixa 3 → 28,1 °C - 32,0 °C; faixa 4 → > 32,0 °C). 32

Figura 9. Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de salinidade da água na Baía de Sepetiba, (faixa 1 → < 20,1; faixa 2-f 20,1 - 25,0; faixa 3 → 25,1 - 30,0; faixa 4 → > 30,1). 33

Figura 10. Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de transparência da água na Baía de Sepetiba, RJ.(faixa 1 → < 25,1 %; faixa 2 → 25,1 % - 50,0 %; faixa 3 → 50,1 % - 75,0 5; faixa 4 → > 75 %). 34

Figura 11. Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de profundidade da água na Baía de Sepetiba, RJ. (faixa 1 → < 40,1 cm; faixa 2 → 40,1 cm - 80,0 cm; faixa 3 → > 80,1 cm - 120,0 cm; faixa 4 → > 120,0 cm). 35

Figura 12. Análise de correspondência canônica para a freqüência das espécies em função dos parâmetros ambientais e locais de coleta, nos arrastos de praia na Baía de Sepetiba-RJ. 38

Figura 13. Freqüência de comprimento de *Anchoa tricolor* no ano de 1998/1999. 40

Figura 14. Freqüência de comprimento de *Anchoa tricolor* no ano de 1999/2000. 41

Figura 15. Freqüência de comprimento de *Anchoa januaria* no ano de 1998/1999. 42

Figura 16. Freqüência de comprimento de *Anchoa januaria* no ano de 1999/2000. 43

Figura 17. Variação espacial e sazonal da temperatura da água na Baía de Sepetiba, entre o inverno de 1998 e o outono de 1999. 45

Figura 18. Variação espacial e sazonal da salinidade na Baía de Sepetiba, entre o inverno de 1998 e o outono de 1999. 47

Figura 19. Variação espacial e sazonal da transparência na Baía de Sepetiba, entre o inverno de 1998 e o outono de 1999. 48

Figura 20. Variação das espécies da família Engraulidae em função dos locais de coleta, e estações do ano na Baía de Sepetiba. 50

Figura 21. Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de temperatura na Baía de Sepetiba, RJ. 53

Figura 22. Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de salinidade na Baía de Sepetiba, RJ. 54

Figura 23. Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de transparência na Baía de Sepetiba, RJ. 55

Figura 24. Análise de correspondência canônica entre as espécies e os fatores ambientais nos diferentes locais de coleta. 58

Figura 25. Análise de correspondência canônica para a freqüência das espécies em função dos parâmetros ambientais e estações do ano, nos arrastos de meia água na Baía de Sepetiba-RJ. 62

Figura 26. Freqüência relativa (%) dos estádios do ciclo reprodutivo de fêmeas de *Anchoa tricolor* capturadas na Baía de Sepetiba-RJ, no período de setembro de 1999 a agosto de 2000. 64

Figura 27. Variação mensal do Índice Gonado Somático de *Anchoa tricolor*. 65

Figura 28. Variação mensal do fator de condição alométrico de *Anchoa tricolor*. 66

Figura 29. Variação mensal do fator de condição isométrico (Fulton) de *Anchoa tricolor* da Baía de Sepetiba-RJ, nos anos de 1999/2000. 67

Figura 30. Variação mensal da condição gonadal de *Anchoa tricolor* na Baía de Sepetiba, RJ, nos anos de 1999/2000. 68

Figura 31. Corte histológico da gônada de fêmea imatura (estádio 1) de Anchoa tricolor, apresentando grande número de ovócitos pré-vitelogênicos (30x). 69

Figura 32. Corte histológico da gônada de fêmea imatura (estádio 1) de Anchoa tricolor, apresentando grande número de ovócitos pré-vitelogênicos (60x). 70

Figura 33. Corte histológico da gônada de fêmea imatura (estádio 1) de Anchoa tricolor, apresentando grande número de ovócitos pré-vitelogênicos (100x). 70

Figura 34. Corte histológico da gônada de fêmea imatura (estádio 1) de Anchoa tricolor, apresentando grande número de ovócitos pré-vitelogênicos (200x). 71

Figura 35. Estádio 2a (maturação inicial), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos com vesículas corticais (estádio 03) (30x). 72

Figura 36. Estádio 2a (maturação inicial), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos com vesículas corticais (60x). 73

Figura 37. Estádio 2a (maturação inicial), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos com vesículas corticais (100x). 73

Figura 38. Estádio 2a (maturação inicial), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos com vesículas corticais (200x). 74

Figura 39. Estádio 2b (maturação final), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos vitelogênicos (30x). 75

Figura 40. Estádio 2b (maturação final), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos vitelogênicos (60x). 76

Figura 41. Estádio 2b (maturação final), evidenciando o ovócito vitelogênico (100x). 76

Figura 42. Estádio 2b (maturação final), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos vitelogênicos (200x). 77

Figura 43. Estádio 2b, destaque para a zona pelúcida (400x). 78

Figura 44. Estádio 2b (maturação final), evidenciando a zona pelúcida (1000x). 78

Figura 45. Estádio parcialmente desovado contendo folículos pós ovulatórios (asterisco) ao lado de ovócitos em todos os estádios de desenvolvimento (30x). 79

Figura 46. Estádio parcialmente desovado contendo folículos pós ovulatórios ao lado de ovócitos em todos os estádios de desenvolvimento (60x). 80

Figura 47. Estádio parcialmente desovado contendo folículos pós ovulatórios ao lado de ovócitos em todos os estádios de desenvolvimento (100x). 80

Figura 48. Estádio parcialmente desovado, enfatizando o folículo pós ovulatório (200 x). 81

Figura 49. Estádio 4b (desova total), mostrando folículos pós-ovulatórios e ovócito jovem (estádio 01) (30 x). 82

Figura 50. Estádio 4b (desova total), mostrando folículos pós-ovulatórios e ovócito jovem (estádio 01) (60 x). 83

Figura 51. Estádio 4b, mostrando folículos pós-ovulatórios e ovócito jovem (estádio 01) (100 x). 83

Figura 52. Freqüência de comprimento de *Anchoa tricolor* no ano de 1999/2000. 85

Figura 53. Análise de correspondência canônica para a freqüência das espécies em função dos parâmetros ambientais e locais de coleta, nos arrastos de fundo na Baía de Sepetiba-RJ. 91

Figura 54. Diagrama hipotético do ciclo de vida de *Anchoa tricolor* na Baía de Sepetiba. 102

ÍNDICE DE TABELAS

Apresentação página

Tabela I - Intervalos de classes para os parâmetros ambientais analisados na Baía de Sepetiba- RJ, nas diferentes modalidades de arrastos. 14

Tabela II - Valores de F na análise de variância Tri-fatorial para a variação espacial e temporal dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ. 16

Tabela III - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) dos parâmetros ambientais entre as estações do ano e locais de coleta durante as amostragens da primavera de 1998 até o inverno de 2000, através de análise de variância e teste de Student-Newman-keuls (SNK), para comparação das médias. 18

Tabela IV - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) por ano e por estação do ano para os parâmetros ambientais que apresentaram interações significativas. 20

Tabela V - Constância das espécies da família Engraulidae na Baía (Freqüência de ocorrência acima de 25% sombreada). 25

Tabela VI - Média e desvio padrão dos peixes nos diferentes locais de coleta em cada estação do ano na Baía de Sepetiba-RJ. 28

Tabela VII - Valores de F na análise de variância tri-fatorial de abundância em número e peso para as espécies da família Engraulidae na Baía. 29

Tabela VIII - Diferenças significativas (P < 0,05 ONEWAY) na abundância das espécies da família Engraulidae, entre as estações do ano e locais de coleta, através da análise de variâncias e testes de Student-Newman-keuls (SNK). 29

Tabela IX - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) em número de Engraulidae por local de coleta e por ano que apresentaram interações significativas. 30

Tabela X - Valores de F na análise de variância tri-fatorial de abundância para as espécies da Família Engraulidae em função dos parâmetros ambientais. 31

Tabela XI - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) da distribuição das espécies da família Engraulidae em função dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ, através da análise de variâncias e teste de Student-Newman-keuls (SNK). 36

Tabela XII - Resultado do diagnóstico da principal ordenação calculado pela análise de correspondência canônica. 37

Tabela XIII - Valores de F na análise de variância Tri-fatorial para a variação espacial e temporal dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ. 44

Tabela XIV - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) dos parâmetros ambientais entre as estações do ano, locais, maré e turno, através de análise de variância e teste de Student-Newman-keuls (SNK), para comparação das médias. 46

Tabela XV - Média e desvio padrão da abundância dos peixes nos diferentes locais de coleta da Baía de Sepetiba-RJ. 51

Tabela XVI - Valores de F na análise de variância Bi-fatorial de abundância em número para as espécies da família Engraulidae na Baía. 51

Tabela XVII - Diferenças significativas (P < 0,05 TRIWAY) na abundância das espécies da família Engraulidae, entre as estações do ano, locais, turno e maré, através da análise de variâncias e testes de Student-Newman-keuls (SNK). 52

Tabela XVIII - Valores de F na análise de variância Bi-fatorial de abundância em número para as espécies da família Engraulidae na Baía. 52

Tabela XIX - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) da distribuição das espécies da família Engraulidae em função dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ, através da análise de variâncias e teste de Student-Newman-keuls (SNK). 56

Tabela XX - Resultado do diagnóstico da principal ordenação calculado pela análise de correspondência canônica. 57

Tabela XXI - Valores de F na análise de variância Bi-fatorial de abundância em número para as espécies da família Engraulidae na Baía. 59

Tabela XXII - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) da distribuição das espécies da família Engraulidae em função dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ, através da análise de variâncias e teste de Student-Newman-keuls (SNK). 60

Tabela XXIII - Resultado do diagnóstico da principal ordenação calculado pela análise de correspondência canônica. 61

Tabela XXIV - Média e desvio padrão da abundância dos peixes nas diferentes estações do ano e em cada faixa dos fatores ambientais analisados. 63

Tabela XXV - Descrição microscópica dos estádios de maturação gonadal de fêmeas de *A. tricolor* na Baía de Sepetiba-RJ. 64

Tabela XXVI - Valores de F na análise de variância para as espécies da família Engraulidae na Baía. 87

Tabela XXVII - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) da distribuição das espécies da família Engraulidae em função dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ, através da análise de variâncias e teste de Student-Newman-keuls (SNK). 87

Tabela XXVIII - Resultado do diagnóstico da principal ordenação calculado pela análise de correspondência canônica. 89

RESUMO

As manjubas são peixes da família Engraulidae, caracterizados por apresentar hábitos pelágicos costeiros, concentrando-se em grandes cardumes, sendo objetivo de intensas pescarias; do ponto de vista ecológico apresentam relevantes papel na transferência de energia e nutrientes dos sistemas costeiros, por se alimentarem de plâncton e serem predados por consumidores terciários. No presente trabalho foi analisado a relação espaço-tempo, bem como a influência de fatores ambientais na coexistência de espécies da família Engraulidae da Baía de Sepetiba (Lat. 22° 54'23°04'S; Long. 43°34'-44°10'W). Quatro programas de amostragens foram realizados, entre setembro de 1998 e agosto de 2000: 1) arrastos de praia mensais diurnos em 5 locais de coletas; 2) arrastos de praia de 24 horas de duração realizados simultaneamente em 2 locais de coletas; 3) cercos mensais diários; e 4) arrasto de fundo mensais diários realizados em três zonas da baía. Os arrastos de praia objetivaram o estudo dos jovens-do-ano que ocorrem na margem continental; os cercos, os peixes que ocorrem na coluna d'água e são utilizados na pesca comercial; e os arrastos de fundo, os peixes adultos que ocorrem próximos ao fundo. Seis espécies, distribuídas em 4 gêneros foram os representantes de Engraulidae na Baía de Sepetiba: *Anchoa tricolor, A. januaria, A. lyolepis, Cetengraulis edentulus, Engraulis anchoita* e *Lycengraulis grossidens. Anchoa tricolor* e *A. januaria* foram as espécies mais abundantes nos arrastos de praia, enquanto *A. lyolepis.* E *C. edentulus* contribuíram em menor percentagem. As duas espécies mais abundantes apresentam indicações de separação espacial, com *A. tricolor* sendo mais abundante na zona externa da Baía e de maior influência do mar (maior salinidade e menor temperatura), enquanto *A. januaria* foi mais abundante nas zonas central e interna e de maior influência dos contribuintes de drenagem continental (menor salinidade e maior temperatura). Os jovens de Engraulidae foram mais abundantes no período diurno nas zonas rasas da margem continental da Baía. Adultos de *A. tricolor* são objeto de intensas pescarias comerciais utilizando cerco nas proximidades das grandes ilhas da Baía na primavera-verão, enquanto que *E. anchoita,* espécie característica da plataforma continental, pode ocorrer ocasionalmente na Baía em grandes abundâncias no outono. Adultos de *C. edentulus* são dominantes nos arrastos de fundo na zona mais interna da Baía, estando provavelmente associados às camadas mais inferiores da água, onde o fundo é predominantemente lamoso. Primavera é a estação de maior ocorrência dos Engraulidae na Baía de Sepetiba.

ABSTRACT

Anchovies are members of the Engraulidae family which present coastal pelagic habits, forming dense schooling, and are target of intensive fisheries; they play important ecological role in coastal system in energy transference process, by feeding on plancton and be predators by tertiary consumers. In the present study, the mechanisms of spatial and temporal occurrence of Engraulidae and influences on environmental parameters were assessed for the Sepetiba Bay (Lat. 22° 54'-23°04'S; Long. 43°34'-44°10'W). Four fishing sampling programme were carried out between September 1998 e August 2000: 1) monthly beach performed at daylight at 5 sampling sites; 2) diel beach seine, performed simultaneously during 24 hours at 2 sampling sites; 3) monthly seines at daylight; e 4) monthly otter trawl performed at daylight in three zones of the bay. Beach seine aimed to assess young-of-the-year that use the shallows of the continental margin; seines aims to assess adult which use the water column and are subject to commercial fisheries, while otter trawl aims to catch adult fish which occur close to the bottom. Six species in 4 genera were the members of Engraulidae in the Sepetiba Bay: *Anchoa tricolor, A. januaria, A. lyolepis, Cetengraulis edentulus, Engraulis anchoita* and *Lycengraulis grossidens*. *Anchoa tricolor* and *A. januaria* were the most abundant species in the beach seines, while *A. lyolepis* and *C. edentulus* show lesser contribution to the total number of fish. The top 2 abundant species showed indication of spatial separation, with *A. tricolor* being more abundant in the outer bay, with more seawater influence (higher salinity and lower temperature), while *A. januaria* was more abundant in central e inner bay, with more influence from the freshwater continental drainage (lower salinity and higher temperature). Overall, Engraulidae young were more abundant at daylight in the beaches and shallows of the continental margin. *A. tricolor* adults are target of heavy commercial fisheries with seines near to big island in the bay during spring-summer, while *E. anchoita,* a typical species from continental platform, can be catched in occasionally in large number in the bay during Autumn. *C. edentulus* adults are dominant in otter trawl in the inner Bay, being probably associated with deeper water in the inner bay, where the substrate is predominantly muddy. Spring is the period of most occurrence of Engraulidae in the Sepetiba bay.

1- INTRODUÇÃO

Os peixes da família Engraulidae, vulgarmente conhecidos como “manjubas”, apresentam ampla distribuição geográfica, sendo encontrados predominantemente em águas tropicais e sub-tropicais das Américas (MCGOWAN & BERRY, 1983). Esta família destaca-se por sua grande abundância em regiões costeiras semi-abertas que funcionam como áreas de desenvolvimento nas primeiras fases de vida. Tal grupo de peixes desova em geral nas zonas costeiras da plataforma e seus ovos e formas larvais são transportados para baías e estuários onde encontram melhores condições de proteção e disponibilidade de alimento (COTO *et al.,* 1988; MACGREGOR & HOUDE, 1996). Por serem espécies r-estrategista e terem a reprodução associada aos parâmetros ambientais, apresentam elevada fecundidade (OSÓRIO & ACERO, 1996) com desova até duas vezes ao ano (CARRARA *et al.,* 1989). Do ponto de vista ecológico são relevantes, pois desempenham importante papel na cadeia alimentar dos oceanos, servindo de forragem a muitas espécies de peixes e aves marinhas (HILDEBRAND, 1963), sendo um dos principais contribuintes do fluxo de energia ao longo das cadeias alimentares, visto que são os maiores consumidores de zooplâncton entre os peixes (BAIRD & ULANOWICZ, 1989).

As manjubas apresentam hábitos pelágicos costeiros, concentrando-se em grandes cardumes, o que faz com que sejam pescadas em grandes quantidades. Sua utilização principal é como matéria prima para a fabricação de conservas, pastas, farinhas e óleo, além de serem usados como isca (HILDEBRAND, 1963). A pescaria de engraulidídeos na plataforma continental assume grande importância em termos de produção. O Peru destaca-se por apresentar uma das maiores pescarias do mundo, sendo principalmente na produção de *Engraulis rigens.* Em 1972 foram capturados 12 milhões de toneladas, equivalente a 22% da captura mundial, sendo que a maior parte da produção foi utilizada para produção de óleo e farinha de peixe (VALENTIN, 1994). Outras espécies do gênero *Engraulis* também apresentam grande importância comercial, como é o caso de *Engraulis anchoita* na costa do Uruguai e da Argentina (SANCHEZ & DE-CIECHOMSKI, 1995), *Engraulis mordax* no norte e nordeste do México e de *Cetengraulis edentulus* no leste da Venezuela (COTO *et al.,* 1988).

No Brasil, pescarias de *Anchoviella* são comuns em estuários e trechos baixos dos rios Ribeira de Iguape e no estuário de São Vicente, SP, sendo este o único gênero que apresenta eurihalinidade, subindo os trechos baixos dos rios para desova (BENDAZOLI *et al*.,1990; PAIVA-FILHO *et al.,* 1986 e 1990). No Rio Paraíba do Sul é realizada a pesca intensiva de *Anchoviella lepidentostole* no trecho baixo, próximo à localidade de São Fidelis (ARAÚJO, 1996). Na Baía de Sepetiba a pesca da manjuba é feita basicamente com a captura de *Anchoa tricolor,* única espécie da família Engraulidae de importância econômica na região (ARAÚJO, com. pess.).

A Baia de Sepetiba (lat. 22º54'-23º04S'; long. 43º34'-44º10') pode ser considerada como um dos mais importantes ecossistemas marinhos do estado do Rio de Janeiro, apresentando grande quantidade de matéria orgânica em suspensão, sais minerais dissolvidos e grande concentração de algas planctônicas tornando suas águas bastante tróficas, o que propicia como criadouro para muitas espécies marinhas (CRUZ-FILHO, 1995; ARAÚJO *et al.,* 1997; ARAÚJO *et al.,* 1998). A família Engraulidae se destaca como um dos grupos de peixes mais abundantes desta Baía, o que corrobora suas características como área apta ao desenvolvimento desta família (PESSANHA *et al.,* 2000).

Mecanismos de coexistência de populações ícticas permitem que sejam desenvolvidas diferentes estratégias de uso de uma determinada área visando evitar a exclusão competitiva, dentre estes a separação trófica, espacial e/ou temporal (ROSS, 1986). No caso de peixes caracteristicamente planctônicos como os Engraulídeos, grupos que não se segregam espacialmente apresentam diferentes preferências alimentares. ALLEN *et al.* (1995) encontraram que a entrada de *Anchoa mitchilli* durante a primavera em estuários da Carolina do Sul (EUA), causa uma redistribuirão das espécies planctívoras, com *A. mitchilli* predominante na parte funda da coluna da água e *Anchoa hepsetus* e o peixe-rei *Menidia menidia,* que antes distribuíam-se por toda coluna da água, passaram a ocorrer nas partes próximas a superfície, porém com hábitos alimentares diferenciados.

A grande diversidade e abundância da Família Engraulidae na Baía de Sepetiba sugere que existem alguns mecanismos de repartição dos habitats e recursos, de maneira a evitar a competição. Uma segregação espacial entre as espécies mais abundantes já foi detectada por SILVA & ARAUJO (2000), onde a baía com suas diferentes regiões parece

fornecer recursos de forma heterogênea para as espécies de Engraulidae, permitindo a coexistência. Espécies que dividem o mesmo habitat utilizam estrategicamente os recursos alimentares disponíveis. SERGIPENSE *et al.* (1999) encontrou que *Anchoa januaria* e *Cetengraulis edentulus,* que comuns na parte interna da Baía de Sepetiba, apresentam diferente estratégia alimentar, com a primeira espécie sendo predominantemente zooplanctônica e a segunda, fitoplanctônica.

As manjubas são peixes de ocorrência sazonal que penetram nas regiões costeiras em determinadas épocas do ano, fenômeno este que pode ser evidenciado pela *Anchoviella lepidentostole* que, durante a primavera, migra do mar para o rio (anádroma) utilizando grande parte do Rio Ribeira de Iguape (SP) para sua reprodução (BENDAZOLI *et al.,* 1990). GRIFFTY & BECHLER (1994) encontraram marcada sazonalidade para *A. mitchilli* em pântanos salgados do sudeste do Texas, com picos na primavera/verão que são seguidos de recrutamento nas áreas rasas. A elevada diversidade de Engraulidae na Baía de Sepetiba, onde foram registradas 6 espécies (SILVA & ARAÚJO, 2000), pode possibilitar o desenvolvimento de estratégias de separação espaço-temporal deste grupo de peixes na região. O período de recrutamento, quando grandes abundâncias de jovens-do-ano penetram na Baía, está diretamente relacionado ao tipo de estratégia reprodutiva destas espécies. A reprodução de Engraulidae é geralmente realizada nas águas costeiras adjacentes, com os ovos e larvas sendo transportados para baías e zonas costeiras semi-fechadas, onde se desenvolvem (MACGREGOR & HOUDE, 1996). VAZZOLER (1996) verificou que estes peixes apresentam desova parcelada, dessa maneira jovens aparecem durante quase todo ano nas margens continentais, o que já foi verificado na Baía de Sepetiba por SILVA & ARAÚJO (2000).

Influências de variações de parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, poderiam também estar influenciando no período em que estes peixes migram para as regiões semi-fechadas, como baías. No período de maior intensidade de chuvas, ocorre um aumento na disponibilidade de zooplâncton, devido a grande quantidade de nutrientes trazidos pelos rios, favorecendo desta forma o desenvolvimento deste peixe (MACGREGOR & HOUDE, 1996). *Anchoa marinii* foi associada à penetração de águas costeiras no estuário da Lagoa dos Patos, enquanto *Lycengraulis grossidens* em áreas de baixa salinidade (BUCKUP, 1984). WEISS & KRUG (1977) também constatou a ocorrência

de *L. grossidens* nesta mesma região associada a baixas salinidade. Na Baía de Sepetiba, SILVA & ARAÚJO (1999) encontraram que jovens de *A. januaria* estiveram associados a locais de menor transparência, enquanto, SERGIPENSE & SAZIMA (1995) capturaram *A. januaria* em locais que sofriam grande influência de drenagens continentais, para *C. edentulus* estes mesmos autores reportaram que este peixe esteve relacionado com regiões de fundo lodoso; GAY *et al.* (2000) encontrou o mesmo padrão de variação de *C'. edentulus,* em relação ao tipo de fundo na Laguna de Itaipu-RJ.

O presente trabalho visa determinar a repartição espacial e temporal das espécies da família Engraulidae e verificar as influências das variáveis ambientais nas suas distribuições na Baía de Sepetiba.

2- OBJETIVOS

2.1- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar as espécies da família Engraulidae que ocorrem na Baía de Sepetiba;
- Verificar se ocorrem variações nas distribuições espaço-temporal das espécies;
- Verificar a possível influência das variáveis salinidade, temperatura, transparência e profundidade na distribuição das espécies.

3 - ÁREA DE ESTUDO

A Baía de Sepetiba (Figura 1) localiza-se no Estado do Rio de Janeiro entre as latitudes 22°54' e 23°04'S e as longitudes 43°34'e 44^{0}10'W (DNH, 1984). Apresenta forma alongada, limitando-se a Norte e a Leste pelo continente, ao Sul pela Restinga de Marambaia e a Oeste pela baía de Ilha Grande. A bacia contribuinte à Baía de Sepetiba ocupa uma área de cerca de 2500 km^2, e o espelho d'água da baia apresenta área de 305 km^2. Além das águas provenientes de suas sub-bacias hidrográficas, a Baía recebe por

transposição, uma contribuição significativa do Rio Paraíba do Sul, desviada do curso principal deste rio para o Ribeirão das Lajes, um dos formadores do Rio Guandu, que é o maior contribuinte de águas continentais para a Baía.

Climaticamente, a Baía enquadra-se no grupo A da Classificação de Köeppen, definido como Clima Tropical, diferenciando-se em função do contraste de topografia entre a área plana da baixada e as encostas que a envolvem. O tipo Aw caracterizado por verão úmido e inverno seco domina a área plana da baixada. As maiores intensidades de chuvas são em dezembro-janeiro, alongando-se por vezes até março. O período seco é de maio à setembro. Ventos do quadrante sul e brisas marinhas que descarregam sua umidade contra o anteparo das serras que circundam a baía, podem contribuir para a ocorrência de chuvas na estação seca de inverno (BARBIÉRE & KRONEMBERGER, 1994).

Embora as correntes marinhas na Baía de Sepetiba sejam relativamente fracas, a entrada de águas oceânicas frias e densas, provenientes da Corrente das Malvinas, dá-se a oeste da Baía, sobretudo entre as ilhas de Itacuruçá e Jaguanum. Ao misturarem-se com as águas doces dos rios da Guarda, Itaguaí e Guandu, as correntes se aquecem e tornam-se superficiais, contornando a Baía e saindo pelo canal entre as ilhas de Jaguanum e da Marambaia, onde existe uma sobreposição de correntes superficiais que saem e profundas que entram (COSTA, 1992).

A baía apresenta sedimentos de origem fluvial, de canais de maré e de mangue. Os sedimentos fluviais compreendem frações mais arenosas, enquanto os de mangue e canais de maré são mais finos, argilosos. Em termos geológicos, a Baía de Sepetiba é caracterizada como bacia semiconfinada, tendendo ao fechamento (BARROSO, 1989).

É possível verificar a presença de duas áreas distintas na baía, uma mais interna, que sofre grande influência dos rios e canais de marés, outra externa, de águas marinhas. É importante destacar que a área interna apresenta em sua proximidade uma planície bastante urbanizada, enquanto a área externa, um planalto com grandes florestas (Figura 1).



Figura 1- Área de Estudo - Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro.

4- METODOLOGIA

4.1 - Programa de Amostragem e Processamento das Amostras

Quatro programas de amostragens foram realizados: Dois programas de arrasto de praia (mensal → diurno; sazonal → 24 hs); um de cerco (mensal) e um arrasto de fundo (mensal).

Em todos os programas de amostragem foi registrada a temperatura da água, salinidade e transparência. A profundidade só foi analisada no arrasto de praia diurno e no arrasto de fundo.

4.1.a. Programa de Arrastos de Praia diurno

Foram estabelecidos 5 locais de coleta distribuídos ao longo da margem continental da Baía de Sepetiba (Figura 2). Buscou-se cobrir a maior área possível, considerando as facilidades de acesso e a realização da amostragem em um único dia, no período diurno.

1 - Zona interna: Localizada na área mais interna e abrigada da Baía: Sepetiba (SP) e Pedra de Guaratiba (PG).

2 - Zona central: Coroa Grande (CG)

3 - Zona externa: Localizada na área mais externa, com maior influência de águas oceânicas: Muriqui (MQ) e Itacuruçá (IT).

As coletas foram efetuadas com rede de calão de 10 m de comprimento por 2 m de altura, com panagem de malha de 8 mm nó a nó. Em cada local de coleta foram efetuados 3 lances de arrastos paralelamente à linha de costa e em profundidade inferior a 1,5 m, cobrindo uma distância de aproximadamente 30 m de extensão, cada arrasto.

Todo o material coletado foi fixado em formalina a 10 % e acondicionado em sacos plásticos, devidamente etiquetados. Em laboratório todos os peixes foram

identificados, medidos no comprimento total ao mm mais próximo, contados, e pesados com precisão de 0,1 g.

4.1.b. Programa de Arrastos de Praia 24 hs

As amostragens foram feitas em Sepetiba (zona interna) e Itacuruçá (zona externa). Foram realizadas oito amostras, com intervalo de 3 horas, concomitante em cada local mencionado acima. Em cada intervalo de 3 horas foram efetuados 3 lances de arrastos paralelamente à linha de costa e em profundidade inferior a 1,5 m, cobrindo uma distância de aproximadamente 30 m de extensão cada arrasto, similar ao programa de arrasto de praia diurno.

4.1.c. Programa de Cerco

Na amostragem foi utilizado um barco tipo traineira, com 12 m de comprimento, equipado com um ecossonda e provido com rede de cerco com as seguintes características: comprimento = 240 m; altura = 27 m; malha da parte superior = 8 mm; malha da parte inferior = 10 mm.

A operação de pesca foi monitorada por ecossonda modelo Royal RV400 que também foi utilizada para detecção da presença dos cardumes sob a embarcação. As amostragens foram feitas aleatoriamente, de preferência nas proximidades das ilhas Itacuruçá, Jaguanum e Martins. Após a detecção do cardume, foi realizado o lançamento da rede com o auxílio de um caíque (barco de pequeno porte) utilizado para ancorar a rede, enquanto a traineira efetuava o cerco do cardume, fechando rede. O recolhimento da rede é feito com o fechamento da tralha inferior.

4.1.d. Programa de Arrastos de Fundo

Foram estabelecidas três zonas na Baía (Figura 2) em função de um gradiente de profundidade e salinidade:

1 - Zona Interna - Apresenta profundidade menor que 5 metros, localizando-se na região mais interna da Baía, com influência de aporte de rios e canais de maré.

2 - Zona Central - Apresenta profundidade entre 5 e 10 metros, situando-se na parte central da Baía.

3 - Zona Externa - Apresenta profundidade maior que 10 metros, localizando-se na área mais externa da Baía, com influência de águas oceânicas.

Foram selecionados aleatoriamente 3 locais em cada zona, onde foram realizadas as amostragens.

Foi utilizado nos arrastos de fundo barco tipo "arrasteiro", com 12 m de comprimento, provido com rede de arrasto com as seguintes características: tralha superior = 10,5 m; tralha inferior = 12,0 m; malha de 25 mm de distância entre nós consecutivos nas asas, e de 15 mm na região do ensacador; portas de abertura com dimensões de 1,40 m x 0,75 m e peso de 40 Kg cada. As amostragens foram realizadas no período diurno, com os arrastos tendo duração padronizada de 20 minutos, com velocidade de 2 nós, cobrindo uma extensão de aproximadamente 1,5 Km.

Todos os peixes foram identificados ao nível de espécie, medidos no comprimento total (do extremo do focinho até o final da nadadeira caudal) ao milímetro mais próximo, contados e pesados em gramas. Em amostragens demasiadamente grandes (acima de 200 peixes/arrasto de uma mesma espécie) foram efetuadas sub-amostragens para obtenção dos dados de comprimento.

Parte do material capturado foi fixado em formalina a 10%, acondicionado em sacos plásticos e conduzidos para laboratório, onde foram conservados em álcool 70%.

4.2. Aparelhos utilizados na análise dos parâmetros ambientais

A temperatura da água foi medida através de termômetro com coluna de mercúrio com precisão de 0,1 °C e a salinidade, com salinômetro óptico Erma Tokio, com precisão de 0,5 partes por mil. A transparência da água foi obtida através de um disco de Secchi, com graduação em centímetros e a profundidade através de um profundimetro digital do tipo Wide 128. Utilizou-se garrafa do tipo “Van Dorn” modificada, para coleta de água, no arrasto de fundo.

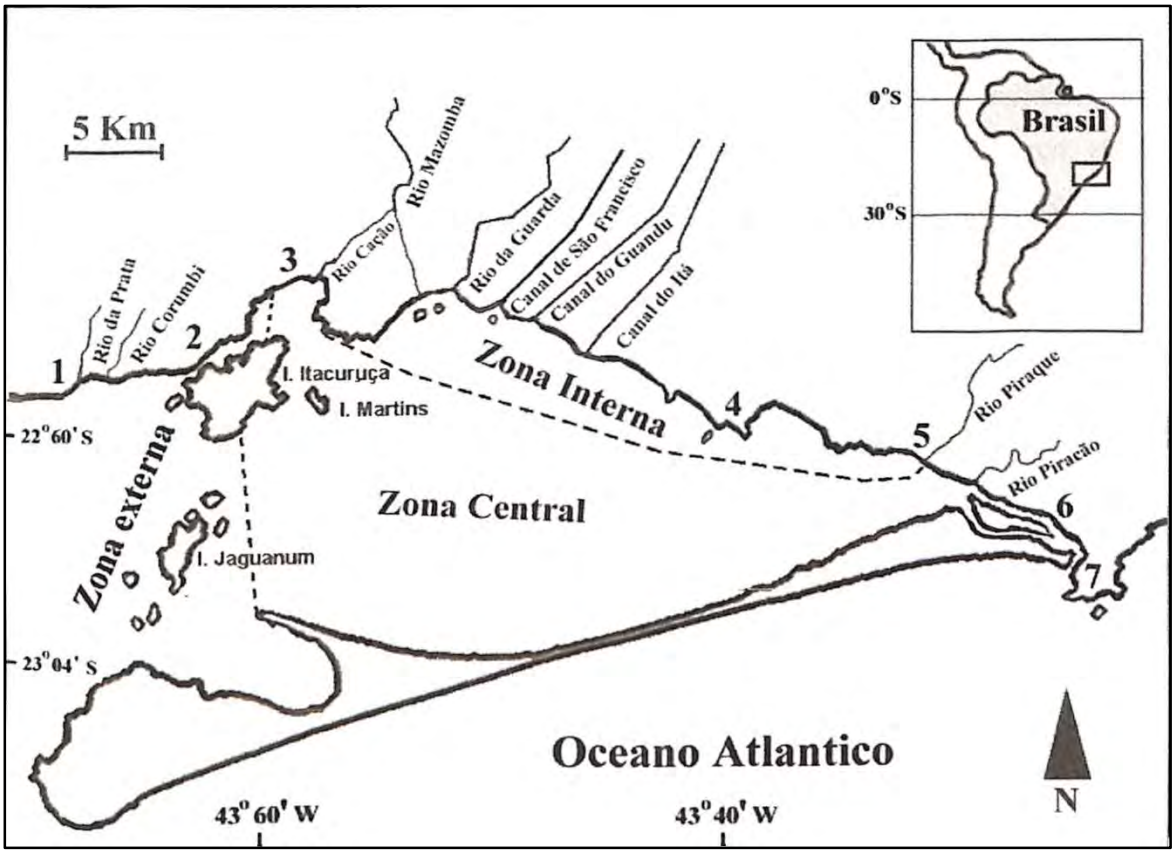


Figura 2 - Área de estudo - Baía de Sepetiba-RJ, com indicações das zonas interna, central e externa, dos locais de coleta do arrasto de praia (1- Muriqui; 2- Itacuruçá; 3- Coroa Grande; 4- Sepetiba; 5- Pedra de Guaratiba), dos rios que deságuam na baía e de outros locais mencionados no texto (6- Manguezal e 7- Barra de Guaratiba).

4.3. Organização dos dados

Os Engraulidídeos foram identificados de acordo com WEISS & SOUZA, 1977; FIGUEIREDO & MENEZES, 1978 e MAZZETI, 1983. A captura por unidade de esforço-CPUE (número de peixes/arrasto) e a Biomassa (grama/arrasto) foram utilizados como indicadores da abundância relativa. As variações espaciais foram feitas considerando as estações de coleta. O critério de sazonalidade (estação do ano) foi feito considerando os meses de amostragem, de acordo com o seguinte agrupamento: Outono (março, abril e maio), Inverno (junho, julho e agosto), Primavera (setembro, outubro e novembro), Verão (dezembro, janeiro e fevereiro).

A constância para cada espécie (em cada ciclo anual e nos arrastos de praia) foi obtida segundo DAJOZ (1973):C = P/N, onde P significa o número de vezes que cada espécie ocorreu e N, número total de coletas realizadas. De acordo com os valores obtidos, as espécies serão classificadas em: constantes (C>50%); acessórias (25%<C<50%) e acidentais (C<25%).

4.4. Reprodução

O estudo da reprodução foi feito apenas para *A. tricolor,* espécie capturada durante todos os meses no Cerco.

A histologia das gônadas foi feita no Laboratório de Histologia e Embriologia do Departamento de Biologia Animal do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Fragmentos de gônadas, fixados em líquido de Bouin durante 4 a 8 horas, foram submetidos a técnicas histológicas de rotina: inclusão na parafina; microtomia com cortes que variaram de 5 à 7 μm de espessura; coradas com hematoxilina-eosina. Seguiu-se a metodologia de BAZZOLI & GODINHO (1991), para a confirmação da escala microscópica de desenvolvimento gonadal e o tipo de desova.

Para a determinação dos estádios de desenvolvimento gonadal, foram considerados os caracteres microscópios das gônadas, tendo sido estabelecidos os seguintes estádios de maturação: imaturo/repouso (1), maturação inicial (2a), maturação avançada (2b), maduro (3), parcialmente desovado (4a) e totalmente desovado (4b).

O Índice Gônado Somático (IGS) foi calculado através do percentual do peso das gônadas em relação ao peso total do peixe: IGS = (Wg / Wt) * 100.

Foi feita a relação peso/comprimento, sendo o peso a variável dependente y e o comprimento a variável independente x. A curva de potência obtida, representada por $y=ax^b$ foi linearizada através de logaritmo natural de y e x e conseqüentemente assumido ln y = ln A + B ln x, obtendo-se pelo método dos mínimos quadrados os valores da constante de regressão (A) e o do coeficiente de regressão (B). Finalmente, estimou-se os valores de a e b da curva de potência, sendo $a = e^A$ e b = B (RICKER, 1975; SANTOS, 1978). O valor do coeficiente de regressão foi testado ser ou não diferente de 3, segundo CINCO (1982).

O fator de condição (K) foi estimado mensalmente, segundo BRAGA (1986), considerando-se os valores mensais dos coeficientes de regressão (b) obtidos da relação peso e comprimento, conforme descrito acima. Calculando-se o fator de condição com o peso total dos peixes e o mesmo fator sem a influência do peso dos ovários, pode-se obter a diferença entre esses dois valores estimados, chamada de “condição gonadal”. As maiores condições gonadais são usadas para indicar o período de desova em peixes (BARBIERI & VERANI, 1987).

Para determinar a influência dos fatores ambientais na ocorrência e distribuição, foram analisadas as CPUEs e biomassa (Cerco) das espécies por intervalos de classe de temperatura da água, de salinidade, de transparência (com percentagem da profundidade) e profundidade (Tabela I).

Tabela I - Intervalos de classes para os parâmetros ambientais analisados na Baía de Sepetiba- RJ, nas diferentes modalidades de arrastos.

INTERVALOS	1	2	3	4
Arrasto de praia diurno				
Temperatura (˚C)	< 24,1	24,1 - 28,0	28,1 - 32,0	> 32,0
Salinidade	< 20,1	20,1 - 25,0	25,1 - 30,0	> 30,0
Transparência (%)	< 25,1	25,1 - 50,0	50,1 - 75,0	> 75,0
Profundidade (cm)	< 35	35,1 - 70,0	70,0 - 105,0	> 105,0
Arrasto de praia 24 h				
Temperatura (°C)	< 24,1	24,1 - 28,0	28,1 - 32,0	> 32,0
Salinidade	< 24,4	24,4 - 28,7	28,8 - 33,1	> 33,1
Transparência (%)	< 25,1	25,1 - 50,0	50,1 - 75,0	> 75,0
Cerco				
Temperatura (˚C)	<23,1	23,1 - 26,0	> 26,0	*
Salinidade	< 25,1	25,1 - 30,0	> 30,0	*
Transparência (%)	< 180,0	180,1 - 290,0	> 290,0	*
Arrasto de fundo				
Temperatura (°C)	< 20,1	20,1 - 23,0	23,1 - 26,0	> 26,0
Salinidade (%)	< 27,1	27,1 - 30,0	30,1 - 33,0	> 33,0
Transparência (%)	< 25,1	25,1 - 50,0	50,1 - 75,0	> 75,0
Profundidade (cm)	< 500	500,1 - 1000	1000,1 - 2000	> 2000

4.5. Tratamentos estatísticos

A normalidade e a homogeneidade das variáveis, tanto dos dados bióticos como dos dados abióticos, foram testadas através do teste de Bartlet (SOKAL & HOLF, 1981); e como a maioria dos dados não atendia a estes requisitos, utilizou-se a transformação logarítmica Log. (x + 1), para os dados bióticos e Log. (x), para os dados abióticos, onde Log. é o logaritmo na base 10, e x é o valor não transformado. Tais transformações foram feitas previamente à análise de variância.

As diferenças espaciais e temporais entre os valores médios dos dados bióticos ou das variáveis ambientais, foram comparadas utilizando a Análise de variância bi-fatorial (ANOVA) ao nível de confiança de 95% ($P < 0,05$), acompanhado do teste de diferenças de médias, Student-Newman-keuls (SNK), sempre que a Hipótese Nula for rejeitada.

Também utilizou-se a análise não paramétrica (Kruskal-Wallis), onde obteve-se resultados semelhantes a estatística paramétrica, assim optou-se pela estatística paramétrica, visto que esta fornece informações a respeito das interações.

4.6 - Analise Multivariada

A descrição dos padrões temporais e espaciais da estrutura da comunidade de peixes e dos parâmetros ambientais, foi feita através da Análise de Correspondência Canônica (CCA).

A Análise de Correspondência Canônica (TER BRAAK, 1986) foi utilizada para detectar as possíveis relações entre os fatores ambientais e a distribuição das espécies. Cada seta representa um determinado fator e indica a direção no diagrama, obtida pelo prolongamento das mesmas. A projeção da espécie no eixo mostra sua preferência por altos ou baixos valores para aquele gradiente ambiental (ARAÚJO *et al* 2000). Para a análise canônica utilizou-se o programa CANOCO (Canonical Community Ordination), que mostra a distribuição das espécies ao longo de cada variável ambiental, indicando um principal padrão de variação da comunidade.

5- RESULTADOS

5.A- Arrasto de praia

5.A.1. Parâmetros ambientais

Todos os parâmetros ambientais analisados (temperatura, salinidade, transparência e profundidade) apresentaram diferenças significativas, espacialmente e sazonalmente, de acordo com a ANOVA ($p< 0,05$). Diferenças inter-anuais, somente não foram encontradas para a profundidade (Tabela II).

Diversas interações significativas foram encontradas: estação do ano vs. ano para a temperatura e salinidade; local vs. ano para a temperatura, transparência e profundidade; estações do ano vs. local para a temperatura, salinidade, transparência e profundidade. Nestes casos de interações significativas, foram examinadas as variações dentro de cada fator através de ANOVA monofatorial, para cada ano (Estação vs. Ano e Local vs. Ano) e para cada Estação do ano (Estação vs. Local).

Tabela II - Valores de F na análise de variância Tri-fatorial para a variação espacial e temporal dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ.

Fatores	Local	Estação	Ano	Est. x Ano	Loc. x Ano	Est. x Loc.
Temperatura	34**	200,5**	18**	17**	3,1*	4,2**
Salinidade	23,3**	14,7**	12,4**	6,1**	1,1	4,5**
Transparência	23,6**	5,1**	6,4*	0,9	3,7**	4,6**
Profundidade	80,6**	3,5*	0,5	1,1	2,5*	3,4**

* Significante ao nível de 95%
** Significante ao nível de 99%

Temperatura da água - Diferenças sazonais significativas foram encontradas entre os maiores valores médios do verão (30,6 °C) em relação às outras estações do ano (23,1 28,8 °C), com as menores médias no inverno (Tabela III). Espacialmente, foram registradas as maiores médias no local mais interno da Baía (Pedra de Guaratiba; 29,5 °C), e as menores, nos demais locais de coleta (25,5 - 27,6 °C) (Figura 3). Não obstante os valores significantes de F ($P< 0,01$) entre os dois ciclos anuais (Tabela II) analisados, o teste t-Student não apresentou diferença significativa. Na interação estação vs ano, no primeiro ciclo anual (1998/1999), o verão se diferenciou das demais estações, com

maiores valores médios, enquanto no segundo ciclo (1999/2000) primavera e verão se diferenciaram com maiores valores; em relação ao local vs ano, no primeiro ciclo os locais da zona interna (Pedra de Guaratiba e Sepetiba) se diferenciaram da zona externa, e no segundo ciclo Pedra de Guaratiba se diferenciou, com maiores médias, dos demais locais. Na interação local vs estação, Pedra de Guaratiba se diferenciou com maiores médias do que os locais da zona externa, na primavera, verão e inverno, enquanto no outono não houve diferenças entre os locais (Tabela IV).

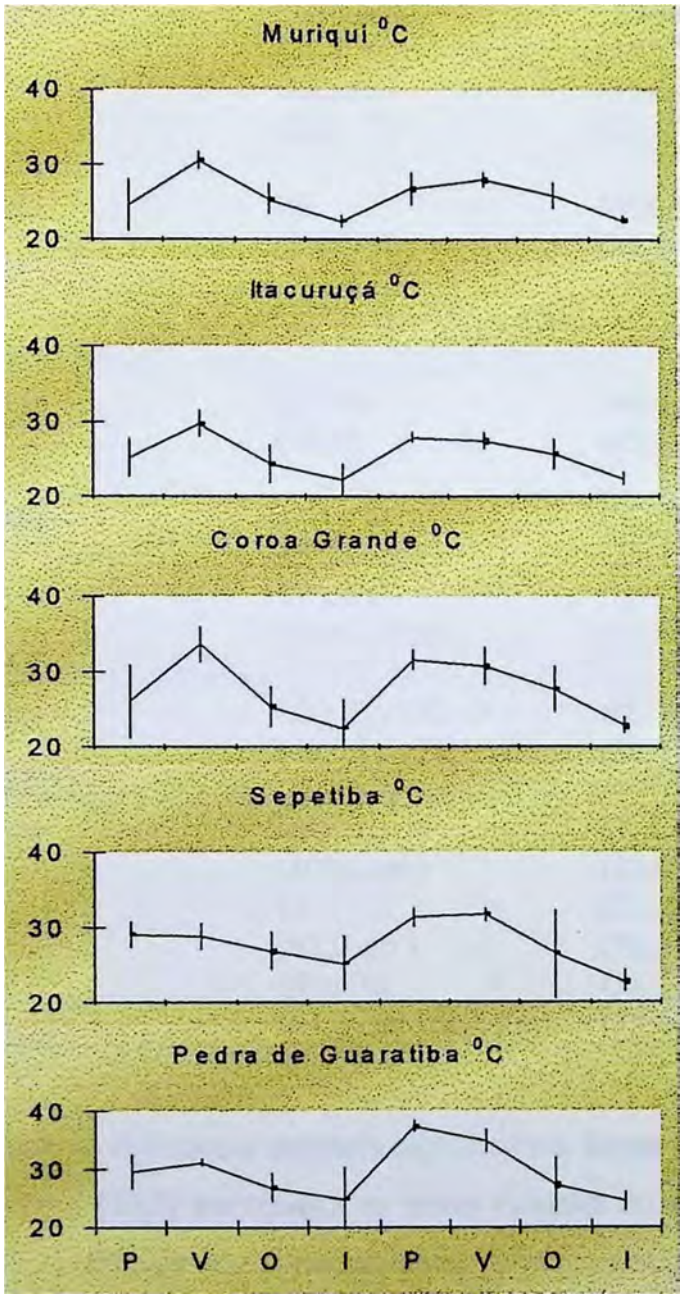


Figura 3 - Variação espacial e temporal da temperatura da água na Baía de Sepetiba, **RJ,** entre a primavera de 1998 e o inverno de 2000.

Tabela **III -** Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) dos parâmetros ambientais entre as estações do ano e locais de coleta durante as amostragens da primavera de 1998 até o inverno de 2000, através de análise de variância e teste de Student-Newman-keuls (SNK), para comparação das médias. Abreviação dos locais de coleta definidos na Metodologia (Seção 3.2.a).

TEMPERATURA DA ÁGUA			
Estações do ano	Verão (30,6 ºC) Primavera (28,8 ºC) Outono (26,1 ºC)	> > >	Outono, inverno, primavera (23,1 ºC - 28,8 ºC) Outono e inverno (23,1 ºC - 26,1 ºC) Inverno (23,1 ºC)
Locais de coleta	PG (29,5 ºC) SP e CG (27,4 ºC - 27,6 ºC)	>	MQ, IT, CG, SP (25,5 ºC - 27,6ºC) MQ e IT (25,5 ºC - 25,7 ºC)
SALINIDADE			
Estações do ano	Inverno (29,5)	>	outono, primavera, verão (25,3 - 27,0)
Locais de coleta	MQ e IT (29,1-28,4) SP e PG (26,6 - 27,0)	>	CG, SP, PG (23,5 - 27,6) CG (23,5)
TRANSPARÊNCIA			
Locais de coleta	MQ, IT, CG (69,0 % - 78,1 %)	>	SP, PG (32,7 % - 41,2 %)
PROFUNDIDADE			
Locais de coleta	MQ (102,2 cm) IT (83,0 cm) SP e PG (61,4 cm - 66,5 cm)	> > >	IT, CG, SP, PG, (35,0 cm - 83,0 cm) CG, SP, PG (35,0 cm - 66,5 cm) CG (35,0 cm)

Salinidade -. Diferenças sazonais significativas foram encontradas entre as maiores médias do inverno (29,5) em relação as outras estações do ano, com menores valores na primavera (25,3) (Figura 4). Espacialmente, foram registradas as maiores médias em Itacuruçá (29,1), e as menores em Coroa Grande (23,5), situada na zona central (Tabela III). A interação estação vs ano, diferenciou, no primeiro ciclo anual, o

inverno com maiores médias das demais estações, e no segundo ciclo o outono e o inverno das demais. Estação *vs.* local, Coroa Grande se diferenciou com menores médias dos demais locais na primavera e no verão (Tabela IV).

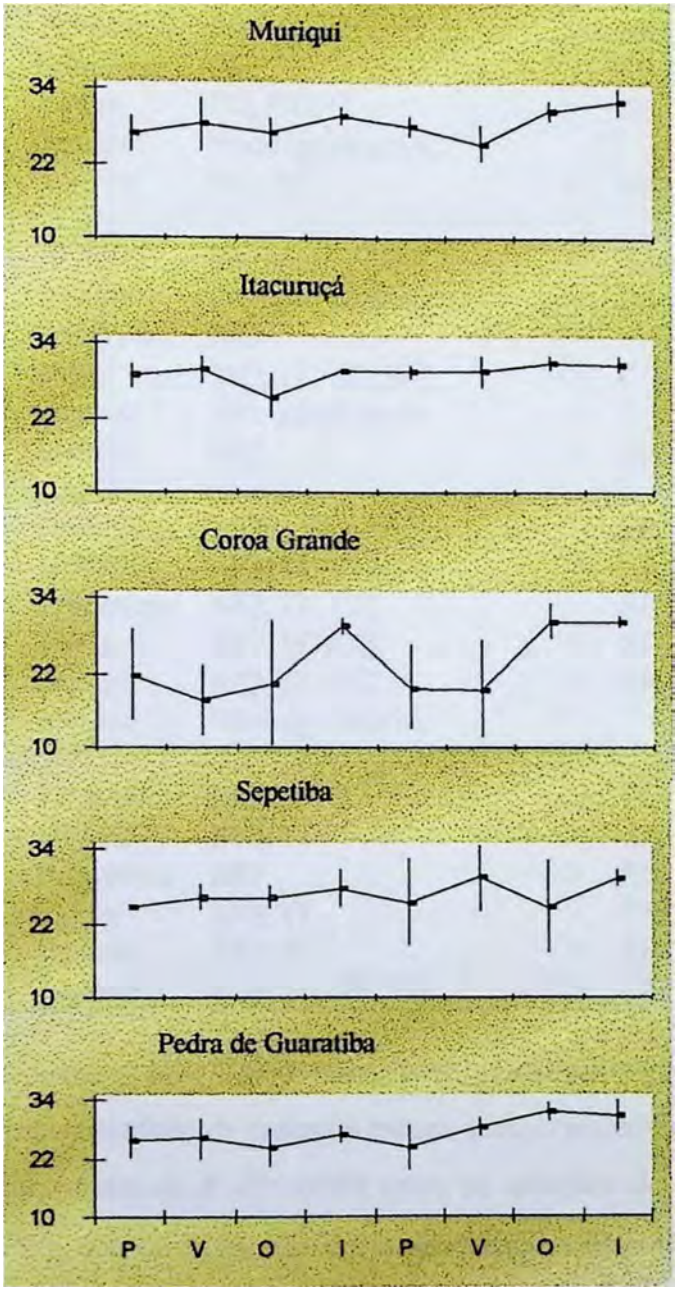


Figura 4 - Variação espacial e temporal da Salinidade da água na Baía de Sepetiba, **RJ,** entre a primavera de 1998 e o inverno de 2000.

Tabela IV - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) por ano e por estação do ano para os parâmetros ambientais que apresentaram interações significativas.

Fator	Variáveis	Diferenças		
Temperatura				
	1998/99	Verão	>	Primavera > outono > inverno
	1999/00	Primavera, verão	>	Outono > inverno
	1998/99	PG, SP, CG	>	MQ, IT
	1999/00	PG	>	MQ, IT, CG, SP
	Primavera	PG	>	SP, CG > MQ, IT
	Verão	PG, CG	>	SP, MQ > IT
	Outono	Não significativa		
	Inverno	PG, SP	>	MQ, IT, CG
Salinidade				
	1998/99	inverno	>	Primavera, verão, outono
	1999/00	Outono, inverno	>	Primavera, verão
	Primavera	MQ	>	SP, PG>CG
	Verão	MQ, IT, SP, PG	>	CG
	Outono	Não significativa		
	Inverno	MQ	>	SP, PG
Transparência				
	1998/99	MQ	>	SP, PG
	1999/00	MQ, IT, CG	>	SP, PG
	Primavera	MQ, IT, CG	>	SP
	Verão	MQ, IT ,CG	>	SP, PG
	Outono	MQ, IT ,CG	>	SP, PG
	Inverno	Não significativa		
Profundidade				
	1998/99	MQ	>	IT, SP > PG > CG
	1999/00	MQ, IT	>	SP, PG > CG
	Primavera	MQ	>	SP, PG > CG
	Verão	MQ, IT	>	CG, PG
	Outono	MQ, IT	>	SP>PG>CG
	Inverno	MQ, IT, SP, PG	>	CG

Transparência - Não foram observadas mudanças evidentes de transparência que pudessem sugerir um padrão de variação espaço-temporal definido (Figura 5). Não obstante os valores significativos de F (P< 0,05) entre as estações do ano e entre os dois ciclos anuais (Tabela II), o teste SM(não detectou diferença nas médias. Espacialmente, foram registradas as menores médias nos locais da zona interna (Tabela III). Na interação local vs ano, os locais de coleta da zona interna apresentaram menores valores nos dois

ciclos. Na interação local vs estação, na primavera, verão e outono os locais de cesta .da zona interna apresentaram menores médias de transparência (Tabela IV).

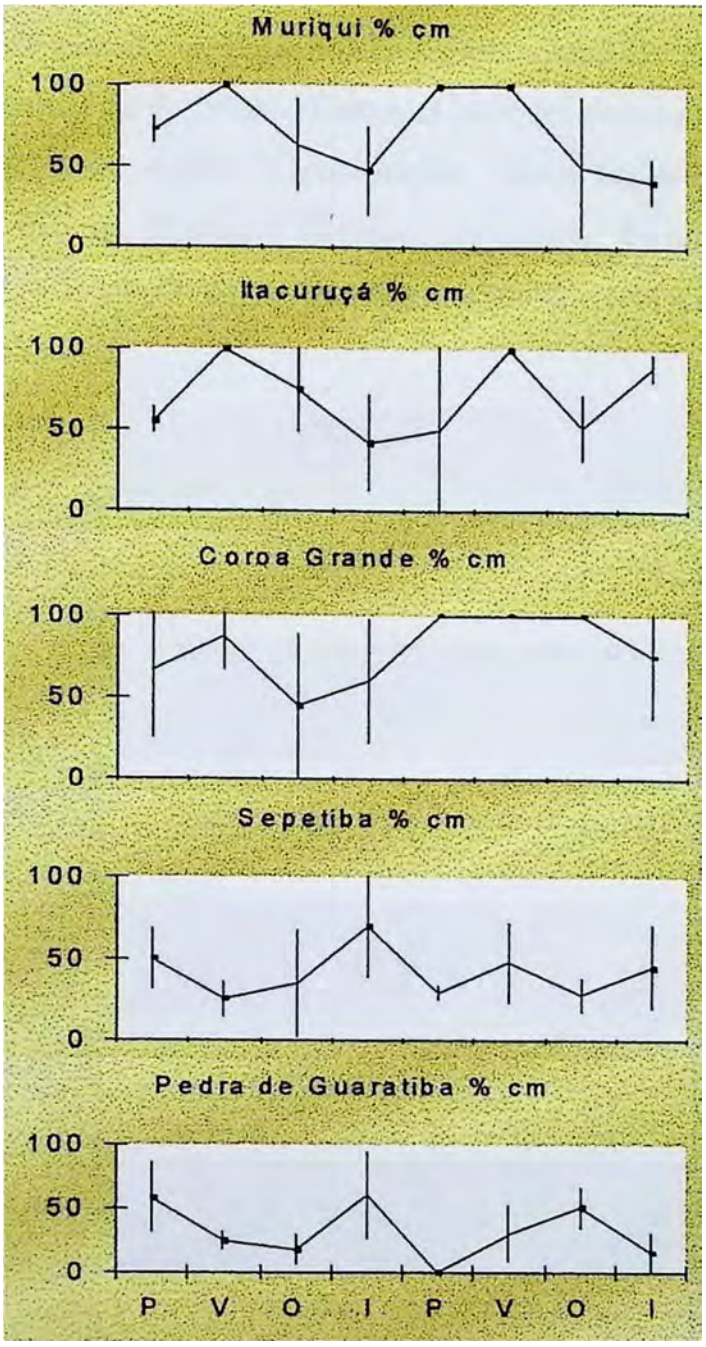


Figura 5 - Variação espacial e temporal da transparência da água na Baía de Sepetiba, RJ, entre a primavera de 1998 e o inverno de 2000.

Profundidade - A profundidade, a exemplo de transparência; também não apresentou evidências de variação espaço-temporal definido (Figura 6). Não obstante os valores significativos de F ($P< 0,05$) entre as estações do ano (Tabela II) o teste SNK não detectou diferença nas médias. Espacialmente, foram registradas as maiores médias nos locais da zona externa, Muriqui e Itacuruçá (102,2 cm - 83 cm) (Tabela III). Na interação Local vs Ano, os locais de coleta da zona externa apresentaram maiores médias nos dois ciclos (Tabela IV).

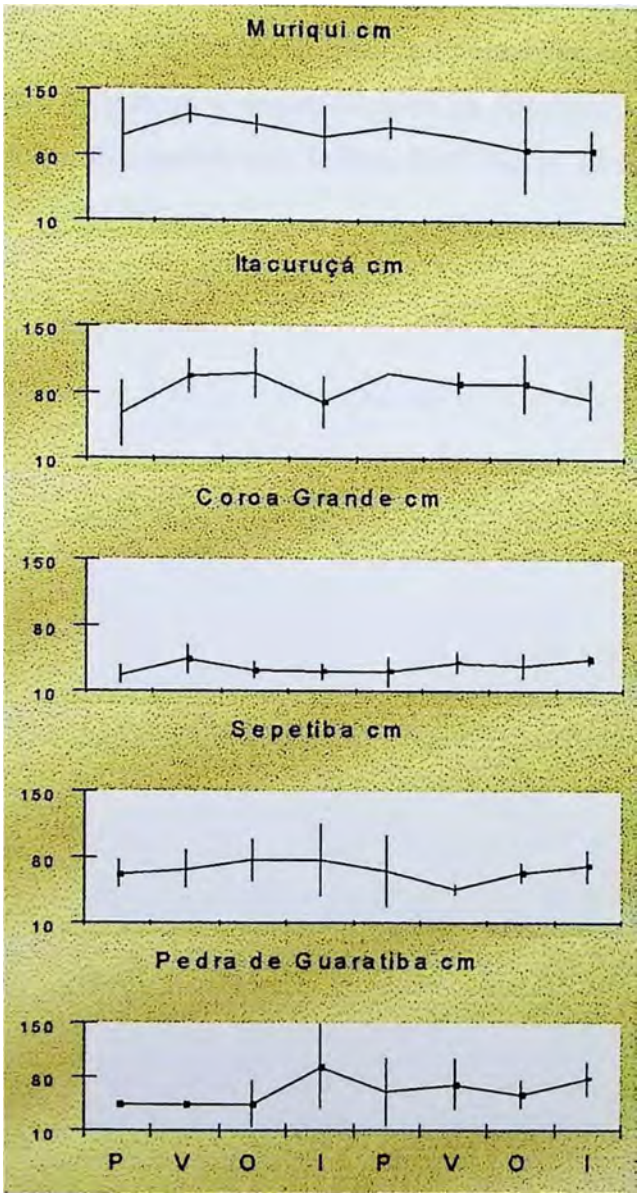


Figura 6 - Variação espacial e temporal da profundidade na Baía de Sepetiba, RJ, entre a primavera de 1998 e o outono de 2000.

5.A.2- Composição da captura

Foram capturados 20430 peixes, sendo 67% no primeiro ciclo anual e 33% no segundo. *A. tricolor* foi a espécie de maior abundância numérica nos dois ciclos anuais, correspondendo a 77,45 % do total de Engraulidae capturados, seguida de *A. januaria* 20,02 %, *A. lyolepis* 2,49 % e *C. edentulus* 0,03 %.

No primeiro e segundo ciclos anuais, *A. tricolor* apresentou maior abundância numérica, com 75,34 % e 82,49 % do total de Engraulidae capturado. As demais espécies apresentaram para o primeiro e segundo ciclos os seguintes valores relativos ao número total de Engraulidae: *A. januaria* (23,71 % e 11,17 %), *A. lyolepis* (0,94 % e 6,23 %) e *C. edentulus* (0,01 % e 0,1 %).

5.A.3- Constância

As manjubas foram capturadas em todos os locais amostrados da Baia de Sepetiba considerando todo o período de estudo. Conforme o índice de constância de Dajoz (Tabela V), nenhuma das espécies foi considerada constante (FO > 50 %), caracterizando estas espécies como sazonais (acessórias ou acidentais).

Espacialmente, foi observado um padrão de separação das populações de manjubas nos locais amostrados da baía, com *A. tricolor* sendo mais comum nos locais da zona externa (Muriqui e Itacuruçá), *A. lyolepis* exclusiva destes dois locais de coleta, enquanto *A. januaria* e *C. edentulus,* foram mais freqüentes000 nos locais da zona interna (Sepetiba e Pedra de Guaratiba).

Sazonalmente, *A. tricolor* foi acessória no inverno/primavera; *A. januaria* acidental ao longo de todas as estações do ano; *A. lyolepis* e *C. edentulus* foram apenas ocasionalmente capturadas, com a primeira espécie sendo representada principalmente na primavera e no inverno, estando ausente no outono, e a segunda na primavera, estando ausente no outono/inverno.

Considerando o primeiro e segundo ciclos anuais, respectivamente, *A. tricolor* foi acessória/acessória em Muriqui e Sepetiba, acessória/constante em Itacuruçá, acidental/acidental em Coroa Grande, acessória/acidental em Pedra de Guaratiba. *A. januaria* foi acidental/acidental nos locais da zona externa e central, acessória/acessória em Sepetiba, acessória/acidental em Pedra de Guaratiba. *A. lyolepis* foi acidental/acidental em Muriqui e Itacuruçá, e ausente nos demais locais de coleta. *C. edentulus* foi acidental/acidental em Itacuruçá e Sepetiba, estando ausente nos demais locais de coleta. Em relação aos locais em que estas espécies foram mais abundantes (*A. tricolor* - zona externa; *A. januaria* - zona interna), verificou-se, considerando os dois ciclos, que a primeira foi constante na primavera/inverno; a Segunda foi constante no inverno em Sepetiba e acessória para as demais estações.

Tabela V- Constância das espécies da família Engraulidae na Baía (Freqüência de ocorrência acima de 25% sombreada).

	A. tricolor	*A. januaria*	*A. lyolepis*	*C. edentulus*
Muriqui				
1998/1999	44,4	11,1	13,8	0
1999/2000	38,8	0	8,3	0
Primavera	66,6	11,1	16,6	0
Verão	22,2	11,1	5,5	0
Outono	22,2	0	0	0
Inverno	55,5	0	22,2	0
Itacuruçá				
1998/1999	27,7	0	2,7	0
1999/2000	66,6	5,5	11,1	2,7
Primavera	83,3	5,5	22,2	5,5
Verão	11,1	5,5	0	0
Outono	27,7	0	0	0
Inverno	66,6	0	5,5	0
Coroa Grande				
1998/1999	0	11,1	0	0
1999/2000	2,7	0	0	0
Primavera	0	0	0	0
Verão	0	5,5	0	0
Outono	0	16,6	0	0
Inverno	5,5	0	0	0
Sepetiba				
1998/1999	33,3	41,6	0	2,7
1999/2000	25	41,6	0	11,1
Primavera	33,3	38,8	0	22,2
Verão	16,6	33,3	0	5,5
Outono	22,2	33,3	0	0
Inverno	44,4	61,1	0	0
Pedra de Guaratiba				
1998/1999	27,7	38,8	0	000
1999/2000	16,6	8,3	0	0
Primavera	16,6	16,6	0	0
Verão	5,5	22,2	0	0
Outono	11,1	27,7	0	0
Inverno	55,5	27,7	0	0
Total				
1998/1999	26,6	20,5	3,3	0,5
1999/2000	30	11,1	3,8	2,7
Primavera	40	14,4	7,7	5,5
Verão	11,1	15,5	1,1	1,1
Outono	16,6	15,5	0	0
Inverno	45,5	17,7	5,5	0

5.A.4- Distribuição espacial e temporal

A distribuição das espécies da família Engraulidae apresentou diferenças entre os locais de coleta, estações do ano e entre os anos analisados (Figura 7 e Tabela VI).

Anchoa tricolor, A. januaria, A. lyolepis e *C. edentulus* apresentaram diferenças significativas na abundância numérica ($P < 0,05$) entre os locais de coleta de acordo com ANOVA (Tabela VII). Em geral, *A. tricolor* e *A. lyolepis* predominaram na zona externa, enquanto *A. januaria* e *C. edentulus,* na zona interna. De acordo com o teste SNK, *A. tricolor* apresentou diferenças significativas, com predominância em Itacuruçá. *A. januaria* predominou em Sepetiba e *A. lyolepis* em Muriqui. Apesar da baixa abundância *C. edentulus,* apresentou diferenças significativas, predominando em Sepetiba (Tabela VIII).

Sazonalmente diferenças significativas foram apresentadas para *A. tricolor, A. lyolepis e C. edentulus. A. tricolor* foi mais abundante na primavera e no inverno, *A. januaria* no outono, *A. lyolepis* e *C. edentulus* na primavera (Tabela VII). Através do teste SNK foram detectadas diferenças entre as médias de *A. tricolor* e *C. edentulus,* onde *A. tricolor* foi mais abundante na primavera e no inverno; e *C. edentulus* na primavera (Tabela VIII).

Diferenças inter-anuais foram encontradas somente para *A. januaria* (Tabela VII), no entanto não foram encontradas diferenças significativas através do teste SNK entre os anos analisados.

Interação significativa local vs. ano foi apresentada para *A. tricolor*, estação vs. ano para *A. tricolor*, *A. januaria* e *A. lyolepis* e estação vs. local para *A. tricolor*, *A. januaria* e *C. edentulus* (Tabela VII). Para estas interações o teste SNK somente não encontrou diferenças significativas entre Estações vs. Ano para *A. januaria*. A interação Local vs Ano evidenciou que *A. tricolor* apresentou diferenças significativas, com predominância em Itacuruçá, somente no segundo ciclo (Tabela IX). Estação vs Ano, mostrou no primeiro ciclo, para *A. tricolor* uma maior abundância na primavera e no inverno, com diferenças significativas em relação as demais estações; no segundo ciclo estas estações, apesar de sempre apresentarem as maiores médias, só se diferenciaram do verão; *A. lyolepis* no primeiro ciclo foi mais abundante no inverno e no segundo na primavera. Na interação Local vs Estação, *A. tricolor* somente diferenciou-se, entre os

locais de coleta na primavera e no inverno; *A. januaria* somente no inverno e *C. edentulus* na primavera (Tabela IX).

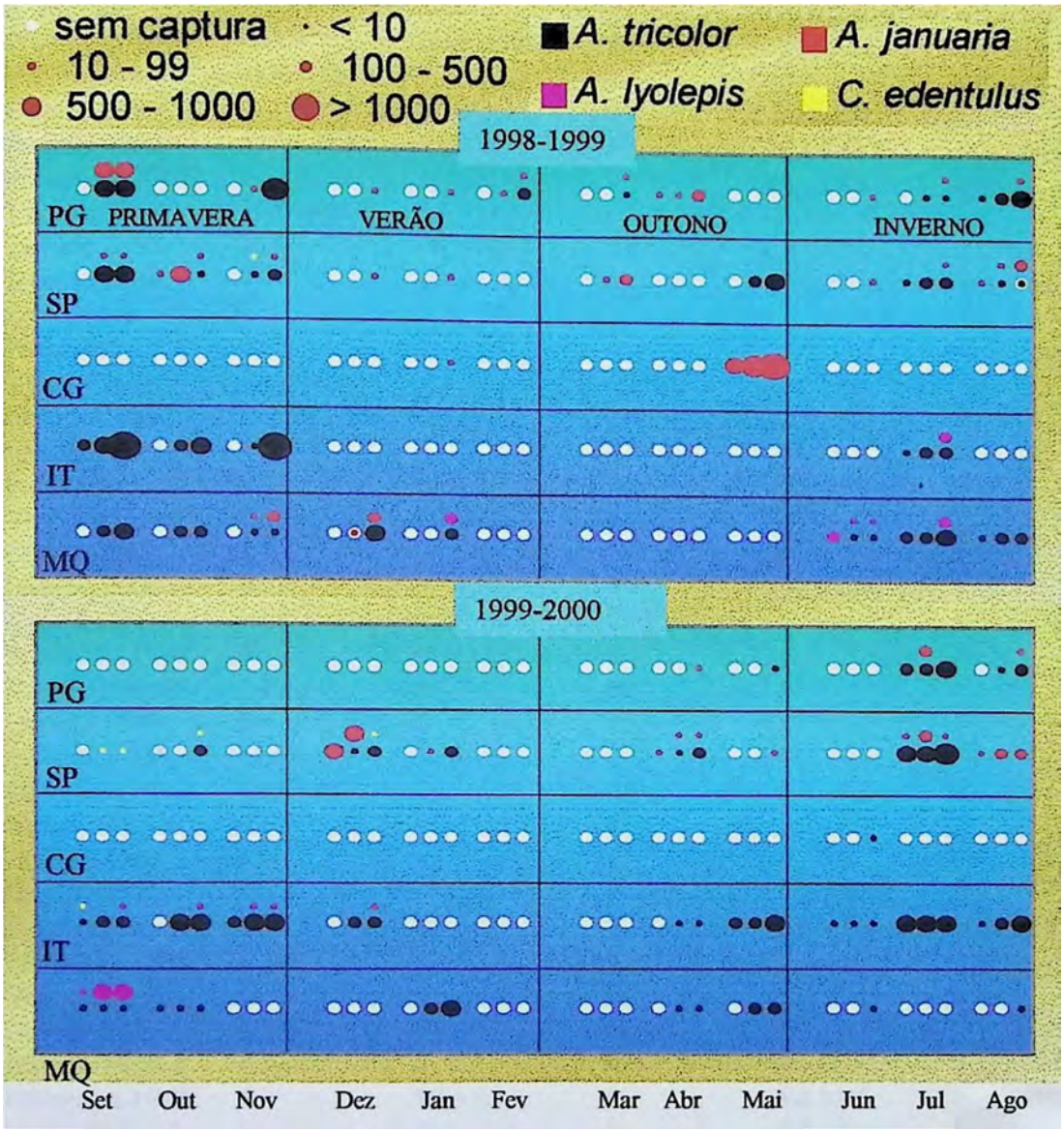


Figura 7 - Distribuição espacial e temporal das espécies da família Engraulidae na Baía de Sepetiba-RJ.

Tabela VI - Média e desvio padrão dos peixes nos diferentes locais de coleta em cada estação do ano na Baía de Sepetiba-RJ.

Espécies	**Muriqui**	**Itacuruçá.**	**C. Grande**	**Sepetiba**	**P. Guaratiba**
A. tricolor					
Primavera 1998	48,3 ± 98,3	814,8 ± 1741,3	0	32,4 ± 58,3	164,4 ± 327,2
Verão 1998/99	38,6 ± 90,5	0	0	0	2,1 ± 6,3
Outono 1999	0	0	0	22,8 ± 48,1	0,3 ± 1
Inverno 1999	37,7 ± 47,1	6,2 ± 13,9	0	6,3 ± 10,2	34,6 ± 80,3
Primavera 1999	2,5 ± 3,1	93,8 ± 107,6	0	2,7 ± 8,3	0
Verão 1999/00	46,2 ± 121,3	6,4 ± 14,3	0	3,4 ± 5,8	0
Outono 2000	15,6 ± 30,9	44,2 ± 84,0	0	2,0 ± 5,6	0,2 ± 0,6
Inverno 2000	0,5 ± 1,3	107,6 ± 134,8	0,2 ± 0,6	167,8 ± 285,6	55,3 ± 119,8
A. januaria					
Primavera 1998	3,8 ± 9,3	0	0	17,1 ± 43,9	50,8 ± 102,3
Verão 1998/99	6,1 ± 16,2	0	0,1 ± 0,3	0,2 ± 0,4	1,1 ± 1,7
Outono 1999	0	0	283,4 ± 523,6	2,0 ± 4,0	3,2 ± 8,1
Inverno 1999	0	0	0	11,8 ± 32,3	0,4 ± 0,7
Primavera 1999	0	0,1 ± 0,3	0	0,1 ± 0,3	o
Verão 1999/00	0	0,1 ± 0,3	0	56,6 ± 111,8	0
Outono 2000	0	0	0	0,6 ± 0,8	0,2 ± 0,6
Inverno 2000	0	0	0	13,5 ± 25,5	2,6 ± 7,6
A. lyolepis		0			
Primavera 1998	0	0	0	0	0
Verão 1998/99	1,2 ± 3,6	0	0	0	0
Outono 1999	0	0	0	0	0
Inverno 1999	11,6 ± 27,7	2,2 ± 6,6	0	0	0
Primavera 1999	39,6 ± 80,5	1,6 ± 2,9	0	0	0
Verão 1999/00	0	0	0	0	0
Outono 2000	0	0	0	0	0
Inverno 2000	0	0	0	0	0
C. edentulus					
Primavera 1998	0	0	0	0,1 ± 0,3	0
Verão 1998/99	0	0	0	0	0
Outono 1999	0	0	0	0	0
Inverno 1999	0	0	0	0	0
Primavera 1999	0	0,1 ± 0,3	0	0,3 ± 0,5	0
Verão 1999/00	0	0	0	0,2 ± 0,6	0
Outono 2000	0	0	0	0	0
Inverno 2000	0	0	0	0	0

Tabela VII - Valores de F na análise de variância tri-fatorial de abundância em número para as espécies da família Engraulidae na Baía.

Fatores	Local	Estação	Ano	Est. x Ano	Loc. x Ano	Est. x Loc.
A. tricolor	12,9**	13,0**	0,0	4,4**	3,9**	3,2**
A. januaria	6,7**	0,1	6,3*	3,5*	1,9	2,6**
A. lyolepis	5,9**	2,8*	0,06	6,7**	0,1	1,3
C. edentulus	4,3**	3,2*	3,1	1,2	1,7	2,0*

Tabela VIII - Diferenças significativas (P < 0,05 ONEWAY) na abundância das espécies da família Engraulidae, entre as estações do ano e locais de coleta, através da análise de variâncias e testes de Student-Newman-keuls (SNK). Médias entre parênteses.

A. tricolor			
Locais de coleta	IT (134,1) MQ, SP, PG (23,7 - 32,1)	>	MQ, CG, SP, PG (0,02 - 32,1) CG (0,02)
Estações do ano	primavera, inverno (41,6 - 115,9)	>	Verão, outono (8,5 - 9,6)
A. januaria			
Locais de coleta	SP (12,7)	>	MQ, IT, CG, PG (0,02 - 35,4)
A. lyolepis			
Locais de coleta	MQ (7,1)	>	IT, CG, SP, PG (0,0 - 0,53)
C. edentulus			
Locais de coleta	SP (0,02)	>	MQ, IT, CG, PG (0,0 - 0,004)
Estações do ano	Primavera, verão (0,02 - 0,05)	>	Outono, inverno (0,0 - 0,0)

* Locais de coleta conforme metodologia (seção 3.2.a)

Tabela IX - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) em número de Engraulidae por local de coleta e por ano que apresentaram interações significativas.

Fator	Variáveis	Diferenças	
A. tricolor			
	1998/99	MQ, IT, SP, PG	> CG
	1999/00	IT	> MQ, CG, SP, PG
	1998/99	Primavera, inverno	> Verão, outono
	1999/00	Primavera, outono, inverno	> Verão
	Primavera	IT	> MQ, GG, SP, PG
	Verão	Não significativa	
	Outono	Não significativa	
	Inverno	MQ, IT, SP, PG	> CG
A. januaria			
	Primavera	Não significativa	
	Verão	Não significativa	
	Outono	Não significativa	
	Inverno	SP	> MQ, IT, CG, PG
A. lyolepis			
	1998/99	Inverno	> Primavera, verão, outono
	1999/00	Primavera	> Verão, outono, inverno
C. edentulus			
	Primavera	SP	> MQ, IT, CG, PG
	Verão	Não significativa	
	Outono	Não significativa	
	Inverno	Não significativa	

* Locais de coleta conforme metodologia (seção 3.2.a)

5.A.5- Variação da abundância em função dos fatores ambientais

Diferenças significativas (P< 0,05, ANOVA) foram apresentadas na abundância de *A. tricolor, A. januaria e C. edentulus* entre as faixas de temperatura da água; *A. tricolor* e *A. januaria* entre as faixas de salinidade e transparência; e para *A. tricolor* e *A. lyolepis* entre as faixas de profundidade (Tabela X).

Tabela X - Valores de F na análise de variância tri-fatorial de abundância para as espécies da Família Engraulidae em função dos parâmetros ambientais.

Fatores	Temperatura	Salinidade	Transparência	Profundidade
A. tricolor	4,0*	4,3**	4,2*	3,1*
A. januaria	2,1*	2,8*	6,3**	2,6
A. lyolepis	2,6*	1,0	0,5	3,7*
C. edentulus	2,7*	2,1	0,7	0,2

* Significante ao nível de 95%
** Significante ao nível de 99%

a) Temperatura

A. tricolor foi mais abundante em temperatura < 28° C, *A. januaria* não apresentou um padrão de distribuição definido entre as faixas. Devido à baixa abundância relativa, não foi possível estabelecer comparações entre as *faixas* de temperatura examinadas para *A. lyolepis* e *C. edentulus* (Figura 8). Diferenças significativas (P < 0,05) foram encontradas de acordo com o teste SNK para *A. tricolor e A. lyolepis* (Tabela XI).

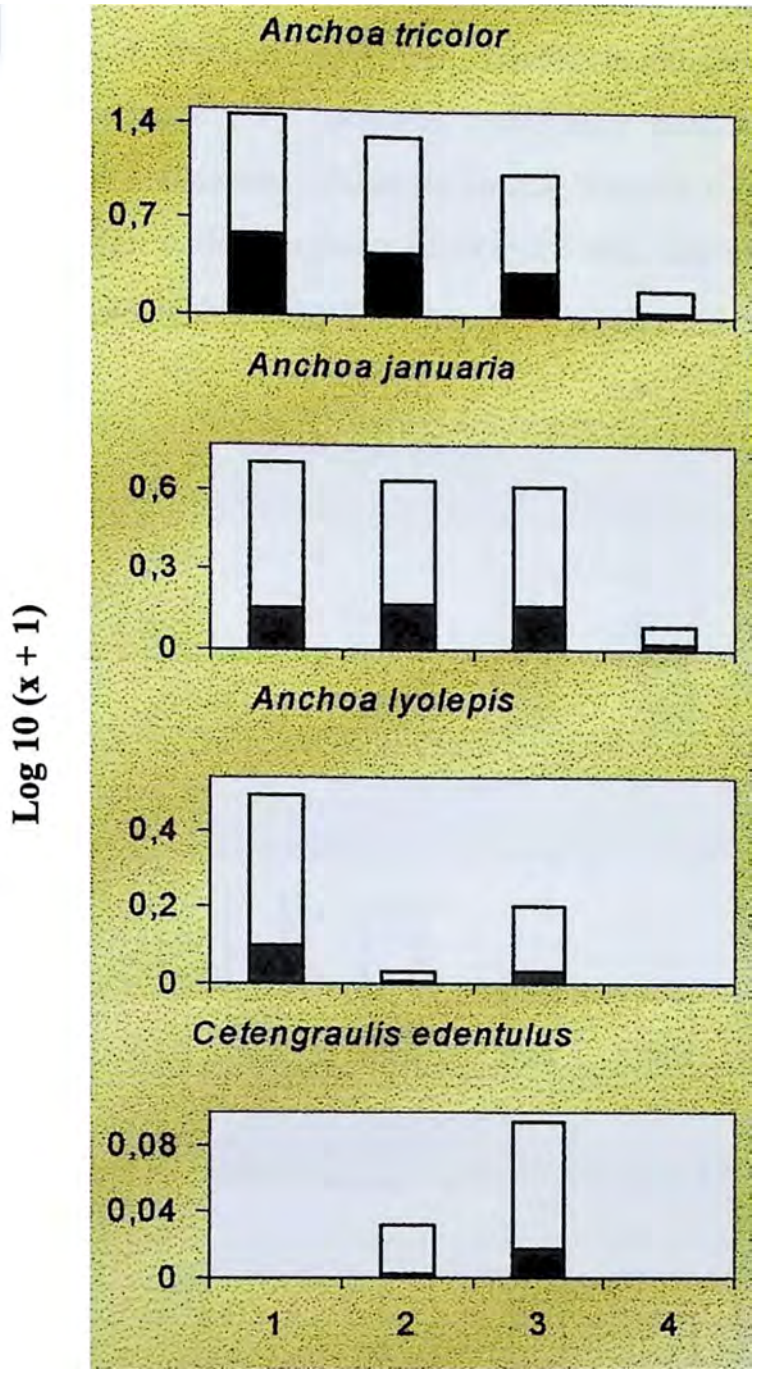


Figura 8 - Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de temperatura na Baia de Sepetiba, RJ (faixa 1 → < 24,1 °C; faixa 2 → 42,1 °C - 28,0 °C; faixa 3 → 28,1 °C - 32,0 °C; faixa 4 → > 32,0 °C).

b) Salinidade

Anchoa tricolor e *A. lyolepis* foram mais abundantes em elevadas faixas de salinidade (> 25), enquanto *A. januaria* e *C. edentulus* foram mais abundantes em salinidade < 25 (Figura 9). 0 teste SNK apresentou diferenças para *A. tricolor* e *A. januaria* para as faixas de salinidade (Tabela XI), onde a primeira espécie foi mais capturada em salinidade maior que 25 e a segunda em salinidade inferior a 25.

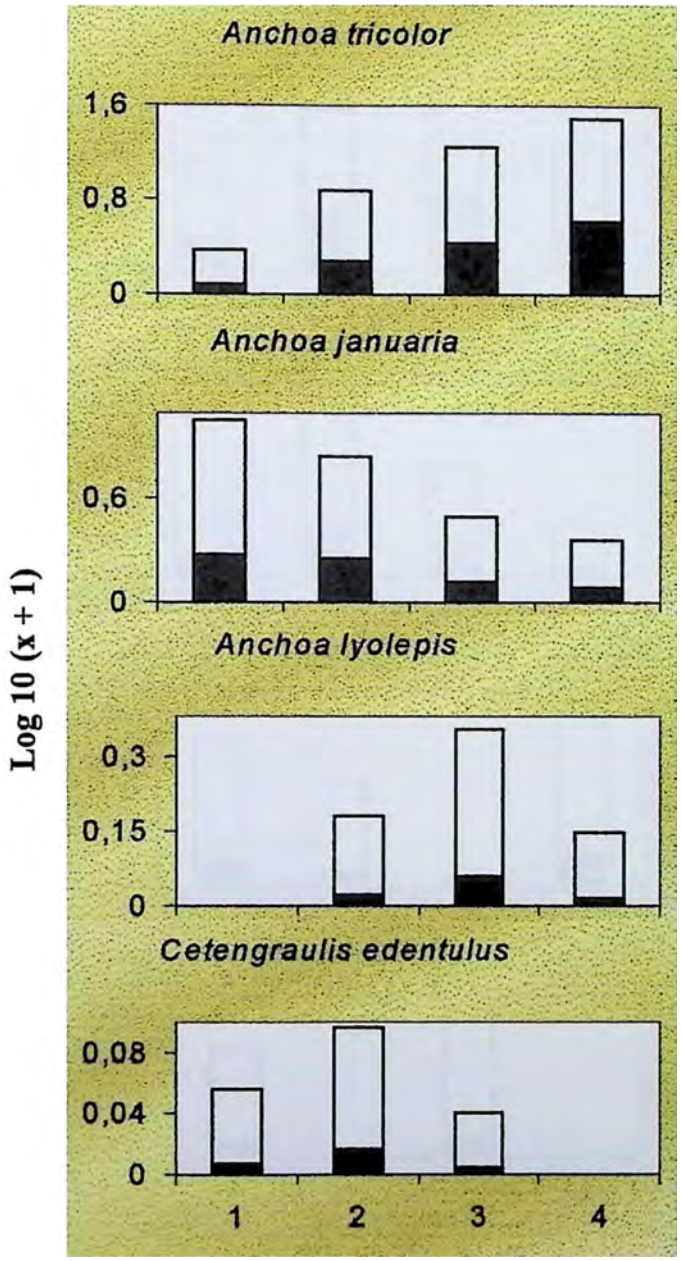


Figura 9 - Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de salinidade da água na Baía de Sepetiba, RJ. (faixa 1 → < 20,1, faixa 2 → 20,1 - 25,0; faixa 3 → 25,1 - 30,0, faixa 4 → > 30,1).

c) Transparência

Não foi possível observar uma tendência evidente de variação na abundância das quatro espécies de Engraulidae por faixas de transparência (Figura 10), tendo sido encontradas algumas diferenças significativas que não apresentaram tendências, com *A. tricolor* e *A. januaria* tendo sido mais abundante em faixas intermediárias de transparência (Tabela XI).

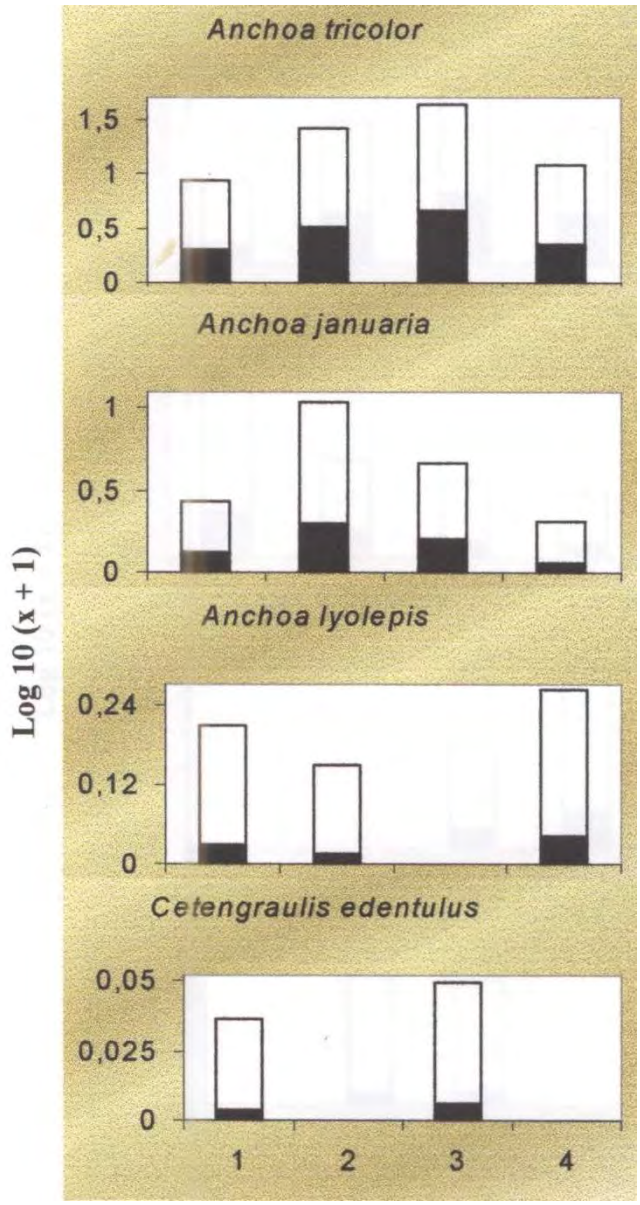


Figura 10 - Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de transparência da água na Baía de Sepetiba, R.I.(faixa 1 --> < 25,1 %; faixa 2-> 25,1 % - 50,0 %; faixa 3-> 50,1 % - 75,0 5; faixa 4-> > 75 %).

d) Profundidade

A. tricolor e A. lyolepis estiveram relacionadas com faixas de profundidade elevadas, enquanto *A. januaria* nas mais baixas (Figura 11). O teste SNK apresentou diferenças significativas para abundância de *A. tricolor* e *A. lyolepis* (Tabela XI), com maiores abundância em profundidade superior a 80 cm.

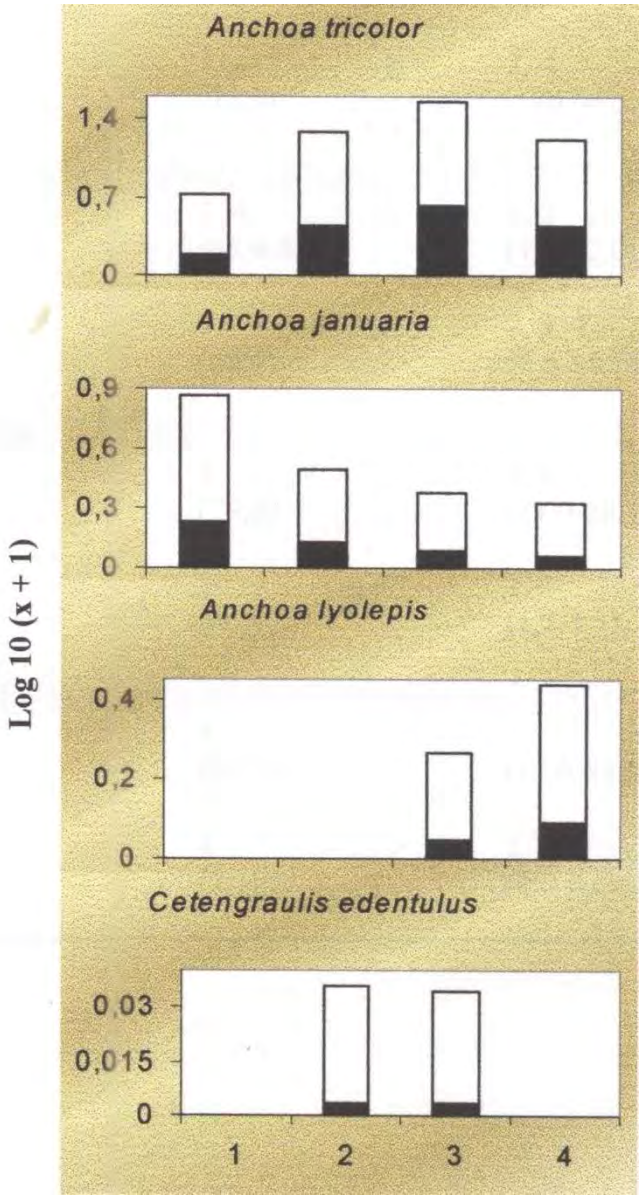


Figura 11 - Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de profundidade da água na Baía de Sepetiba, **RJ.** (faixa 1 □ < 40,1 cm; faixa 2-> 40,1 cm - 80,0 cm; faixa 3-> 80,1 cm - 120,0 cm; faixa 4-> > 120,0 cm).

Tabela XI - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) da distribuição das espécies da família Engraulidae em função dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ, através da análise de variâncias e teste de Student-Newman-keuls (SNK).

TEMPERATURA			
Anchoa tricolor	1, 2, 3 (20,0-89,9)	>	4 (0,2)
Anchoa lyolepis	1 (5,9)	>	2, 4 (0,0-0,09)
SALINIDADE			
Anchoa tricolor	3, 4 (46,9-58,6)	>	1, 2 (1,1-12,0)
Anchoa januaria	1 (65,6)	>	2, 3, 4 (0,8-14,1)
TRANSPARÊNCIA			
Anchoa tricolor	3 (79,9)	>	1, 4 (11,0-28,1)
Anchoa januaria	2 (46,4)	>	1, 4 (1,2-1,5)
PROFUNDIDADE			
Anchoa tricolor	3 (93,7)	>	1 (11,0-54,5)
Anchoa lyolepis	4 (2,1)	>	1, 2 (6,0-0,0)

5.A.6- Variação das espécies e dos fatores ambientais em relação aos locais de coleta

Análise de Correspondência Canônica é um método estatístico que analisa as relações entre as espécies, as amostras e as variáveis ambientais, descrevendo as tendências principais na relação entre as espécies e o seu ambiente (Figura 12). Cada seta representa uma variável ambiental e determina uma direção no diagrama. As projeções das espécies neste eixo mostram sua preferência para valores altos ou baixos deste gradiente ambiental (TER BRAAK, 1986). Os primeiro e segundo eixos de ordenação representam melhor esta variação, com autovalores de 0.212 e 0.027, respectivamente, que apresentam 82,1% e 10,7% da explicação da variação espécie-ambiente (Tabela XII).

A correlação espécies-variáveis ambientais foi de 0.611 para o eixo 1 e de 0.269 para o eixo 2 (Tabela XII). Os coeficientes de correlação entre as variáveis ambientais e os eixos de ordenação (Interset correlations) refletem a importância relativa de cada variável ambiental na composição da comunidade. Assim, o eixo 1 corresponde ao gradiente de profundidade, salinidade e transparência, com menor peso para a temperatura, e o eixo 2 ao gradiente de profundidade e salinidade.

Tabela XII - Resultado do diagnóstico da principal ordenação calculado pela análise de correspondência canônica.

Eixo	**1**	**2**	**3**	**4**
Correlação das variáveis ambientais (Inter-set correlations):				
Salinidade	-0,4089	-0,1255	-0,0048	0,0000
Temperatura	0,2533	0,0221	0,0573	0,0000
Profundidade	-0,4523	0,1678	0,1968	0,0000
Transparência	-0,3276	-0,0545	-0,0704	0,0000
Sumário da indicação da ordenação dos eixos:				
Autovalores	0,212	0,027	0,019	0,394
Correlações espécies-ambiente	0,611	0,269	0,231	0,000
Variância acumulativa (%)				
Dados das espécies	16,3	18,4	19,9	50,2
Relação espécies-ambiente	82,1	92,8	100,0	0,0
Inércia		1,298		
Somatório dos autovalores não condicionados		1,298		
Somatório de todos autovalores canônicos		0,258		

A fonte principal de variação do modelo é uma mudança marcada na estrutura de comunidade de peixes das zonas interna e central para a zona externa, ao longo de eixo 1, que explicou 82,1% da variação espécie-ambiente, coincidindo com gradiente espacial de profundidade, transparência e salinidade. O eixo 1 separa as amostras da zona externa, à esquerda, que é caracterizado por mais alta profundidade, transparência e salinidade, em oposição às amostras das zonas interna e central, no lado direito que é caracterizado por mais alta temperatura e baixa profundidade, transparência e salinidade.

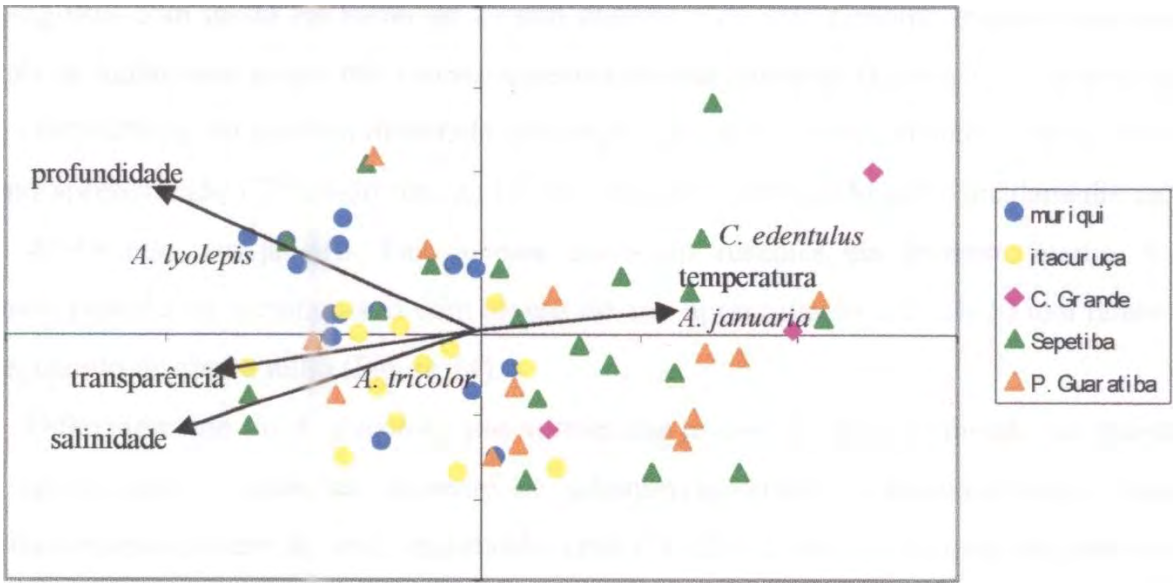


Figura 12 - Análise de correspondência canônica para a freqüência das espécies em função dos parâmetros ambientais e locais de coleta, nos arrastos de praia na Baía de Sepetiba-RJ.

5.A.7- Estrutura das populações

O comprimento total dos indivíduos de *A. tricolor* variou de 18 a 112 mm, ao passo que em *A. januaria* foi de 20 a 84 mm. *A. tricolor* apresentou a maior abundância nas faixas de comprimento entre 22 e 42 mm, enquanto *A. januaria* apresentou maior captura na faixa de comprimento entre 65 e 83 mm (Figuras 13 a 16).

Um amplo período de recrutamento de *A. tricolor* foi observado. No primeiro ciclo anual (1998/1999) um grupo modal (CT=18-27 mm) foi observado em setembro, apresentando CT=39-45 mm em janeiro de 1999; em março/abril estes juvenis não foram registrados nas amostragens. Foi também observado um grupo de menor crescimento entre maio-agosto, com moda em torno de 27 mm durante todo este período; excepcionalmente no mês de junho, este grupo não esteve representado nas amostras (Figura 13). No segundo ciclo (1999/2000), foi também detectado um amplo período de recrutamento, com os jovens do ano apresentando CT=24-36 mm de CT em setembro, crescendo aproximadamente para CT= 42-48 mm, em janeiro. Tais juvenis estiveram ausentes em fevereiro/março. Um segundo período de recrutamento com jovens do ano apresentando CT=21-30 mm também foi registrado de abril a julho (Figura 14).

Diferentemente de *A. tricolor*, que apresentou jovens do ano recrutando na maioria dos meses, para *A. januaria*, somente de setembro/novembro e fevereiro/março foram registrados estes jovens do ano, recrutando com CT=20-32 mm. Um grupo de peixes de maior tamanho (CT=65-68 mm) em setembro, apresentou CT = 77-83 mm em dezembro (Figura 15). Peixes com CT=41-47 mm em março, cresceram para CT =71-77 em agosto.

Em geral, um grupo de jovens do ano (recrutas) bem definido e de maior abundância foi observado para *A. tricolor* enquanto *A. januaria* apresentou no mínimo dois grupos de tamanho, o primeiro de jovens do ano e o segundo formado por cardumes maiores, porém em abundância bem menores.

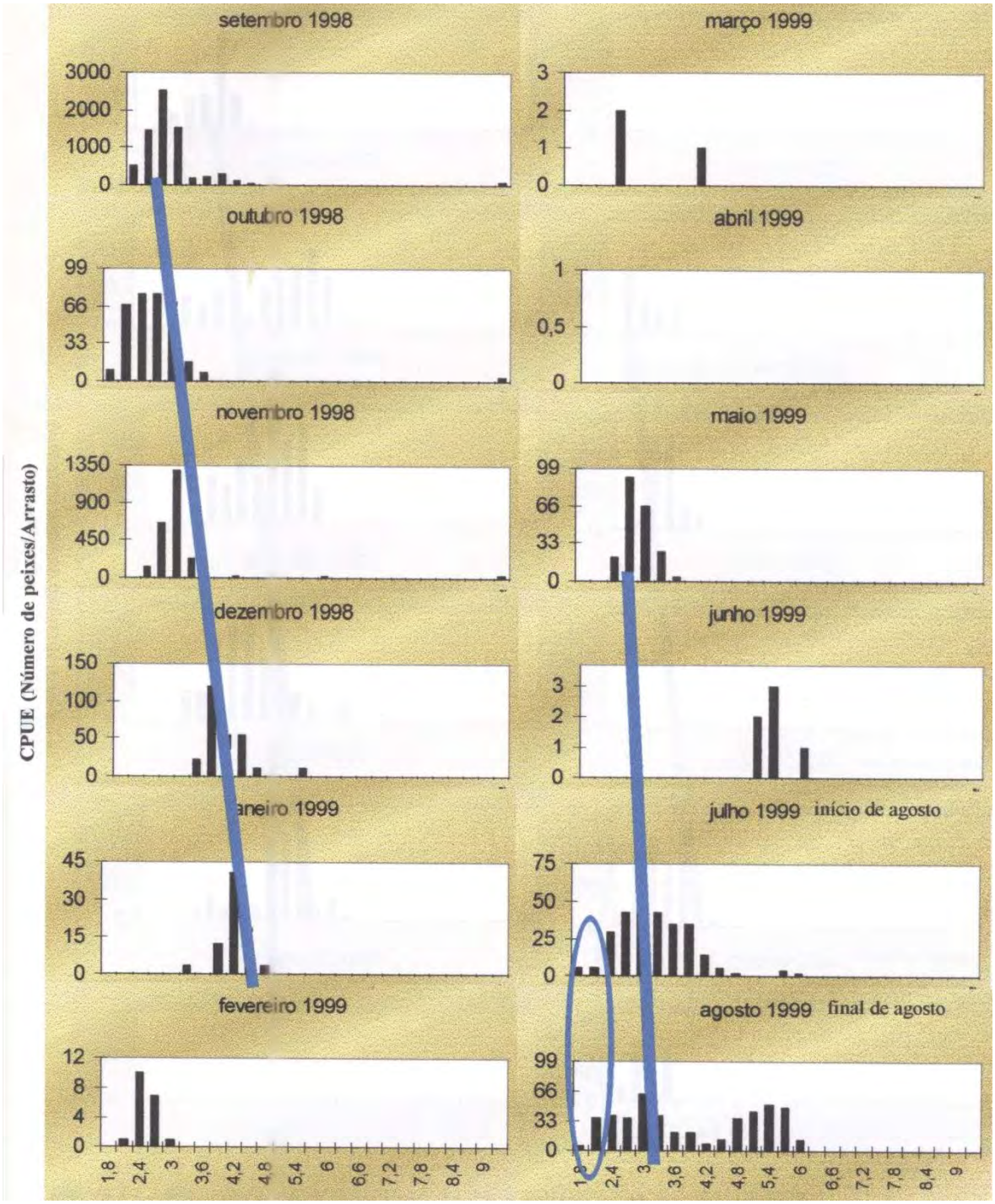


Figura 13 - Freqüência de comprimento de *Anchoa tricolor* no ano de 1998/1999.

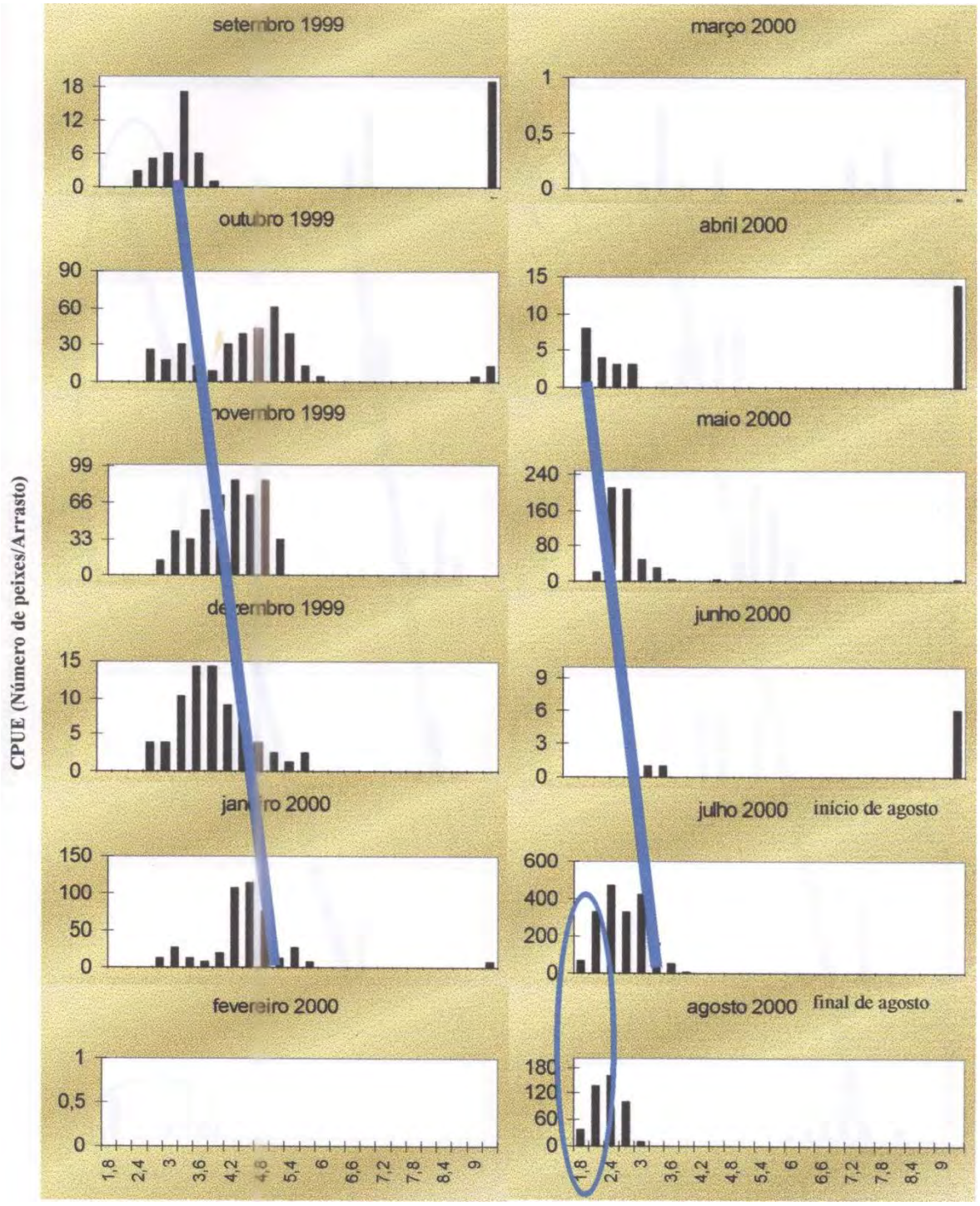


Figura 14 - Freqüência de comprimento de *Anchoa tricolor* no ano de 1999/2000.

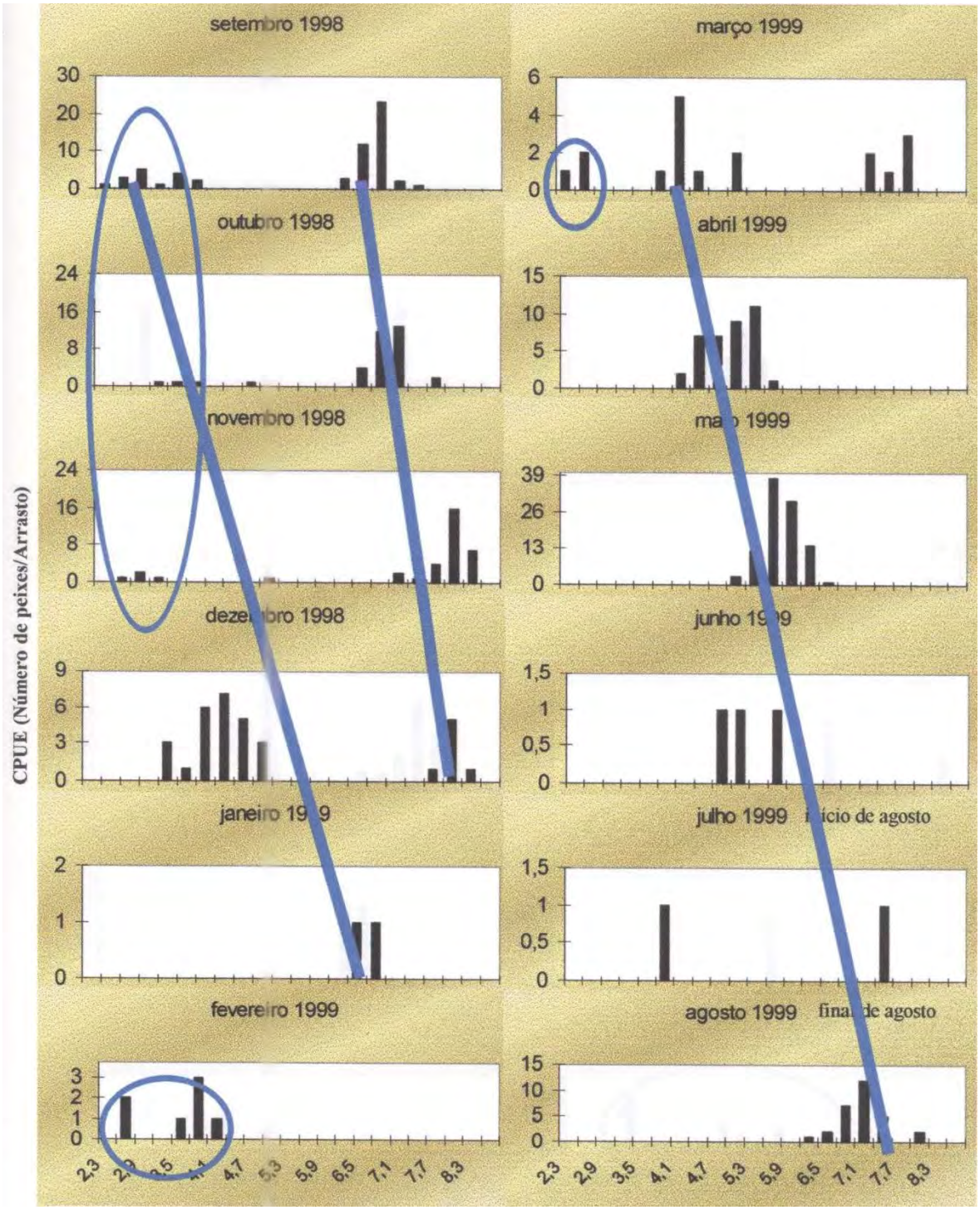


Figura 15 - Freqüência de comprimento de *Anchoa januaria* no ano de 1998/1999.

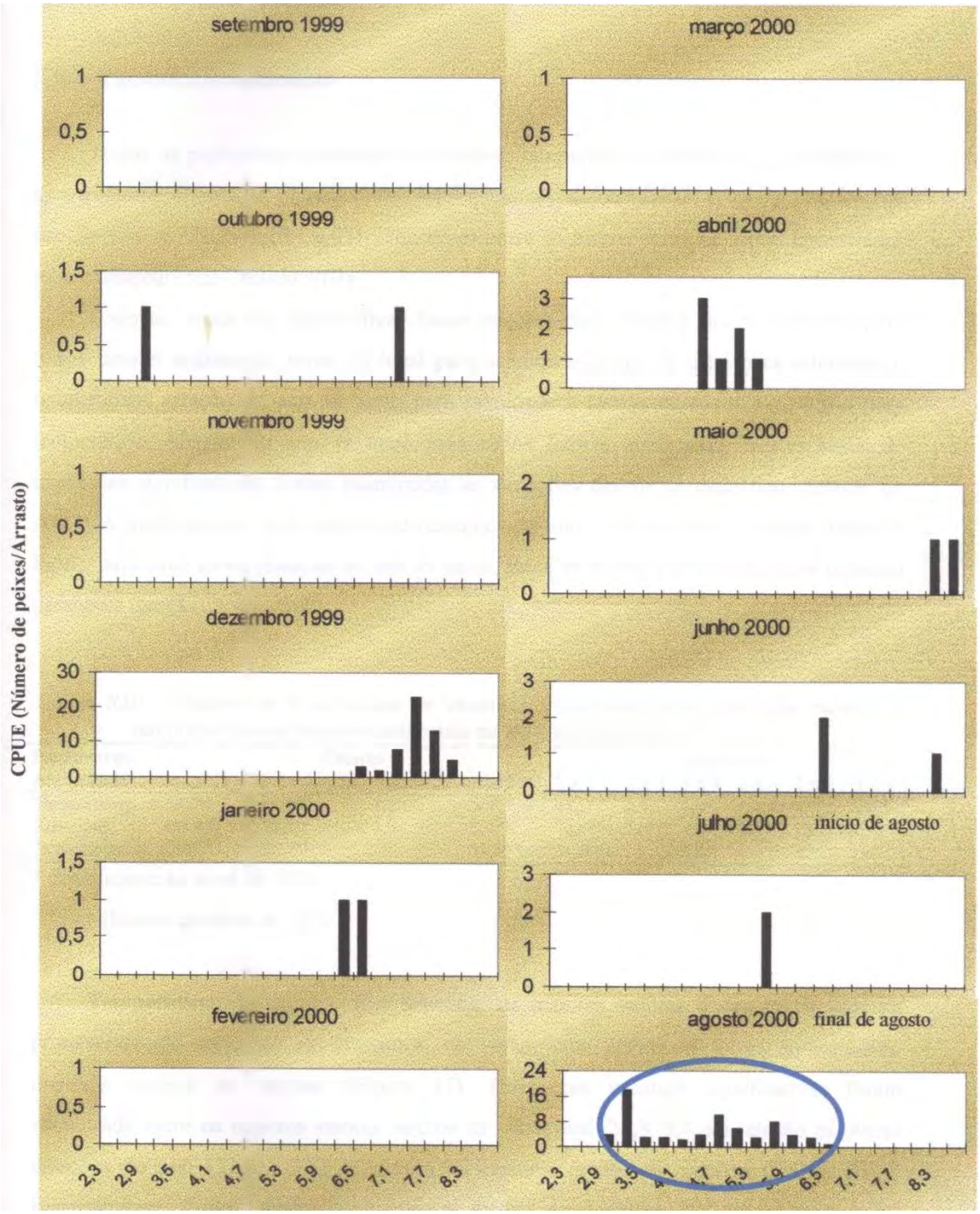


Figura 16- Freqüência de comprimento de *Anchoa januaria* no ano de 1999/2000.

5.B- Arrasto *de* praia 24 horas

5.B.1- Parâmetros ambientais

Todos os parâmetros ambientais analisados (temperatura, salinidade e transparência) apresentaram diferenças significativas espacialmente, sazonalmente e entre marés, de acordo com a ANOVA **(P<** 0,05). Diferenças entre os turnos somente foram encontradas para a transparência (Tabela XIII).

Diversas interações significativas foram encontradas: estações do ano vs local para todos fatores ambientais; turno vs local para salinidade; maré vs local para salinidade e temperatura; estação do ano vs turno para salinidade e temperatura; maré vs turno para temperatura; estação do ano vs maré para todos fatores ambientais. Nestes casos de interações significativas, foram examinadas as variações dentro de cada fator através de ANOVA monofatorial, para cada local (estações do ano vs local, turno vs local, maré vs local), para cada turno (estação do ano vs turno, maré vs turno) e para cada maré (estação do ano vs maré).

Tabela XIII - Valores de F na análise de variância Tri-fatorial para a variação espacial e temporal dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ.

Parâmetros	**Fatores**				**Interações**					
Ambientais	Local (1)	Estação (2)	Turno (3)	Maré (4)	1 x 2	1 x 3	1 x 4	2 x 3	2 x 4	3 x 4
Temperatura	19,2**	62,2**	1,2	5,5**	45,3**	0,8	6,0**	6,4**	3,4**	5,8**
Salinidade	189,4**	10,3**	2,0	5,9**	70,2**	7,0**	4,3**	11**	5,5**	0,7
Transparência	246,1**	25,1**	-	11,5**	11,3**	-	2,0	-	10**	-

* Significante ao nível de 95%
** Significante ao nível de 99%

Temperatura da água - Em Sepetiba, os maiores valores foram registrados na primavera/verão enquanto em Itacuruçá, no verão, com ambos os locais apresentando menores médias no outono (Figura 17). Diferenças sazonais significativas foram encontradas entre os maiores valores médios da primavera (28,8 °C) em relação às outras estações do ano (21,5 - 27,1 °C), com as menores médias no outono (Tabela XIV). Espacialmente, foram registradas as maiores médias em Sepetiba, 27,1 °C. A maré baixa apresentou maiores médias que as enchente e vazante. Em relação ao turno, o dia

apresentou maiores médias do que a noite, através do teste SNK, apesar dos valores não significantes de F.

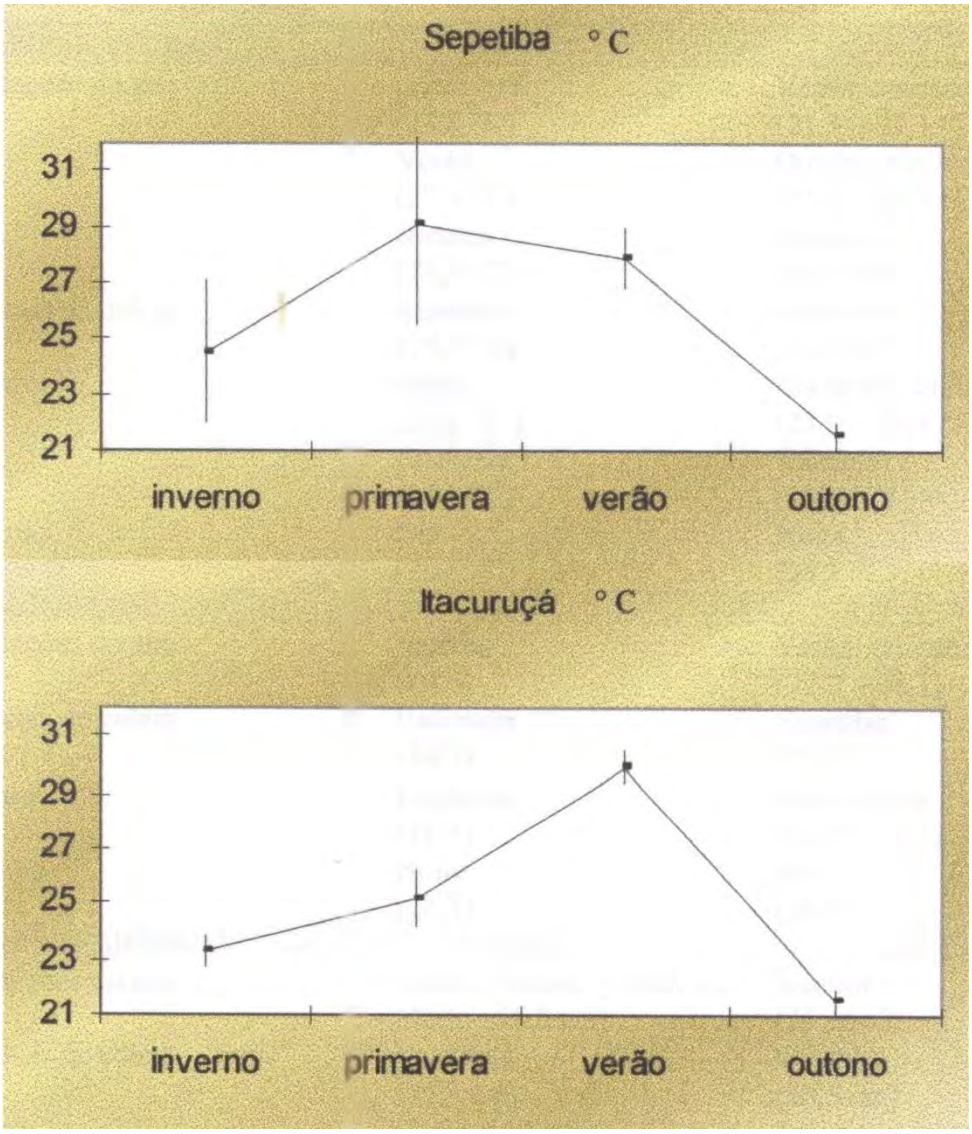


Figura 17 - Variação espacial e sazonal da temperatura da água na Baía de Sepetiba, entre o inverno de 1998 e o outono de 1999.

Tabela XIV - Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) dos parâmetros ambientais entre as estações do ano, locais, maré e turno, através de análise de variância e teste de Student-Newman-keuls (SNK), para comparação das médias. Médias entre parênteses.

TEMPERATURA			
Estações do ano	Primavera (28,8 °C)	>	Verão, outono, inverno (21,5 - 27,1 °C)
	Verão (27,1 °C)	>	Outono e inverno (21,5 - 23,9 °C)
	Inverno (23,9 °C)	>	Outono (21,5 °C)
Locais de coleta	Sepetiba (27,1 °C)	>	Itacuruçá (24,9 °C)
Maré	Baixa (27,4 °C)	>	Enchente, vazante (23,9 - 25,1 °C)
	Enchente (25,1 °C)	>	Vazante (23,9 °C)
Turno	Dia (26,5 °C)	>	Noite (25,2 °C)
SALINIDADE			
Estações do ano	Inverno (29,6)	>	Verão, outono, primavera (27,2 - 28,1)
Locais de coleta	Itacuruçá (30,7)	>	Sepetiba (25,7)
Maré	Enchente (31,5)	>	Baixa, cheia e vazante (26,9 - 28,3)
Turno	Noite (28,3)	>	dia (26,9)
TRANSPARÊNCIA			
Estações do ano	Verão, outono, primavera (46,8 - 55,5 cm)	>	Inverno (25,6 cm)
Locais de coleta	Itacuruçá (75,1 cm)	>	Sepetiba (24,5 cm)
Maré	Enchente e cheia (50,7 - 66,3 cm)	>	Baixa e vazante (27,1 - 39,7 cm)

Salinidade - Em Sepetiba, as maiores salinidades ocorreram no outono, enquanto em Itacuruçá no inverno (Figura 18). Diferenças sazonais significativas foram encontradas entre as maiores médias do inverno (29,6) em relação as outras estações do ano. Espacialmente, foram registradas as maiores médias em Itacuruçá (30,7). A maré enchente e o período noturno apresentaram maiores médias (Tabela XIV).

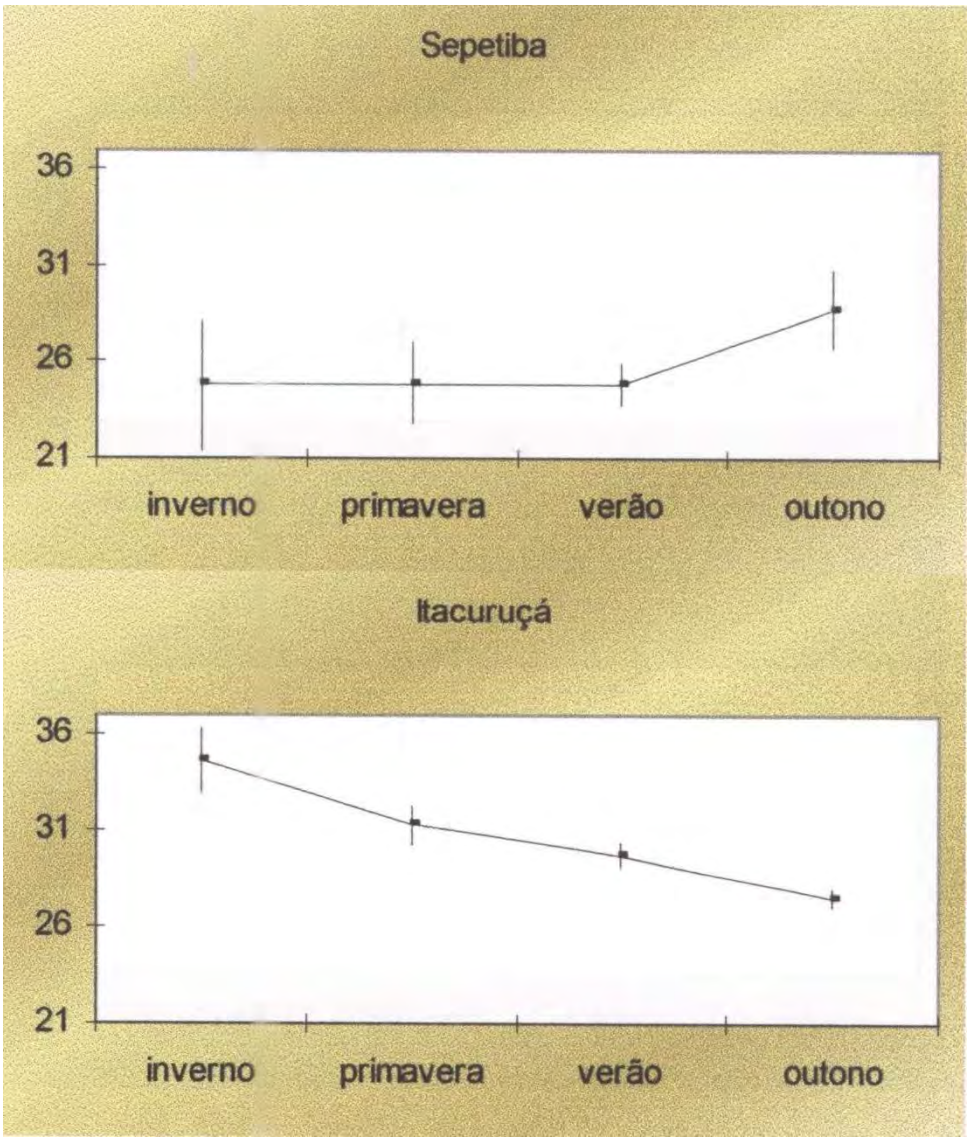


Figura 18 - Variação espacial e *sazonal* da *salinidade* na Baía de Sepetiba, entre o inverno de 1998 e o outono de 1999.

Transparência - Tanto em Sepetiba como em Itacuruçá, maiores transparências foram registradas na primavera/verão, e as menores, no outono/inverno (Figura 19). 0 inverno apresentou menores médias. Espacialmente, foram registradas as maiores médias em Itacuruçá (Tabela XIV). As marés enchente e cheia apresentaram maiores médias que a vazante e baixa.

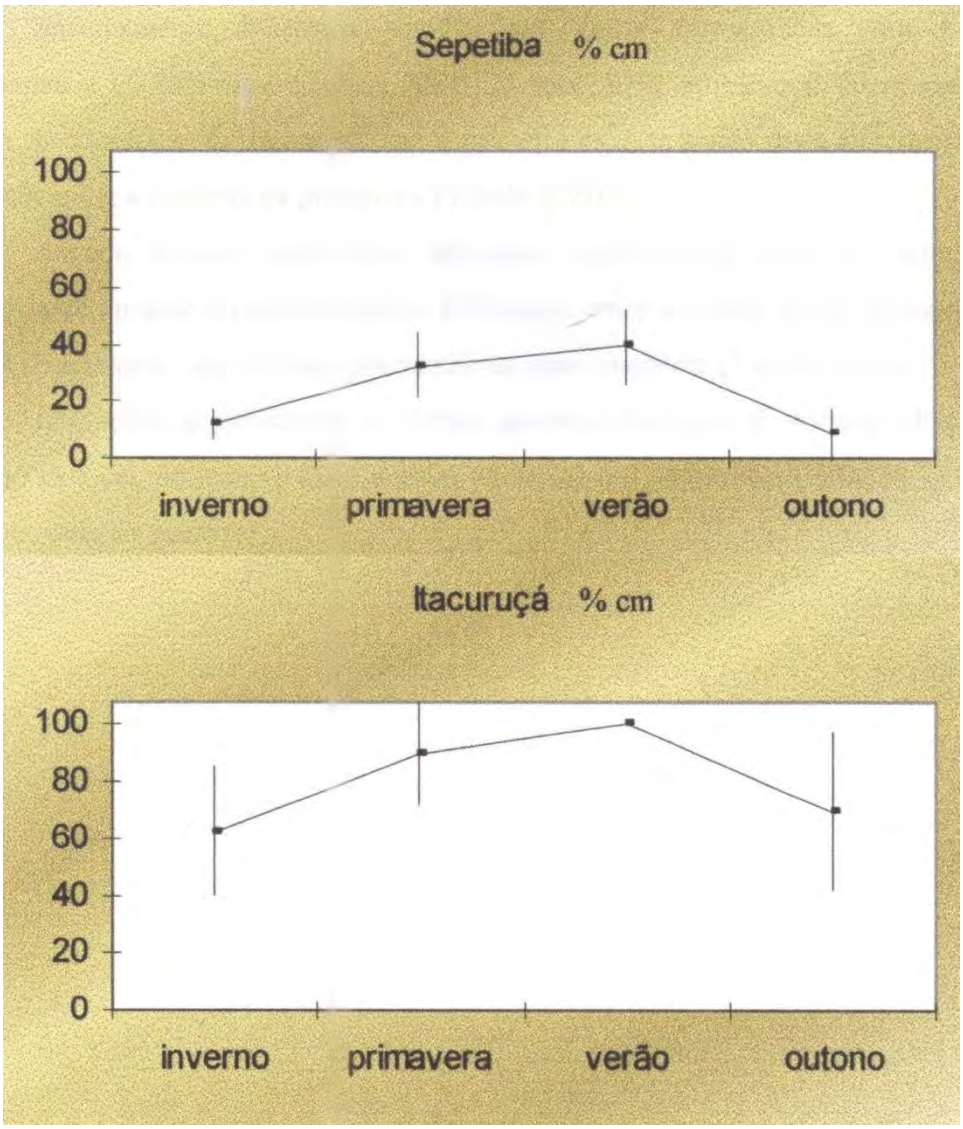


Figura 19 - Variação *espacial* e sazonal da transparência na Baía de Sepetiba, entre o inverno de 1998 e o outono de 1999.

5.B.2 - Distribuição espacial e temporal

As manjubas estiveram ausentes nas amostragens do verão, nos dois locais de coleta, sendo as maiores capturas registradas no inverno/primavera (Figura 20 e Tabela XV).

Somente *A. tricolor* apresentou diferenças significativas entre os locais de coleta de acordo com ANOVA (Tabela XVI); utilizando-se o teste SNK foi possível verificar para esta espécie uma maior abundância em Itacuruçá (Tabela XVII).

Sazonalmente diferenças significativas foram apresentadas para *A. tricolor, A. januaria* e *C. edentulus* (Tabela XVI). O teste SNK apresentou diferenças significativas para *A. tricolor* e *A. januaria,* com a primeira espécie sendo mais abundante no inverno e primavera, e a segunda na primavera (Tabela XVII).

Anchoa tricolor apresentou diferenças significativas entre os turnos, sendo mais abundante durante o período diurno. Diferenças entre as marés foram apresentadas somente para *A. januaria,* que foi mais abundante na maré enchente (Tabela XVII).

Interações significativas só foram apresentadas para *A. tricolor* (Estação vs local, turno vs local, estação vs maré e maré vs turno) e *C. edentulus* (Estação vs turno, maré vs turno, estação vs maré).

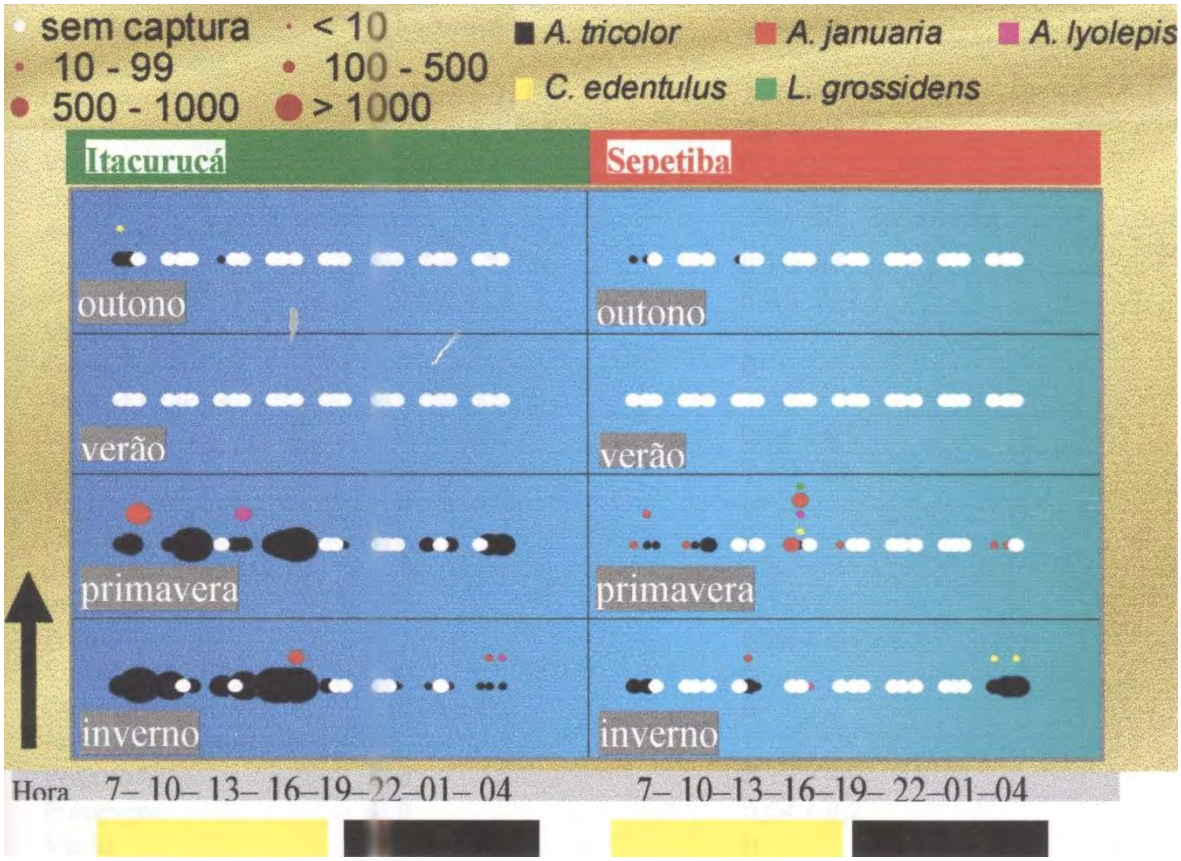


Figura 20 - Variação das espécies da família Engraulidae em função dos locais de coleta, e estações do ano na Baía de Sepetiba (□→Dia; ■→Noite).

Tabela XV- Média e desvio padrão da abundância dos peixes nos diferentes locais de coleta da Baía de Sepetiba-RJ

Espécies	**Itacuruçá**	**Sepetiba**
Anchoa tricolor		
Inverno	462,6 ± 913,8	26,0 ± 67,5
Primavera	190,5 ± 329,8	2,0 ± 6,8
Verão	0	0
Outono	1,8 ± 6,4	0,5 ± 1,7
Anchoa januaria		
Inverno	0,7 ± 2,7	0,3 ± 1,6
Primavera	9,6 ± 47,3	6,8 ± 19,7
Verão	0	0
Outono	0	0
Anchoa lyolepis		
Inverno	0,08 ± 0,2	0,04 ± 0,2
Primavera	0,8 ± 4,0	0,1 ± 0,6
Verão	0	0
Outono	0	0
Cetengraulis edentulus		
Inverno	0	0,3 ± 1,2
Primavera	0	0,08 ± 0,4
Verão	0	0
Outono	0,04 ± 0,2	0
Lycengraulis grossidens		
Inverno	0	0
Primavera	0	0,04 ± 0,2
Verão	0	0
Outono	0	0

Tabela XVI - Valores de F na análise de variância Bi-fatorial de abundância em número para as espécies da família Engraulidae na Baía.

Fatores	Local (1)	Estação (2)	Turno (3)	Maré (4)	1 x 2	1 x 3	1 x 4	2 x 3	2 x 4	3 x 4
A. tricolor	10,7**	19,0**	41,2**	0,9	7,8**	6,2*	0,03	2,2	2,2*	8,3**
A. januaria	0,1	2,0	3,5	2,2*	0,9	0,3	0,6	0,7	0,3	0,6
A. lyolepis	1,2	0,4	1,7	0,8	0,8	0,09	0,3	1,0	0,9	0,05
C. edentulus	0,03	3,2*	1,3	0,6	0,04	1,1	0,06	5,1**	3,4**	3,7*
L. grossidens	0,1	0,09	0,8	0,3	0,2	0,01	0,002	0,9	0,3	0,1

* Significante ao nível de 95%
** Significante ao nível de 99%

Tabela XVII - Diferenças significativas (P < 0,05) na abundância das espécies da família Engraulidae, entre as estações do ano, locais, turno e maré, através da análise de variâncias e testes de Student-Newman-keuls (SNK). Médias entre parênteses.

A. tricolor			
Estações do ano	Inverno (244,3)	>	Verão, outono, primavera (0,0 - 96,2)
	primavera (96,2)	>	Outono e verão (0,0 - 1,2)
Locais de coleta	Itacuruçá (163,7)	>	Sepetiba (7,1)
Turno	dia (164,9)	>	noite (10,7)
A. januaria			
Estações do ano	primavera (8,2)	>	verão, outono, inverno (0,0 - 0,5)
Maré	Enchente (10,3)	>	Baixa, cheia, vazante (0,1 - 2,6)

5.B.3- Variação da abundância em função dos fatores ambientais

Diferenças significativas (P< 0,05, ANOVA) foram apresentadas entre as faixas de temperatura da água para *A. tricolor, A. januaria* e *C. edentulus;* entre as faixas de salinidade e transparência para *A. tricolor* (Tabela XVIII).

Tabela XVIII- Valores de F na análise de variância Bi-fatorial de abundância em número e peso para as espécies da família Engraulidae na Baía.

Fatores	temperatura	Salinidade	Transparência
A. tricolor	5,14**	30,2**	7,56**
A. januaria	8,57**	0,48	1,27
A. lyolepis	1,49	0,38	0,91
C. edentulus	2,67*	0,92	0,41

* Significante ao nível de 95%
** Significante ao nível de 99%

a) Temperatura

Anchoa tricolor foi mais abundante em temperatura < 28 °C, *A. januaria* e *C. edentulus* foram mais abundantes em temperatura > 32 °C, *A. lyolepis* não apresentou um padrão de distribuição definido entre as faixas, enquanto os poucos exemplares de *L. grossidens* somente foram capturados nas faixas mais elevadas (Figura 21). O teste SNK apresentou diferenças significativas para *A. tricolor*, *A. januaria* e *C. edentulus* para as faixas de temperatura (Tabela XIX), onde a primeira espécie foi mais capturada em temperatura menor que 28 °C, e as demais em temperatura superior a 32 °C.

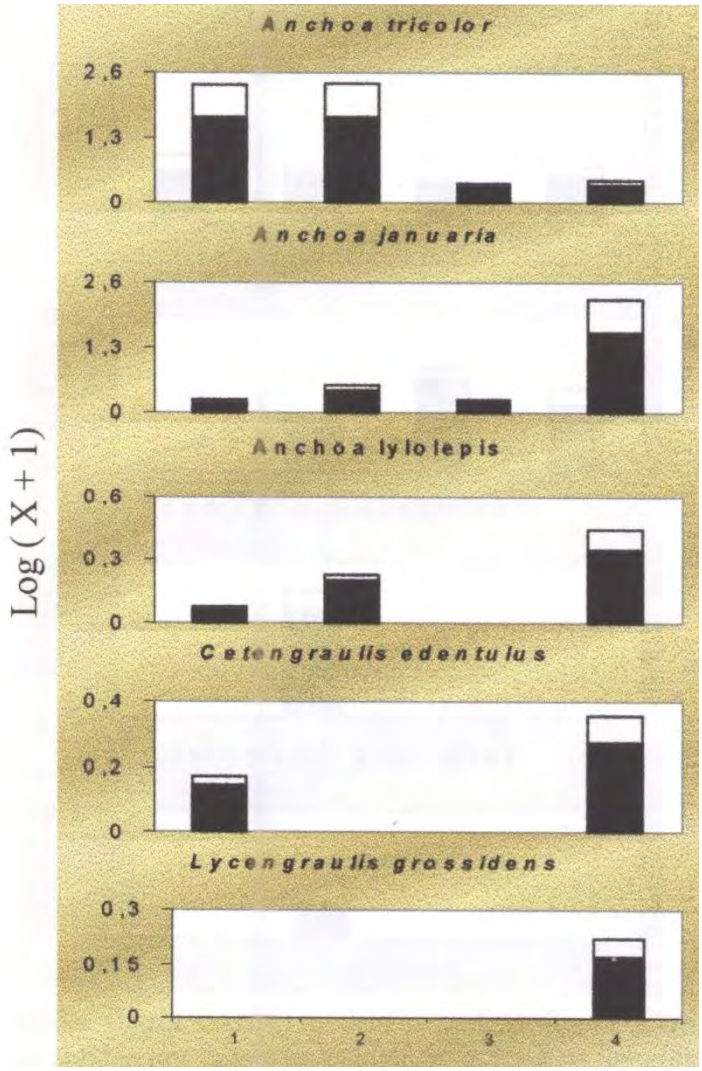


Figura 21- Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de temperatura na Baía de Sepetiba, RJ.

b) Salinidade

Em relação a salinidade, *A. tricolor* foi mais abundante na faixa mais elevada (> 33,2); *A. januaria* e *A. lyolepis* não apresentaram um padrão definido de variação, enquanto os poucos exemplares de *C. edentulus* e *L. grossidens* somente foram capturados na faixa 2 (24,4 - 28,7) de salinidade (Figura 22). O teste SNK somente apresentou diferenças para *A. tricolor* entre as faixas de salinidade (Tabela XIX).

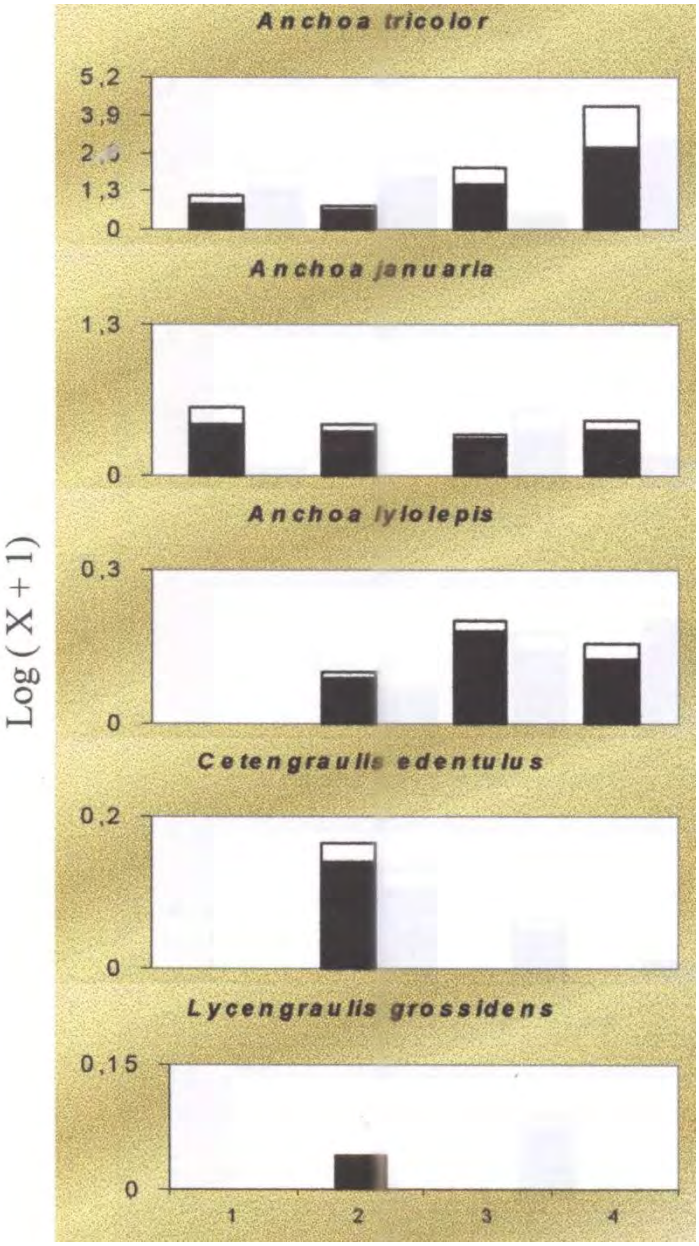


Figura 22- Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de salinidade na Baía de Sepetiba, RI.

c) Transparência

Anchoa tricolor e *A. januaria* não apresentaram uma tendência evidente de variação na abundância por faixas de transparência (Figura 23); *A. lyolepis* foi mais abundante em faixas mais elevadas, enquanto *C. edentulus* em faixas intermediárias (Figura 23). Diferenças significativas foram detectadas, através do teste SNK, para *A. tricolor,* no entanto sem apresentar tendências (Tabela XIX).

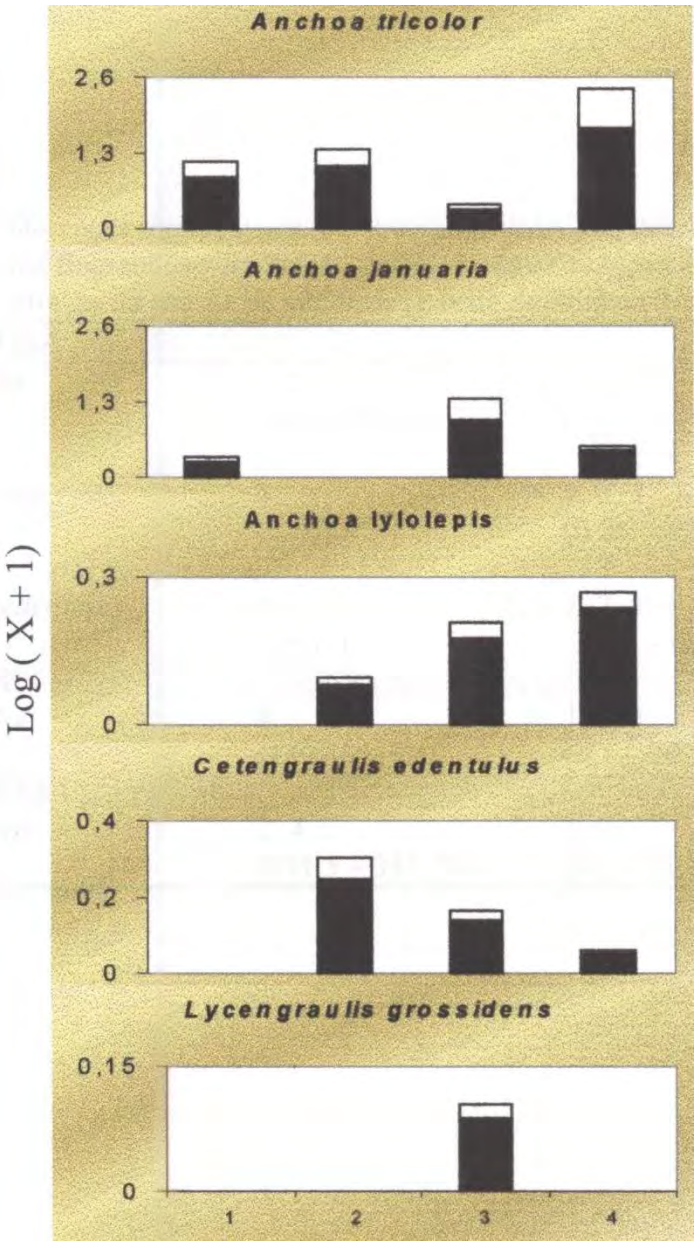


Figura 23- Média (barra escura) e desvio padrão (barra clara) das espécies da família Engraulidae por faixas de transparência na Baia de Sepetiba.

Tabela XIX. Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) da distribuição das espécies da família Engraulidae em função dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ, através da análise de variâncias e teste de Student-Newman-keuls (SNK).

TEMPERATURA			
Anchoa tricolor	1,2 (95,4-178,5)	>	3,4 (0,5 -0,9)
Anchoa januaria	4 (23,6)	>	1, 2, 3 (0,26 - 4,13)
Cetengraulis edentulus	4 (0,33)	>	1, 2, 3 (0,0- 0,13)
SALINIDADE			
Anchoa tricolor	4 (359,45)	>	1, 2, 3 (0,1 - 20,5)
TRANSPARÊNCIA			
Anchoa tricolor	2,4 (291,5 - 331,25)	>	1,3 (16,1-24,7)

5.B.4 - Variação das espécies e dos fatores ambientais em relação aos locais de coleta

Análise de Correspondência Canônica apresentou no primeiro e segundo eixos de ordenação autovalores de 0.255 e 0.034, respectivamente, que apresentam 88,0 % e 11,7% da explicação da variação espécie-ambiente (Figura 24; Tabela XX).

A correlação espécies-variáveis ambientais foi de 0.598 para o eixo 1 e de 0.407 para o eixo 2 (Tabela XX). Os coeficientes de correlação entre as variáveis ambientais e os eixos de ordenação (Inter-set correlations) refletem a importância relativa de cada variável ambiental na composição da comunidade. Assim, o eixo 1 corresponde ao gradiente de temperatura e salinidade, com menor peso para a transparência, e o eixo 2 ao gradiente de salinidade e transparência.

Tabela XX - Resultado do diagnóstico da principal ordenação calculado pela análise de correspondência canônica.

Eixo	**1**	**2**	**3**	**4**
Correlação das variáveis ambientais:				
Salinidade	-0,2952	-0,3521	0,0083	0,0000
Temperatura	0,5904	-0,0658	-0,0036	0,0000
Transparência	0,0001	-0,2919	-0,0513	0,0000
Sumário do diagnóstico da principal ordenação:				
Autovalores	0,255	0,034	0,001	0,525
Correlações espécies-ambiente	0,598	0,407	0,074	0,00
Variância acumulativa (%)				
Dados das espécies	18,8	21,3	21,4	60,2
Relação espécies-ambiente	88,0	99,6	100,0	0,0
Inércia			1,355	
Somatório dos unsconstrained autovalores			1,355	
Somatório de todos autovalores canônicos			0,290	

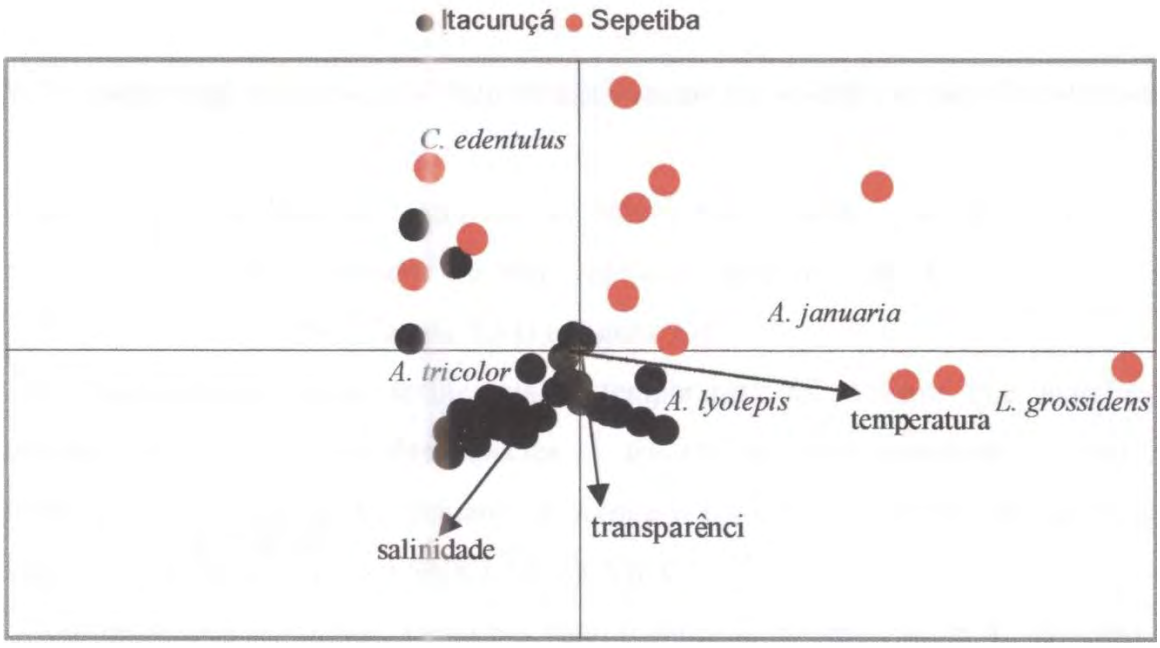


Figura 24- Análise de correspondência canônica entre as espécies e os fatores ambientais nos diferentes locais de coleta.

O eixo 1 explicou 88,0 % da variação espécie-ambiente (Tabela XX), tendo a temperatura como o principal gradiente espacial (Figura 24). O eixo 1 está associado à sazonalidade como indicado pelo maior peso da temperatura, e separa as amostras de Sepetiba, mais à direita, que é caracterizado por mais alta temperatura, em oposição às amostras de Itacuruçá, mais concentradas no lado esquerdo que é caracterizado por mais baixa temperatura.

O eixo 2 que explicou 11,6 % da variação espécie-ambiente apresentou um gradiente de salinidade e transparência, onde as amostras de Itacuruçá se concentram principalmente na região inferior do diagrama (coincidindo com os maiores valores), e as amostras de Sepetiba na parte superior.

5.C- Rede de cerco

5.C.1- Variação das espécies e dos fatores ambientais em relação as estações do ano

Sazonalmente diferenças significativas foram apresentadas para *A. tricolor e E. anchoita* (Tabela XXI). *A. tricolor* foi mais capturado pela rede de cerco na primavera e verão, *E. anchoita* no outono (Tabela XXII e Figura 25).

Em relação aos fatores ambientais, a temperatura foi o fator que mais esteve relacionado com a ocorrências das espécies. *A. tricolor* foi mais abundante em faixas de temperatura superiores a 23 °C, enquanto *A. januaria* foi mais abundante em temperaturas inferiores a 23 °C de acordo com SNK (Tabela XXII).

Com respeito à salinidade, variações significantes na abundância de *A. januaria* e *E. anchoita* foram encontradas apesar do SNK só ter detectado diferenças para *A. januaria* (Tabelas XXII), com maiores médias nas faixas mais baixas. Não foram apresentadas diferenças significativas para nenhuma espécie em relação a transparência.

Tabela XXI- Valores de F na análise de variância Bi-fatorial de abundância em número e peso para as espécies da família Engraulidae na Baía.

Fatores	Estações	Temperatura	Salinidade	Transparência
A. tricolor	4,5*	4,0*	3,0	0,3
A. januaria	2,0	4,3*	8,5**	0,4
C. edentulus	-	-	-	-
E. anchoita	4,7*	4,0*	5,5*	0,2

* Significante ao nível de 95%
** Significante ao nível de 99%

Tabela XXII- Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) da distribuição das espécies da família Engraulidae em função dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ, através da análise de variâncias e teste de Student-Newman-keuls (SNK).

ESTAÇÕES DO ANO			
A. tricolor	Primavera, verão (138,5 - 171,1)	>	Outono, inverno (15,2- 33,5)
E. anchoita	Outono (70,0)	>	Primavera, verão, inverno (0,0 - 1,2)
TEMPERATURA DA ÁGUA			
Anchoa tricolor	2,3 (65,0 - 160,3)	>	1 (27,0)
Anchoa januaria	1 (11,0)	>	2,3 (0,0-5,7)
SALINIDADE			
Anchoa januaria	1 (40,0)	>	2,3 (0,0 -9,1)

O primeiro e segundo eixos da análise de correspondência canônica apresentaram autovalores de 0.633 e 0.204, respectivamente, que apresentam 74,8% e 24,0% da explicação da variação espécie-ambiente (Tabela XXIII).

A correlação espécies-variáveis ambientais foi de 0.869 para o eixo 1 e de 0.732 para o ei_{xo} 2 (Tabela XXIII). Os coeficientes de correlação entre as variáveis ambientais e os eixos de ordenação (Interset correlation) refletem a importância relativa de cada variável ambiental na composição da comunidade. Assim, o eixo 1 corresponde ao gradiente de salinidade e transparência, com menor peso para a profundidade, e o eixo 2 ao gradiente de temperatura (Figura 25 e Tabela XXIV).

Tabela XXIII- Resultado do diagnóstico da principal ordenação calculado pela análise de correspondência canônica.

Eixo	1	2	3	4
Correlação das variáveis ambientais (Inter-set correlations):				
Salinidade	-0,6003	0,5273	-0,0022	0,0000
Temperatura	-0,4254	-0,6106	0,0346	0,0000
Profundidade	-0,0411	-0,0171	-0,1408	0,0000
Transparência	-0,4651	0,1470	-0,0591	0,0000
Sumário da indicação da ordenação dos eixos:				
Autovalores	0,633	0.204	0,010	0,621
Correlações espécies-ambiente	0,869	0.732	0.144	0,000
Variância acumulativa (%)				
Dados das espécies	37,0	48.9	49.5	85.7
Relação espécies-ambiente	74,8	98.8	100.0	0.0
Inércia			1,713	
Somatório dos autovalores não condicionados			1,713	
Somatório de todos autovalores canônicos			0,847	

A fonte principal de variação do modelo é uma mudança marcada na estrutura das populações de Engraulidae do inverno para a primavera-verão, com o outono apresentando uma posição intermediária (Tabela XXIII), coincidindo com gradiente espacial de salinidade, transparência e temperatura (Figura 25). O eixo 1 separou as amostras da primavera e verão, à esquerda, que é caracterizado por mais alta salinidade e transparência, em oposição às amostras do inverno, no lado esquerdo que é caracterizado por mais baixa salinidade e transparência. Amostras do outono, com uma ampla distribuição no gráfico, mostraram posição intermediária em relação as demais estações, sendo caracterizados por valores médios desses parâmetros ambientais, embora com tendência de se localizarem mais próximas das amostras de primavera-verão, no lado esquerdo do diagrama, em oposição as do inverno (Figura 25).

O eixo 2 que explicou 24,0% da variação espécie-ambiente (Tabela XXIII) apresentou um gradiente de temperatura em oposição à salinidade, com as amostras da primavera e verão se concentram na região inferior do diagrama, caracterizadas por

elevadas temperaturas e baixas salinidades, e as amostras do inverno na parte superior, caracterizadas por uma situação oposta em relação a estas duas variáveis ambientais.

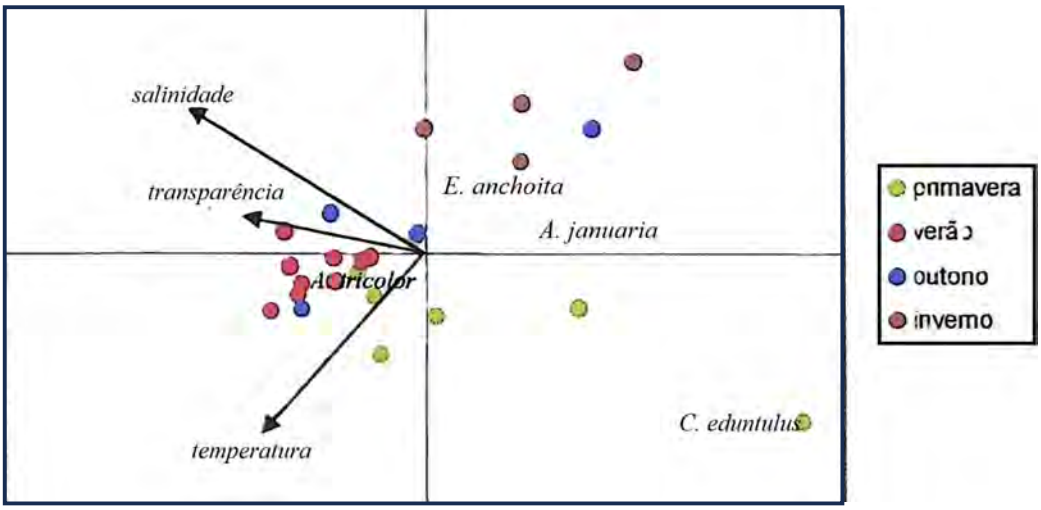


Figura 25 - Análise de correspondência canônica para a freqüência das espécies em função dos parâmetros ambientais e estações do ano, nos arrastos de meia água na Baía de Sepetiba-RJ.

Tabela XXIV- Média e desvio padrão da abundância das espécies de Engraulidae nas diferentes estações do ano e em cada faixa dos fatores ambientais analisados.

	A. tricolor	*A. januaria*	*C. edentulus*	*E. anchoita*
Estações do ano				
Primavera	138,5 ± 106,0	11,4 ± 30,2	2,8 ± 7,5	0
Verão	171,1 ± 164,8	0	0	0
Outono	15,2 ± 14,3	0	0	70 ± 94,5
Inverno	33,5 ± 46,2	13,7 ± 17,0	0	1,25 ± 2,5
Temperatura				
20,0 - 23° C	27 ± 42,6	11 ± 15,9	0	17 ± 35,2
23,1 - 26° C	65 ± 42,7	0	0	40 ± 89,4
26,1 - 29° C	160,3 ± 150,9	5,7 ± 21,3	1,4 ± 5,3	0
Salinidade				
≤ 25	25 ± 35,3	40 ± 56,5	10 ± 14,1	0
25,1 - 30	141 ± 147,7	0	0	17,8
> 30	66,5 ± 64,1	9,1 ± 14,9	0	0
Transparência				
70,0 - 180 cm	91,7 ± 107,9	12,5 ± 28,1	2,5 ± 7,0	10 ± 28,2
180,1 - 290 cm	90,7 ± 68,5	2,5 ± 9,3	0	14,6 ± 53,3
290,1 - 400 cm	350 ± 353,5	0	0	0

5.C.2- Reprodução

5.C.2.a- Estádios de maturação gonadal de *A. tricolor*

Ovócitos da espécie estudada foram classificados em 4 estádios de desenvolvimento, de acordo com BAZZOLI & GODINHO (1991): 01 = ovócito jovem, 02 = ovócito pré-vitelogênico, 03 = ovócito com vesículas corticais, 04 = ovócito vitelogênico.

Com base na distribuição e desenvolvimento dos ovócitos, determinaram-se os seguintes $_{es}$tádios do ciclo reprodutivo de *A. tricolor,* de acordo com BAZZOLI & GODINHO (1991): 1 = repouso, 2a = maturação inicial, 2b = maturação avançada, 3 = maduro, 4a = parcialmente desovado, 4b = totalmente desovado.

Tabela XXV- Descrição microscópica dos estádios de maturação gonadal de fêmeas de *A. tricolor* na Baía de Sepetiba-RJ.

Estádios	Características
1	Observam-se somente ovócitos nos estádios 1 e 2.
2a	Encontra-se grande número de ovócitos nos estádios 2 e 3.
2b	Observam-se ovócitos 1, 2, 3 e 4, sendo estes últimos muito numerosos.
3	As técnicas utilizadas não foram adequadas para o diagnóstico deste estádio.
4a	Ovócitos 1, 2, 3 e 4, e folículos vazios.
4b	Predomínio de ovócitos 1 e 2, e folículos vazios

5.C.2.b - Freqüência relativa dos estádios do ciclo reprodutivo

As freqüências relativas dos estádios do ciclo reprodutivo de fêmeas indicaram a grande maioria dos peixes em maturação final de agosto até março, e em repouso entre abril e julho (Figura 26). Em setembro cerca de 40% das fêmeas apresentaram estádio de desova inicial, enquanto que em abril ocorreram os únicos registros do estádio totalmente desovado, podendo indicar desta maneira o início e o final do período de desova, respectivamente.

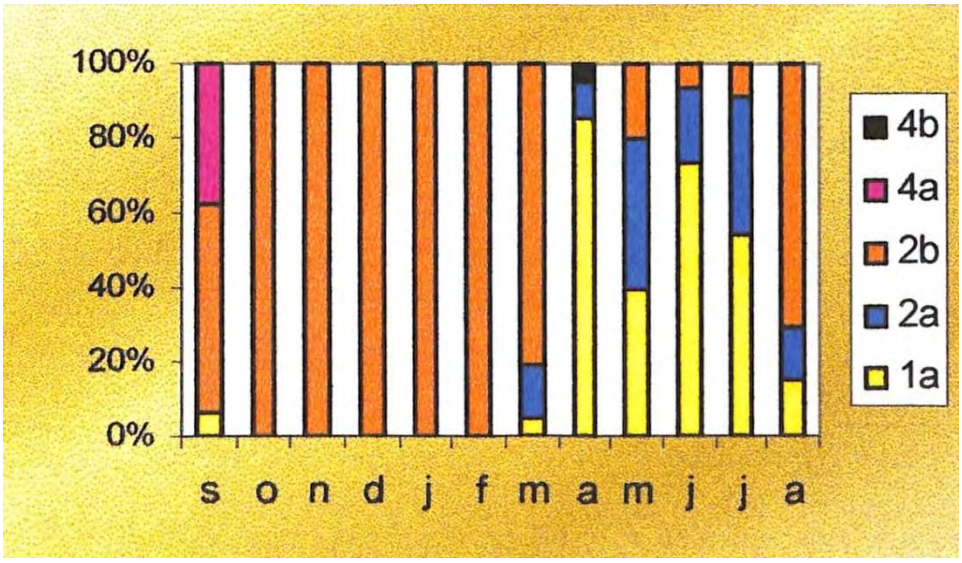


Figura 26 - Freqüência relativa (%) dos estádios do ciclo reprodutivo de fêmeas de *A. tricolor* capturadas na Baía de Sepetiba-RJ, no período de setembro de 1999 a agosto de 2000.

5.C.2.c- Índice Gônado Somático (IGS)

Os valores médios do IGS, apresentaram aumento considerável em julho, e atingiram os maiores valores entre agosto e fevereiro. Por outro lado, os menores valores ocorreram entre abril e junho (Figura 27). Este padrão temporal sugere que as fêmeas, a partir de agosto, se encontram prontas para a reprodução.

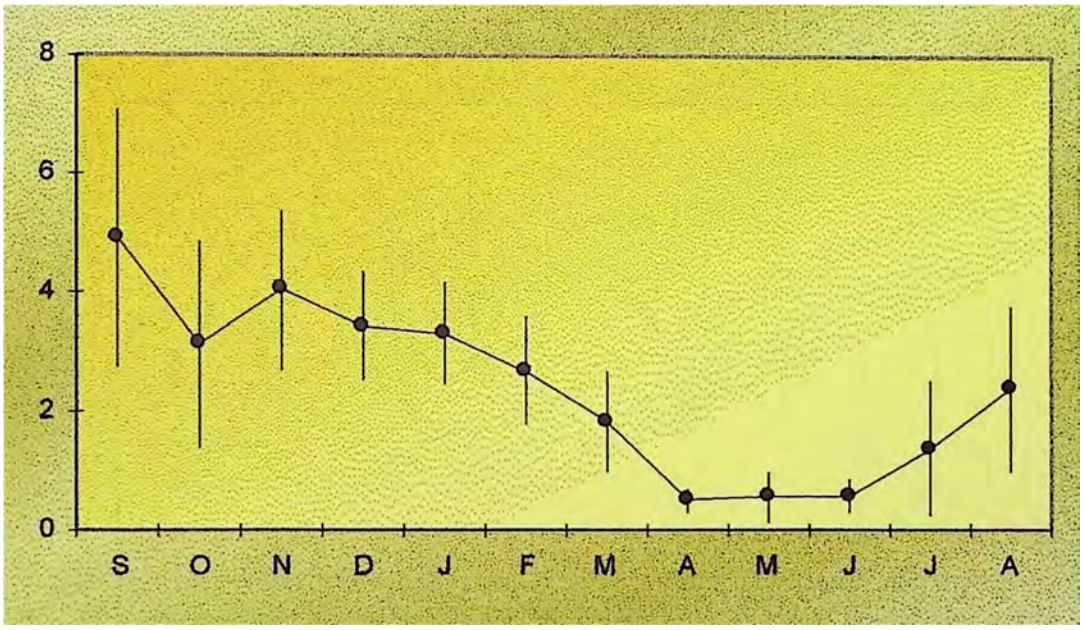


Figura 27- Variação mensal do Índice Gônado Somático de *Anchoa tricolor*.

5.C.2.d- Fator de condição

O fator de condição alométrico obtido mensalmente mostrou maiores valores entre setembro e fevereiro (primavera - verão), e menores valores em junho (inverno), sugerindo as melhores condições do ambiente na primavera-verão (Figura 28). O fator de condição de Fulton (k=3) apresentou o mesmo padrão de variação do fator de condição alométrico, também com maiores valores em setembro/fevereiro (Figura 29).

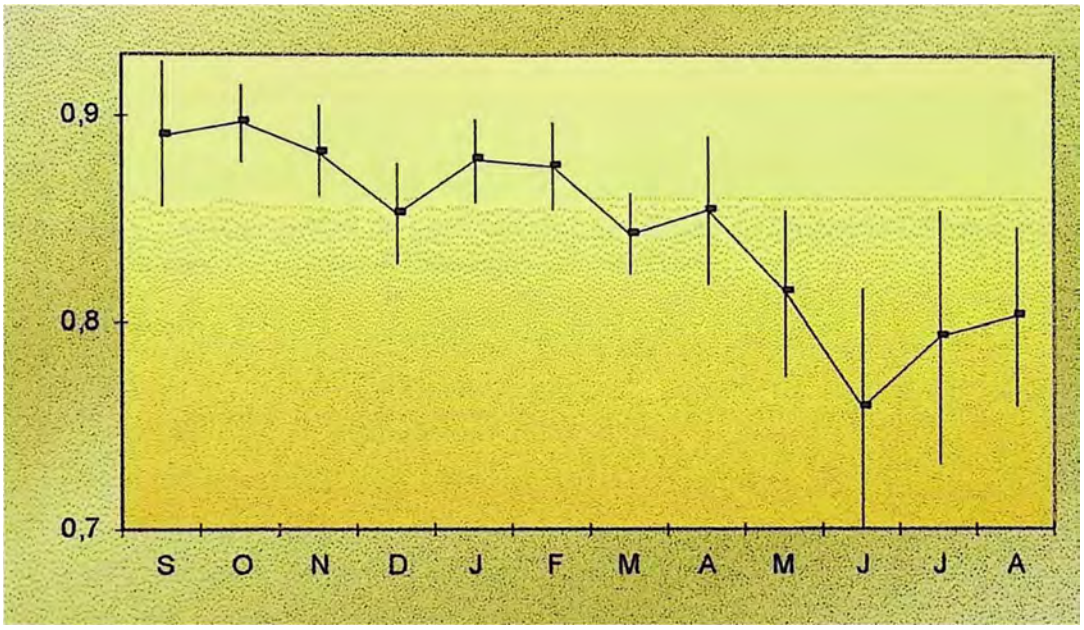


Figura 28 - Variação mensal do fator de condição alométrico de *Acachoa tricolor* da Baía de Sepetiba-RJ, nos anos de 1999/2000.

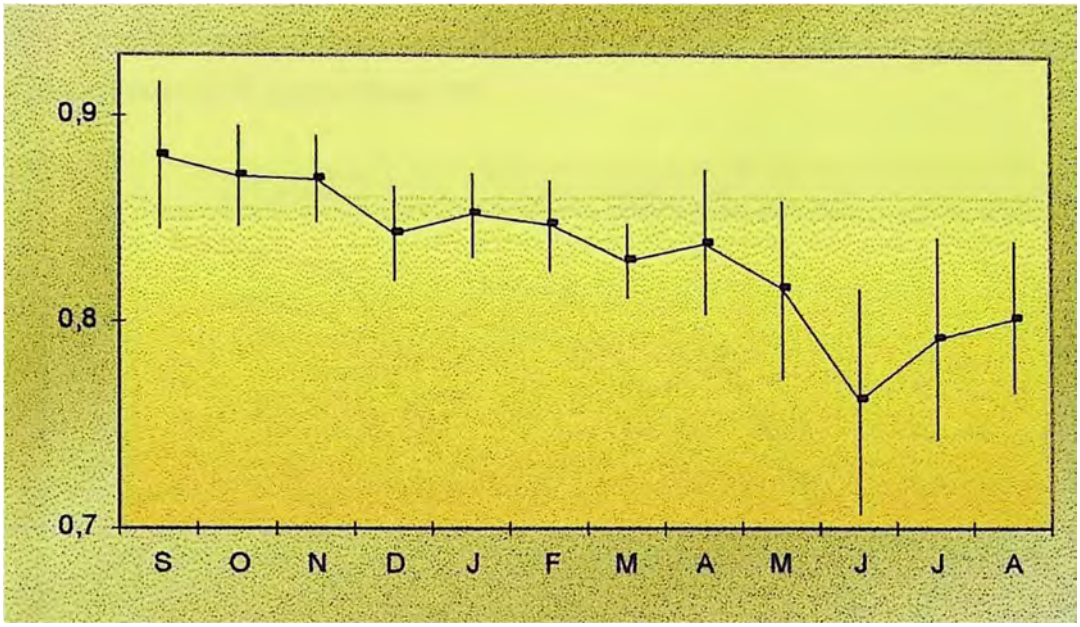


Figura 29 - Variação mensal do fator de condição isométrico (Fulton) de *Anchoa tricolor* da Baía de Sepetiba-RJ, nos anos de 1999/2000.

A condição gonadal variou sazonalmente, sendo maiores valores entre agosto e março e menores entre abril e **julho (figura 30).**

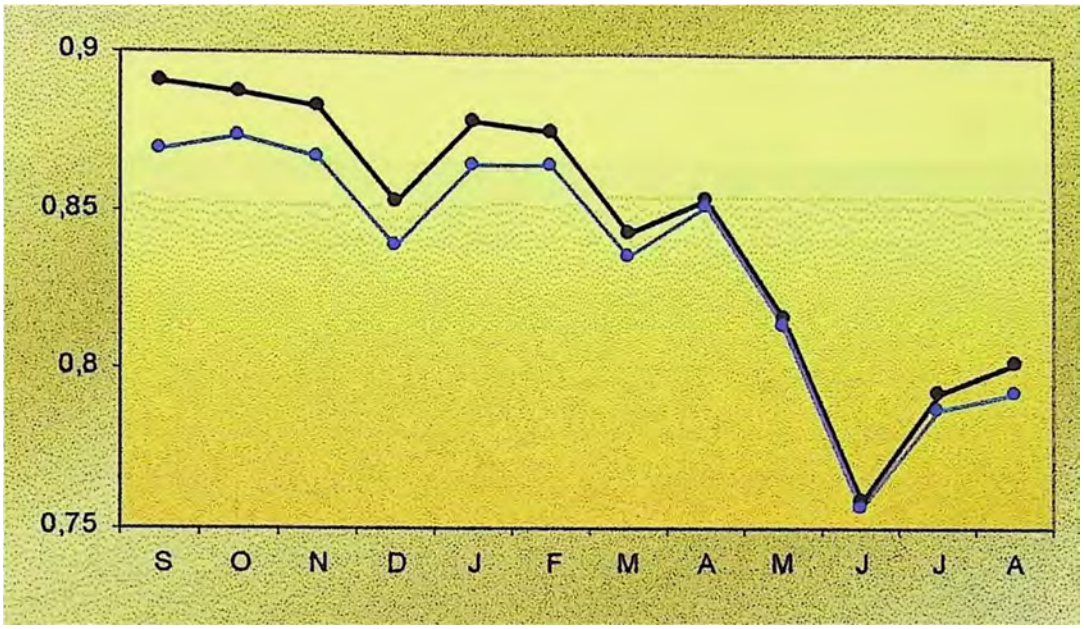


Figura 30 - Variação mensal da condição gonadal de *Anchoa tricolor na Baía* de Sepetiba, RJ, nos anos de 1999/2000.

5.C.2.e- Cortes histológicos

Nas figuras de 31 a 34 pode-se observar gônadas de fêmeas no estádio 1 (imaturo ou repouso) em diferentes aumentos. Esse estádio é caracterizado pelo grande número de ovócitos pré-vitelogênico.

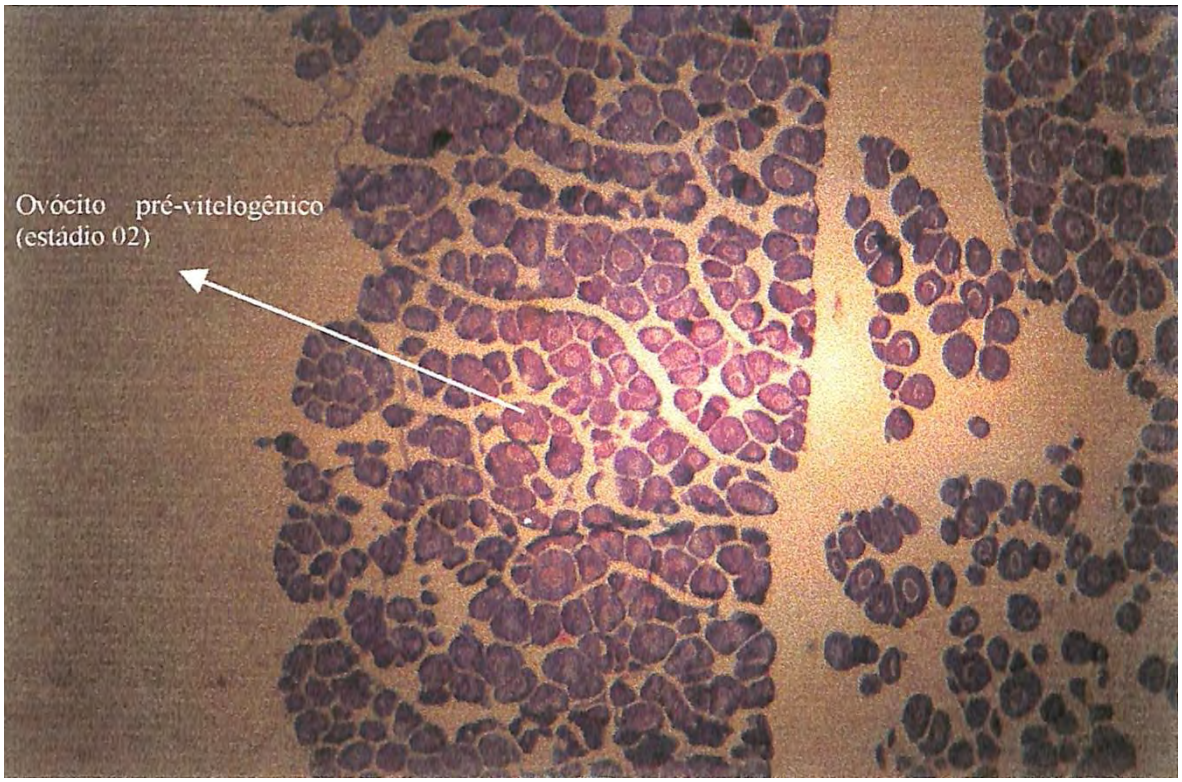


Figura 31 - Corte histológico da gônada de fêmea imatura (estádio 1) de *Anchoa tricolor,* apresentando grande número de ovócitos pré-vitelogênicos (30 x).



Figura 32 - Corte histológico da gônada de fêmea imatura (estádio 1) de *Anchoa tricolor,* apresentando grande número de ovócitos pré-vitelogênicos (60 x).



Figura 33 - Corte histológico da gônada de fêmea imatura (estádio I) de ***Anchoa tricolor,*** apresentando grande número de ovócitos pré-vitelogênicos (100 x).

Os ovócitos pré-vitelogênicos (estádio 02) separam-se do grupamento em "ninho", provavelmente devido ao aumento de seu volume. O núcleo apresenta, inicialmente, 1 ou 2 nucléolos esféricos e intensamente basófilos, que se vão tornando mais numerosos e volumosos, migrando para a periferia nuclear (Figura 34). Estão presentes em gônadas em todos os estádios de maturidade, sendo inicialmente arredondados e, posteriormente, devido à pressão de uns contra os outros aparecem triangulares, retangulares ou ovais. Destes ovócitos irão originar-se as populações celulares que vão iniciar a vitelogênese.



Figura 34- Corte histológico da gônada de fêmea imatura (estádio o de *Anchoa tricolor*, apresentando grande número de ovócitos pré-vitelogênicos (200 x).

Nas Figuras de 35 à 38 pode-se observar gônadas de fêmeas no estádio 2a (maturação inicial) em diferentes aumentos. Esse estádio é caracterizado pela presença marcante de ovócitos pré-vitelogênicos (estádio 02) e ovócito com vesículas corticais (estádio 03).

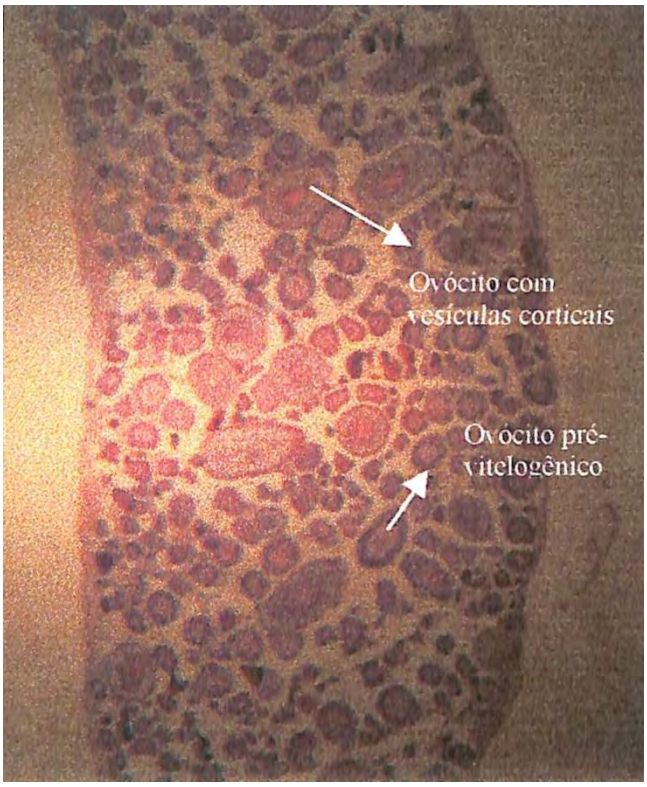


Figura 35 - Estádio 2a (maturação inicial), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos com vesículas corticais (estádio 03) (30 x).



Figura 36 - Estádio 2a, caracterizado pelo aparecimento de ovócitos com vesículas corticais (60 x).

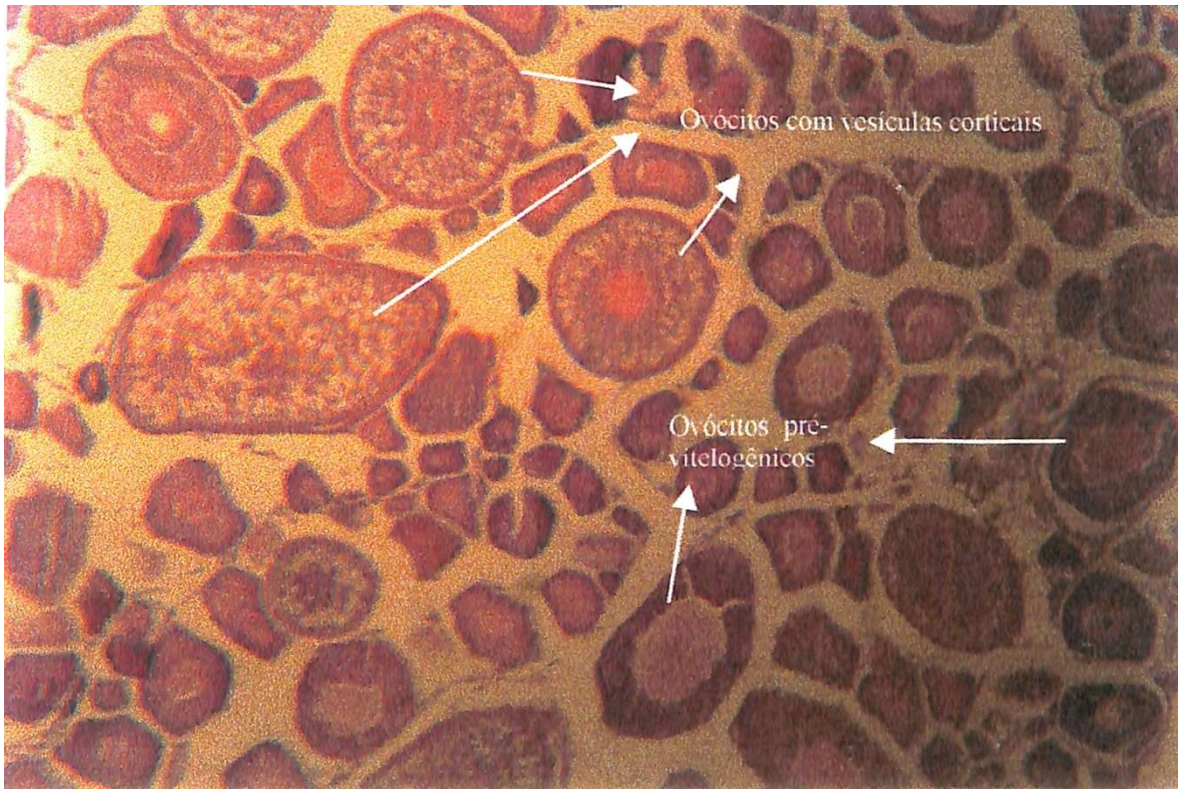


Figura 37 - Estádio 2a, caracterizado pelo aparecimento de ovócitos com vesículas corticais (100 x).

Os ovócitos com vesículas corticais (estádio 03) caracterizam-se pelo aparecimento de vesículas de vitelo no citoplasma. Estas vesículas não se coram ou são ligeiramente basófilas nas preparações histológicas de rotina. Elas aparecem inicialmente na região periférica do ovócito, como pequenas estruturas vacuolares que aumentam em número e tamanho centripetamente. O núcleo é central, mal delineado, mas, ainda observam-se os nucléolos.

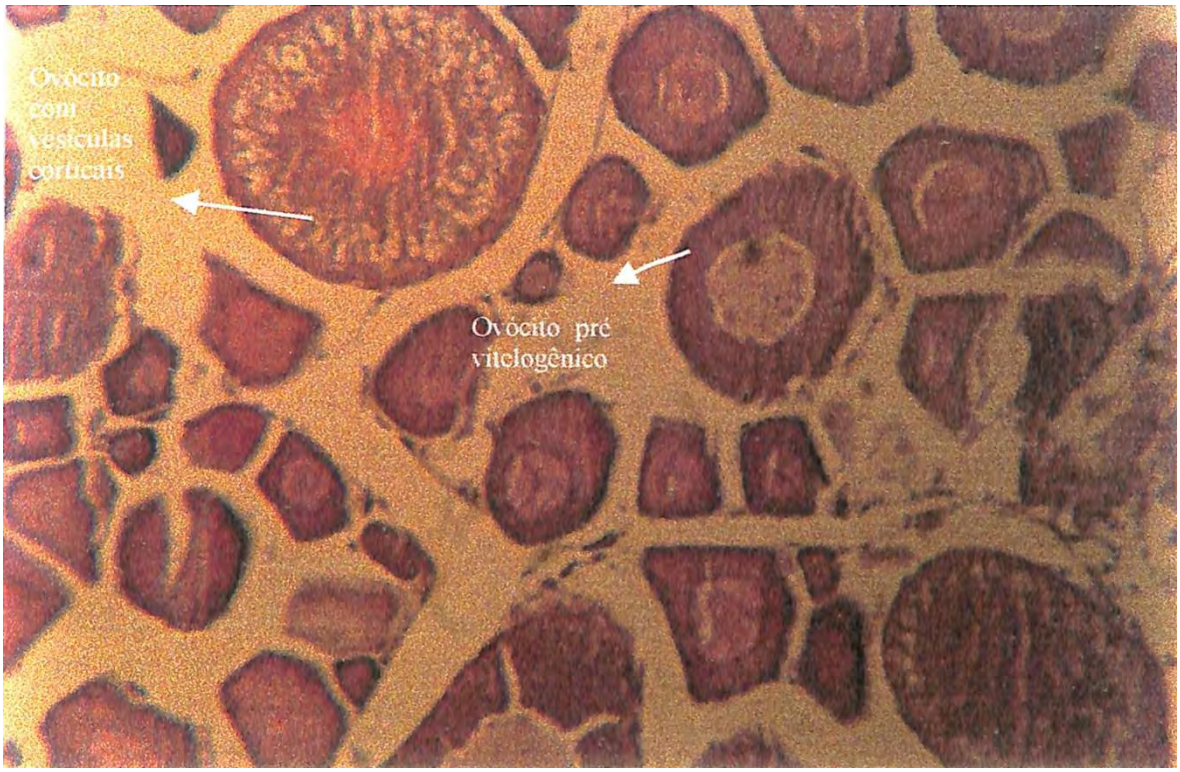


Figura 38 - Estádio 2a, caracterizado pelo aparecimento de ovócitos com vesículas corticais (200 x).

Nas Figuras de 39 à 44 pode-se observar gônadas no subestádio 2b (maturação final), onde é possível detectar ovócitos 1 (ovócito jovem), 2 (ovócito pré-vitelogênico), 3 (ovócito com vesículas corticais) e 4 (ovócito vitelogênico), sendo estes últimos muito freqüente.



Figura 39 - Estádio 2b (maturação final), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos vitelogênicos (30 x).

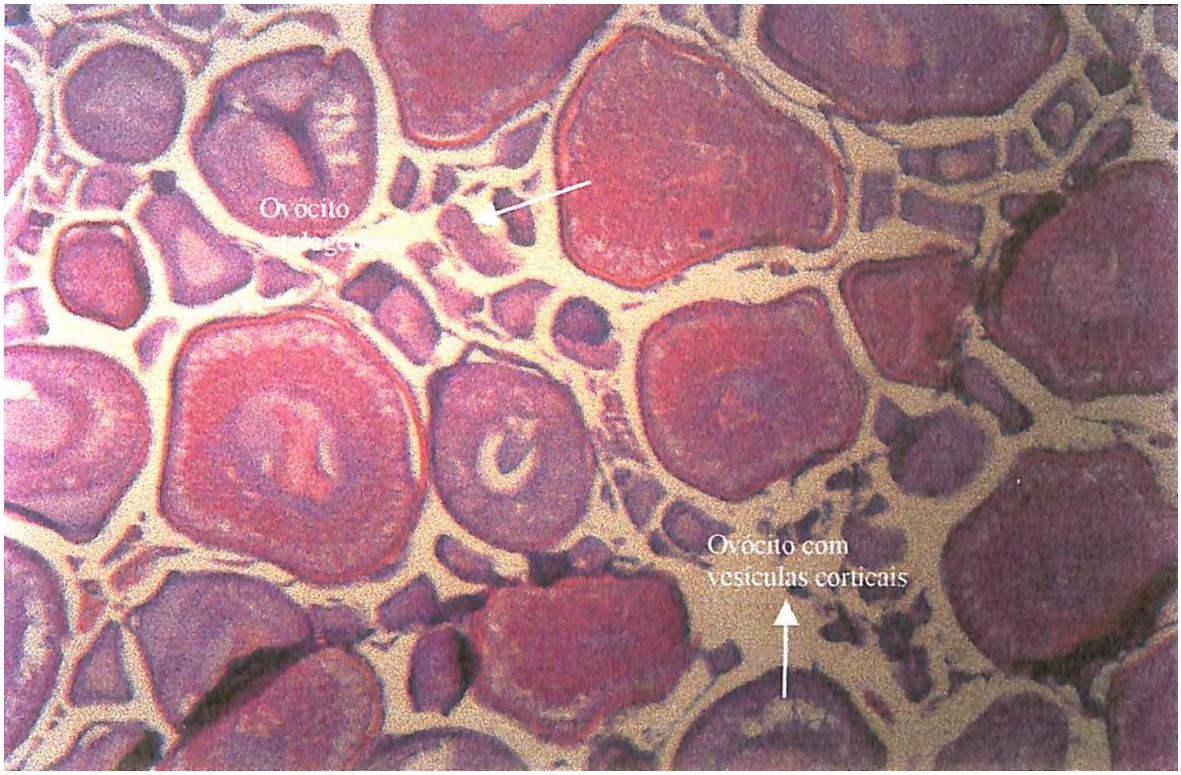


Figura 40 - Estádio 2b (maturação final), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos vitelogênicos (60 x).

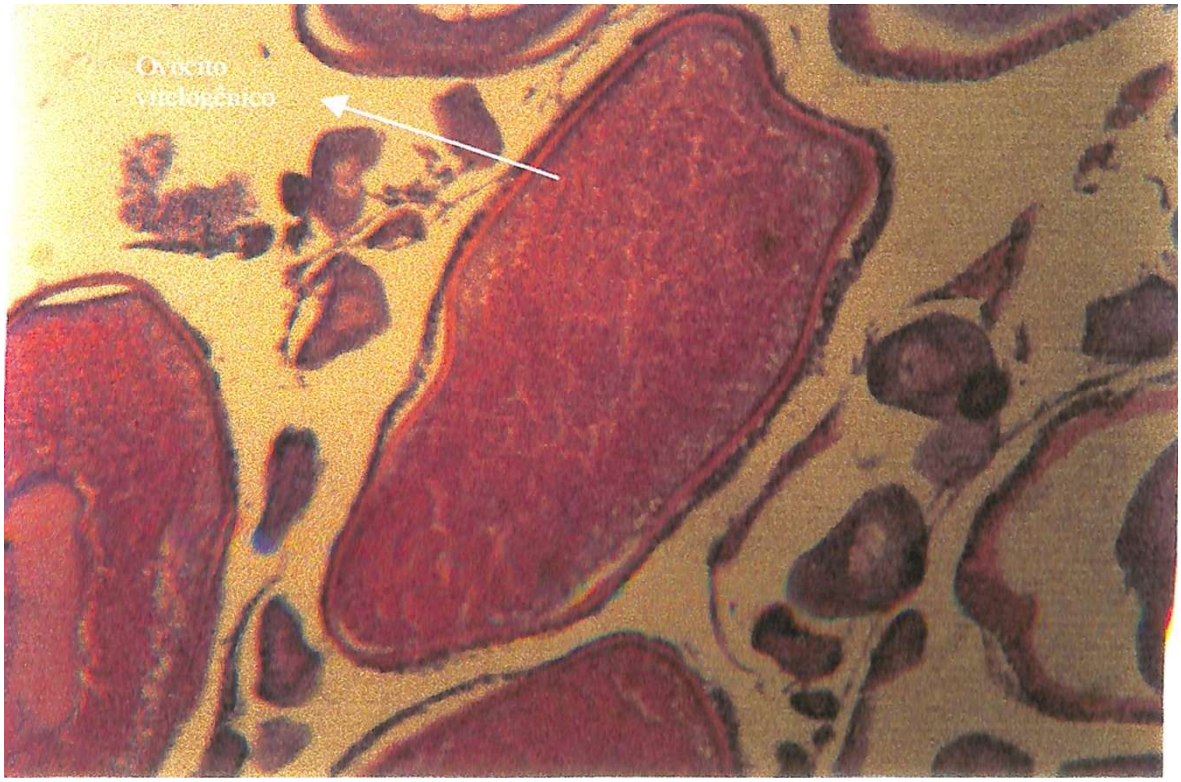


Figura 41 - Estádio 2b (maturação final), evidenciando o ovócito vitelogênico (100 x.

O ovócito atinge seu máximo desenvolvimento no estádio 04 (vitelogênico), e muitos passam de esféricos para poliédricos. A zona pelúcida apresenta-se mais espessada e circundada por camada única de células foliculares que neste estádio se tornam cúbicas. O núcleo do ovócito nem sempre é evidenciado, mas quando é visível, apresenta as mesmas características do estádio anterior, porém, muitas vezes ele é excêntrico

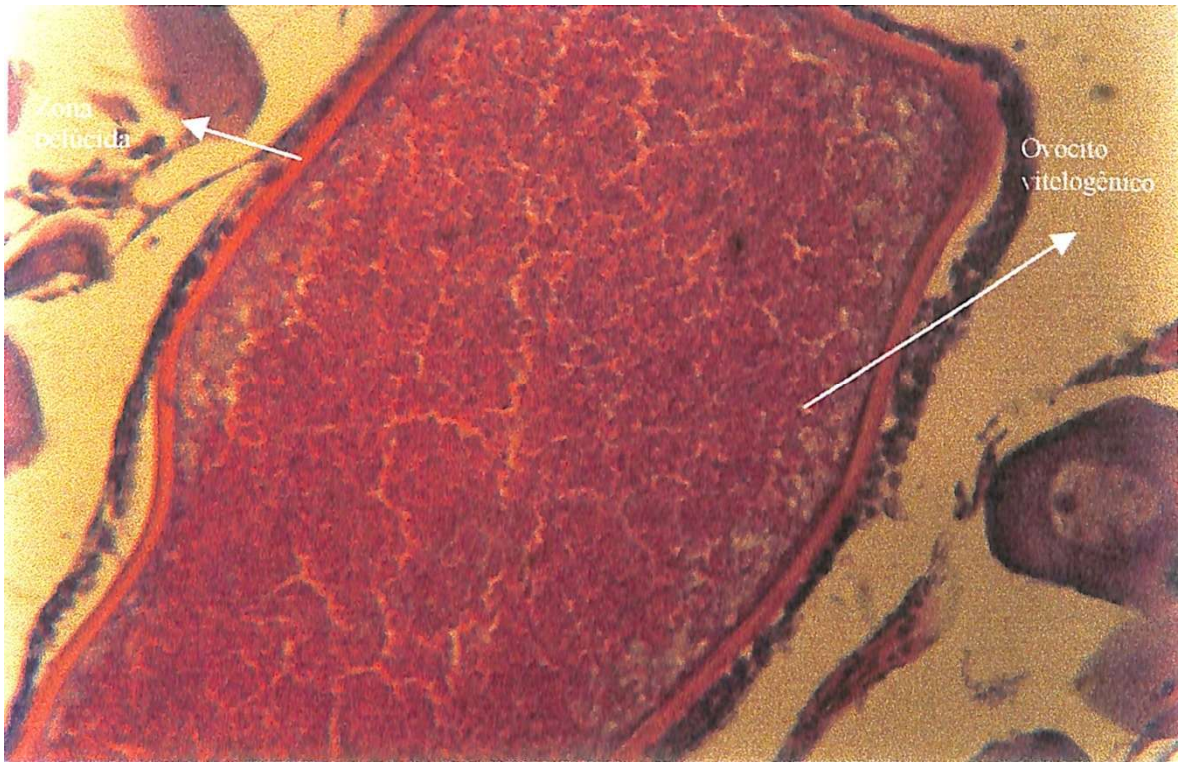


Figura 42 - Estádio 2b (maturação final), caracterizado pelo aparecimento de ovócitos vitelogênicos (200 x).

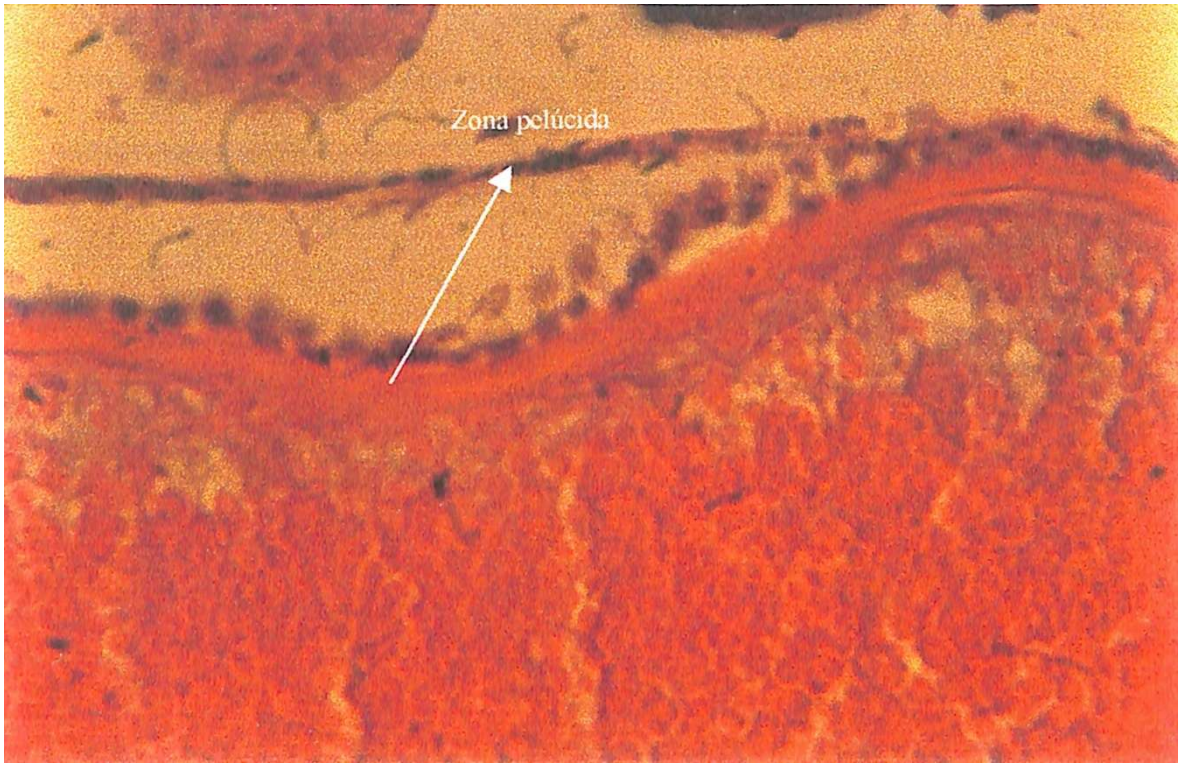


Figura 43 - Estádio 2b, destaque para a zona pelúcida (400 x).

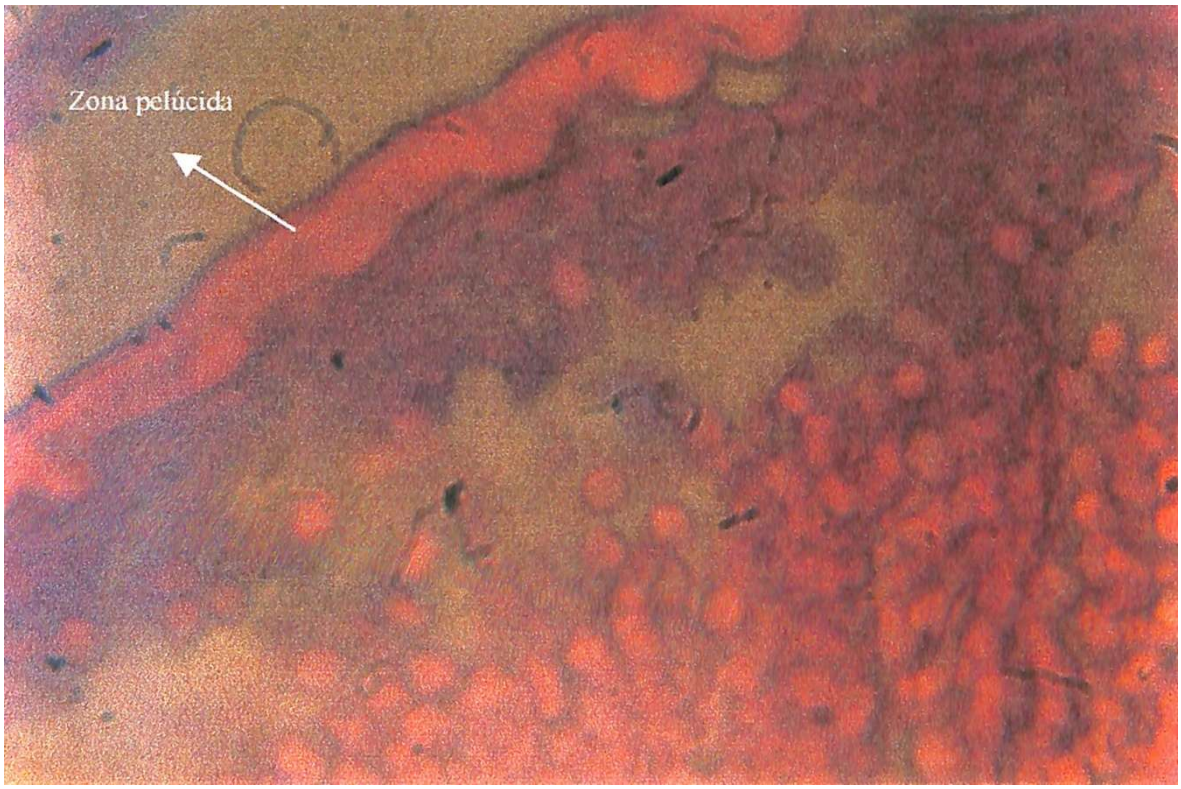


Figura 44 - Estádio 2b (maturação final), evidenciando a zona pelúcida (1000 x.

Os ovários no estádio 4a (desova parcial) contém ovócitos em todos estádios de desenvolvimento, ao lado de folículos pós-ovulatórios (Figura 45 a 48).

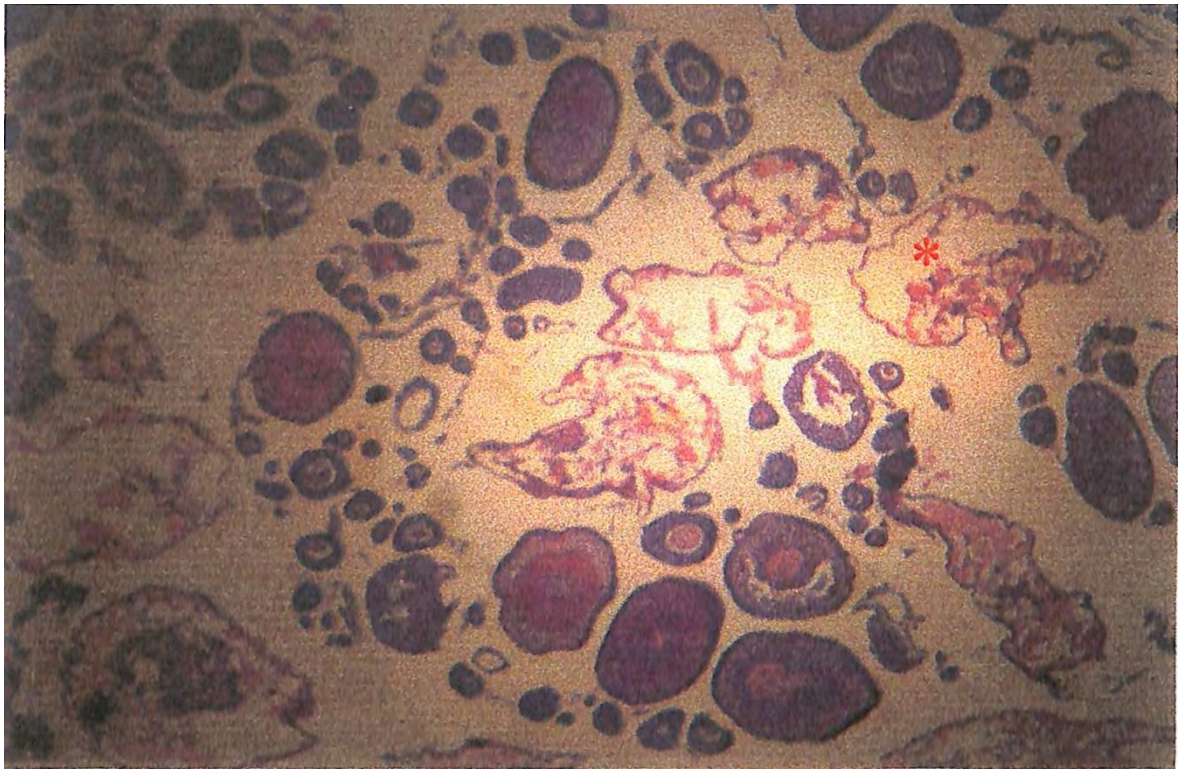


Figura 45 - Estádio parcialmente desovado contendo folículos pós ovulatórios (asterisco) ao lado de ovócitos em todos os estádios de desenvolvimento (30 x)

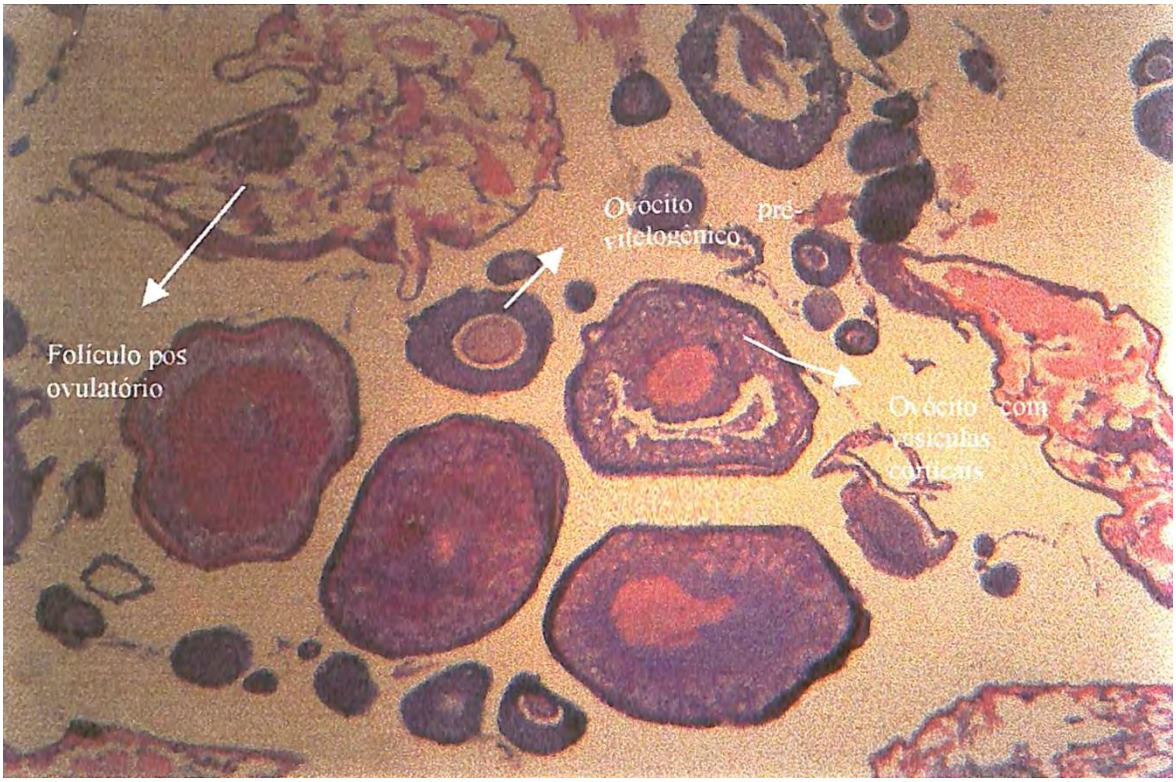


Figura 46- Estádio parcialmente desovado contendo folículos pós ovulatórios ao lado de ovócitos em todos os estádios de desenvolvimento (60 x)

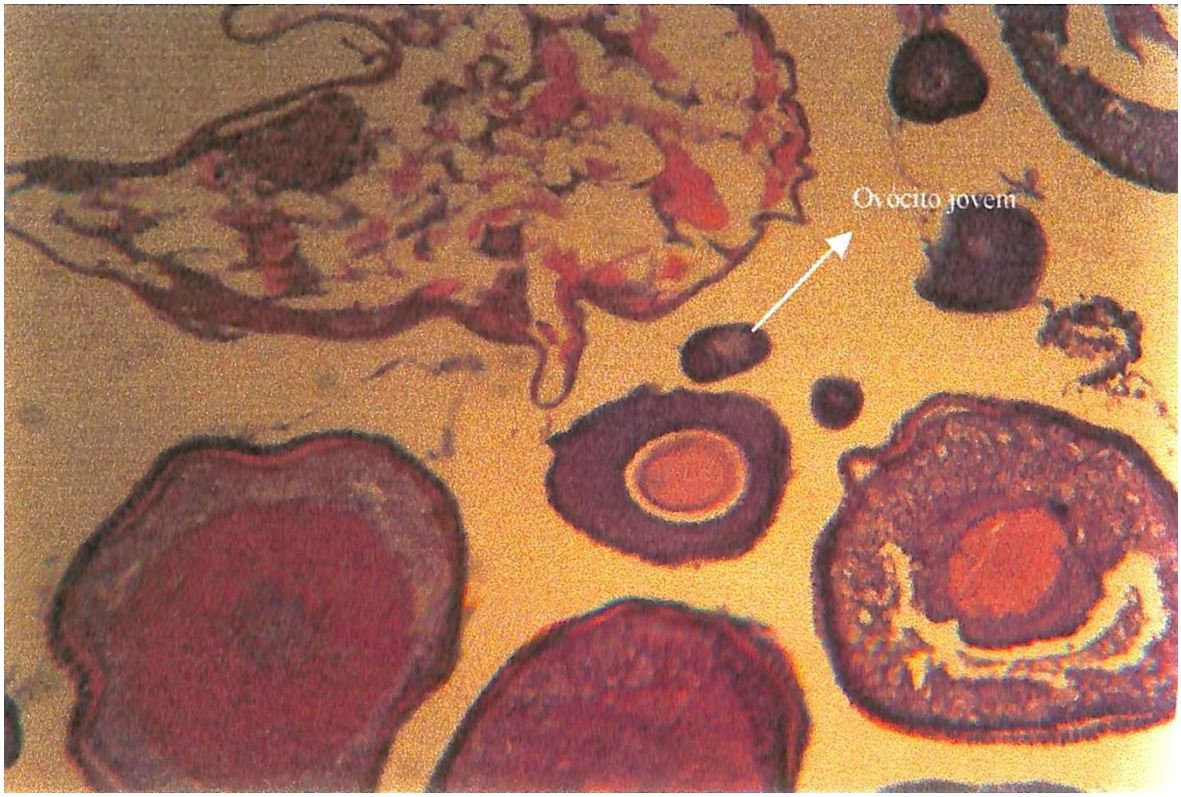


Figura 47- Estádio parcialmente desovado contendo folículos pós ovulatórios ao lado de ovócitos em todos os estádios de desenvolvimento (10o x)



Figura 48- Estádio parcialmente desovado, enfatizando o folículo pós ovulatório (200 x)

Nas figuras de 49 à 51 observa-se ovários no estádio 4b (desova total), mostrando ovócito jovem (estádio 01) e folículos pós-ovulatórios.

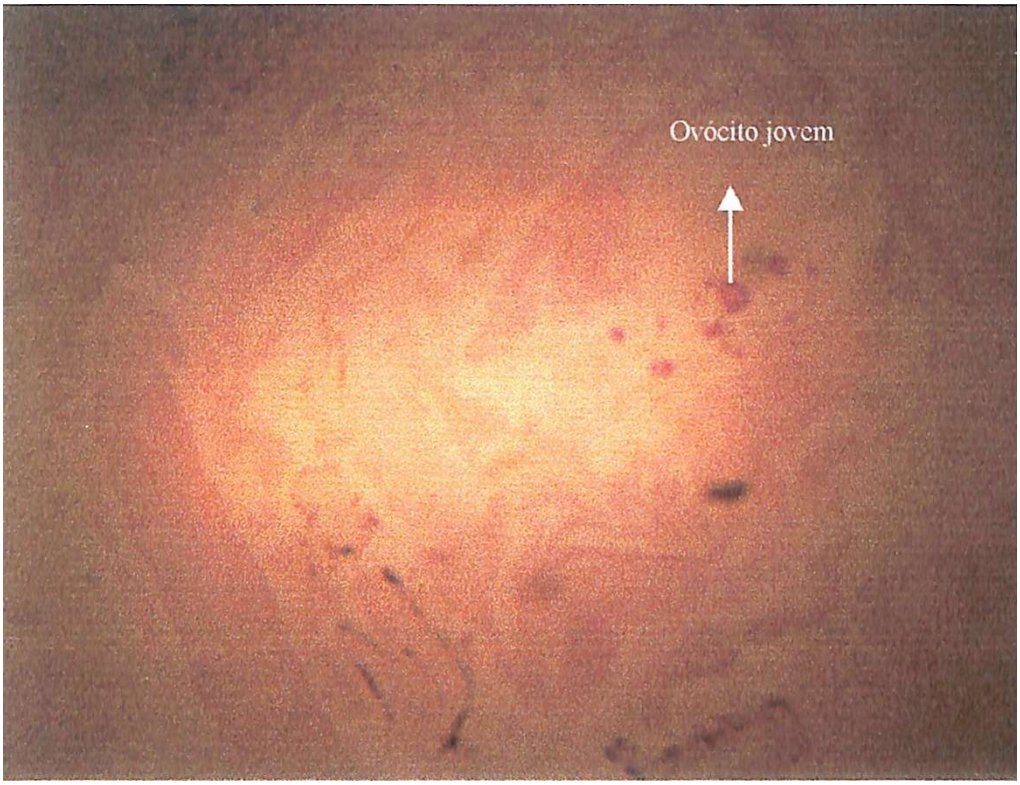


Figura 49 - Estádio 4b (desova total), mostrando folículos pós-ovulatórios e ovócito jovem (estádio 01) (30 x).

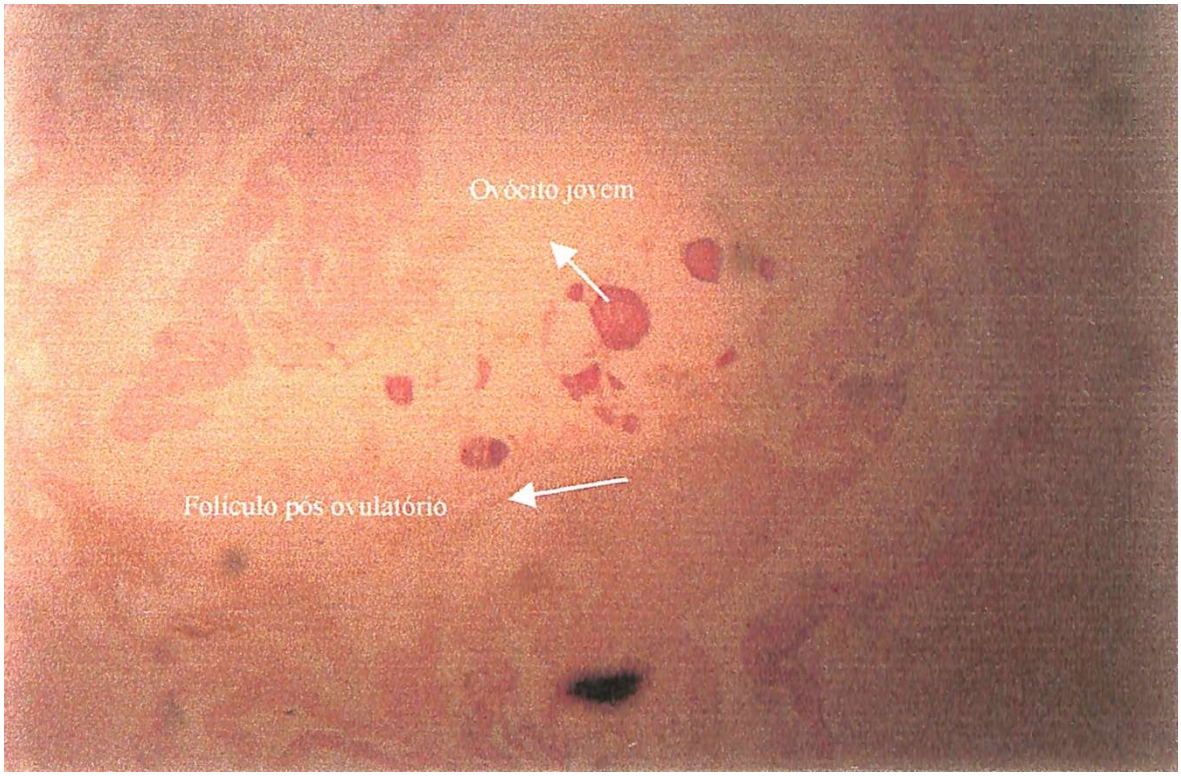


Figura 50 - Estádio 4b (desova total), mostrando folículos pós ovulatórios e ovócito jovem (estádio 01) (60 x).

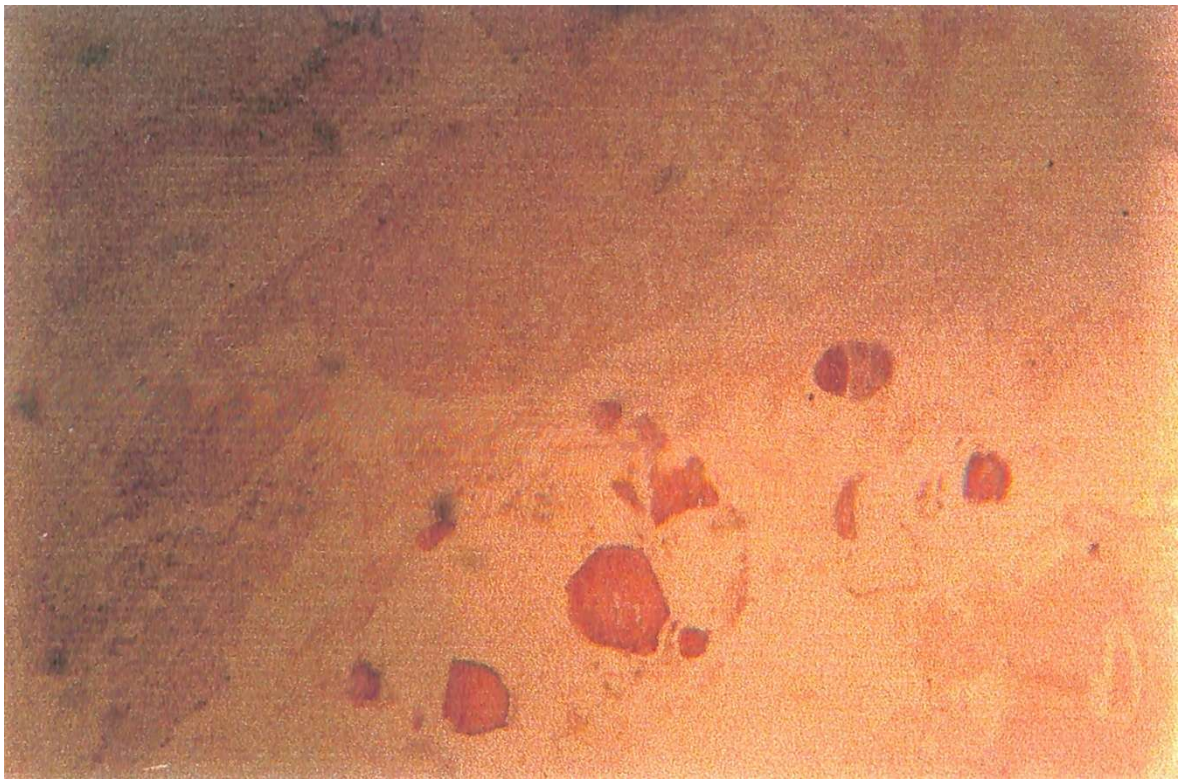


Figura 51 - Estádio 4b, mostrando folículos pós ovulatórios e ovócitos jovens (estádio 01) (100 x).

5.C.3 - Estrutura das populações

O comprimento total dos indivíduos de *A. tricolor* variou de 76 a 120 mm, apresentando maior abundância na faixa de comprimento entre 96 e 112 mm. Foi também observado um grupo de menor tamanho entre junho-agosto, com moda em torno de 80 mm durante todo este período (Figura 52).

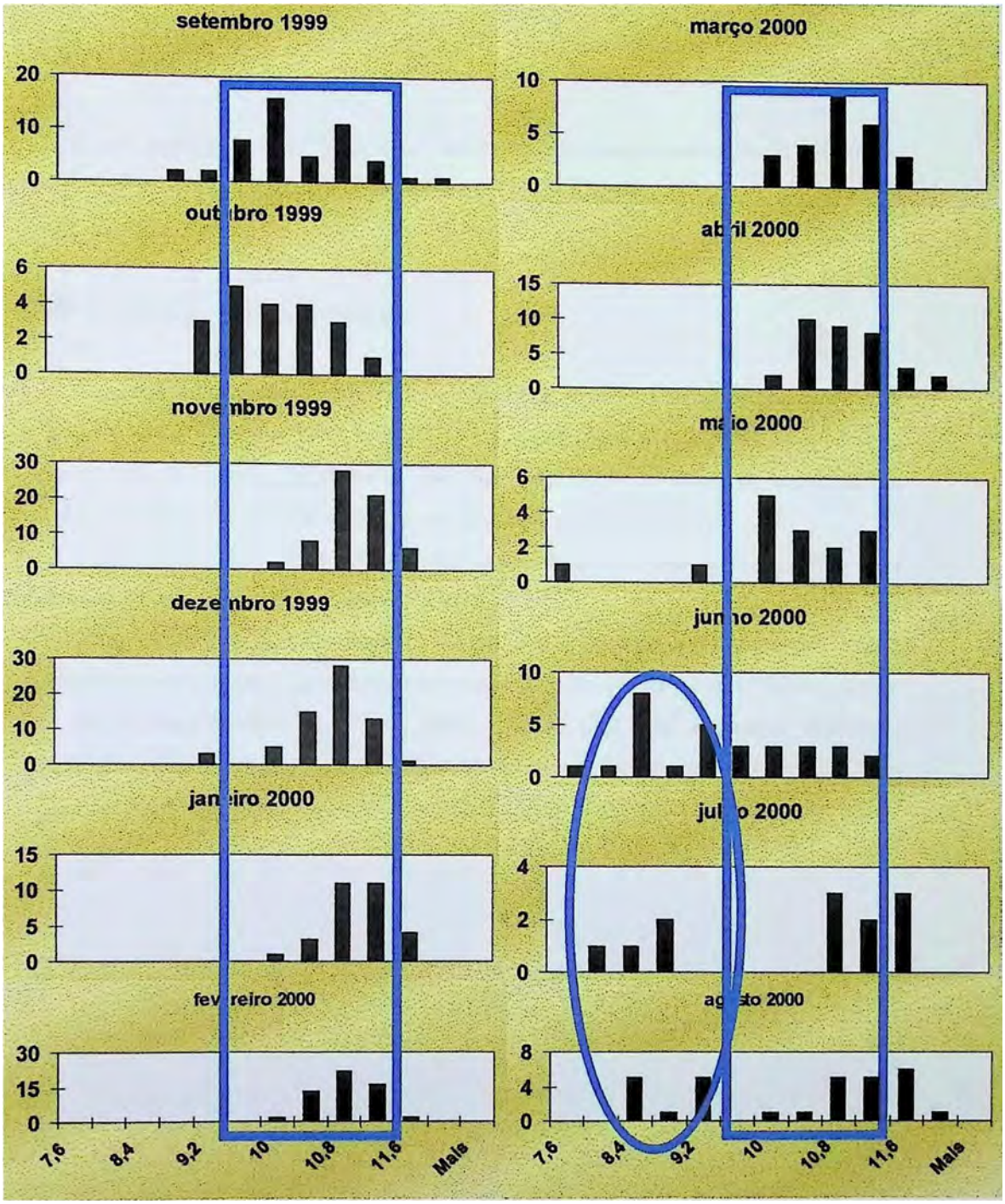


Figura 52 - Freqüência de comprimento de Anchoa tricolor no ano de 1999/2000.

5.D- Arrasto de fundo

5.D.1- Composição

Foram **capturadas 1769 "manjubas", sendo 88,63%** representadas por *C. edentulus;* 10,35% por *A. tricolor;* **0,9% por** *A. januaria* **e 0,11%** *A. lyolepis.*

5.D.2- Distribuição espacial e temporal

Espacialmente diferenças significativas (P< 0,05, ANOVA) foram apresentadas para *A. tricolor* e *C. edentulus* (Tabela XXVI). De acordo com o teste SNK, foi possível verificar uma maior abundância de *C. edentulus* nos locais de coleta da zona interna, enquanto *A. tricolor* foi menos abundante na zona central (Tabela XXVII)

Sazonalmente, somente *A. tricolor* apresentou diferenças significativas, sendo mais abundante no outono e inverno (Tabela XXVII).

Entre os parâmetros ambientais, *C. edentulus e A. tricolor* apresentaram diferenças significativas em relação a salinidade, com maior abundância nas menores faixas. Apesar *dos* valores significativos de F (P< 0,05), o teste SNK não encontrou diferenças significativas para a distribuição de *C. edentulus* em relação a temperatura (Tabela XXVII).

Tabela XXVI- Valores de F na análise de variância para as espécies da família Engraulidae na Baía de Sepetiba - RJ, 1999/2000.

Fatores	Locais	Estações	Temperatura	Salinidade	Transparênci
A. tricolor	3,3*	3,3*	0,9	3,5*	0,02
A. januaria	3,0	1,0	2,3	2,5	0,6
A. lyolepis	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
C. edentulus	24,9**	1,4	5,1**	15,5**	1,6

Tabela XXVII- Diferenças significativas (P< 0,05 ONEWAY) da distribuição das espécies da família Engraulidae em função dos parâmetros ambientais na Baía de Sepetiba, RJ, através da análise de variâncias e teste de Student-Newman-keuls (SNK).

LOCAIS DE COLETA			
A. tricolor	Zona interna e externa (2,0 - 2,3)	>	Zona central (0,1)
C. edentulus	Zona interna (43,0)	>	Zona central e externa (0,02 - 0,36)
ESTAÇÕES DO ANO			
A. tricolor	Outono, inverno (1,7 - 4,4)	>	Primavera, verão (0,1 - 0,4)
SALINIDADE			
A. tricolor	1 (11,0)	>	2,3,4 (0,4 - 4,4)
C. edentulus	1 (132,0)	>	2, 3,4 (0,04 -23,4)

5.D.3- Variação das espécies e dos fatores ambientais em relação aos locais de coleta

Análise de Correspondência Canônica é um método estatístico que analisa as relações entre as espécies, as amostras e as variáveis ambientais, descrevendo as tendências principais na relação entre as espécies e o seu ambiente (Figura 53). Cada seta representa uma variável ambiental e determina uma direção no diagrama. As projeções das espécies neste eixo mostram sua preferência para valores altos ou baixos deste gradiente ambiental (TER BRAAK, 1986). Os primeiro e segundo eixos de ordenação representam melhor esta variação, com autovalores de 0.319 e 0.043, respectivamente, que apresentam 78,1% e 10,6% da explicação da variação espécie-ambiente (Tabela XXVIII).

A correlação espécies-variáveis ambientais foi de 0.657 para o eixo 1 e de 0.454 para o eixo 2 (Tabela XXVIII). Os coeficientes de correlação entre as variáveis ambientais e os eixos de ordenação (Interset correlations) refletem a importância relativa de cada variável ambiental na composição da comunidade. Assim, o eixo 1 corresponde ao gradiente de profundidade e salinidade, com menor peso para a transparência, e o eixo 2 ao gradiente de transparência.

Tabela XXVIII - Resultado do diagnóstico da principal ordenação calculado pela análise de correspondência canônica.

Eixo	1	2	3	4
Correlação das variáveis ambientais (Inter-set correlations):				
Salinidade	0,4034	-0,2104	-0,0571	0,1592
Temperatura	-0,2904	-0,2626	0,1396	0,0810
Profundidade	0,6140	-0,0740	0,0583	0,0496
Transparência	-0,2777	-0,3070	0,0272	-0,1603
Sumário da indicação da ordenação dos eixos:				
Autovalores	0,319	0,043	0,025	0,022
Correlações espécies-ambiente	0,657	0,454	0,226	0,271
Variância acumulativa (%)				
Dados das espécies	18,5	21,0	22,4	23,7
Relação espécies-ambiente	78,1	88,7	94,7	100,0
Inércia			1,723	
Somatório dos autovalores não condicionados			1,723	
Somatório de todos autovalores canônicos			0,409	

A fonte principal de variação do modelo é uma mudança marcada na estrutura de comunidade de peixes da zona interna para a zona externa, ao longo de eixo 1, que explicou 78,1% da variação espécie-ambiente (Tabela XXVIII), coincidindo com gradiente espacial de profundidade, salinidade e temperatura (Figura 53). O eixo 1 separa as amostras da zona externa, à direita, que é caracterizado por mais alta profundidade e salinidade, em oposição às amostras da zona interna, no lado esquerdo que é caracterizado por mais alta temperatura, e baixa profundidade e salinidade. Amostras da zona central mostraram posição intermediária no diagrama em relação as zonas interna e externa, sendo caracterizados por valores médios desses parâmetros ambientais, embora nota-se uma tendência de estarem mais próximas a zona interna, ao lado esquerdo do diagrama, em oposição as da zona externa (Figura 53).

O eixo 2 que explicou 10,6 % da variação espécie-ambiente (Tabela XXVIII) apresentou um gradiente de transparência, onde as amostras da zona interna e central apresentaram os maiores e menores valores, já que se concentraram na região superior e inferior do diagrama.

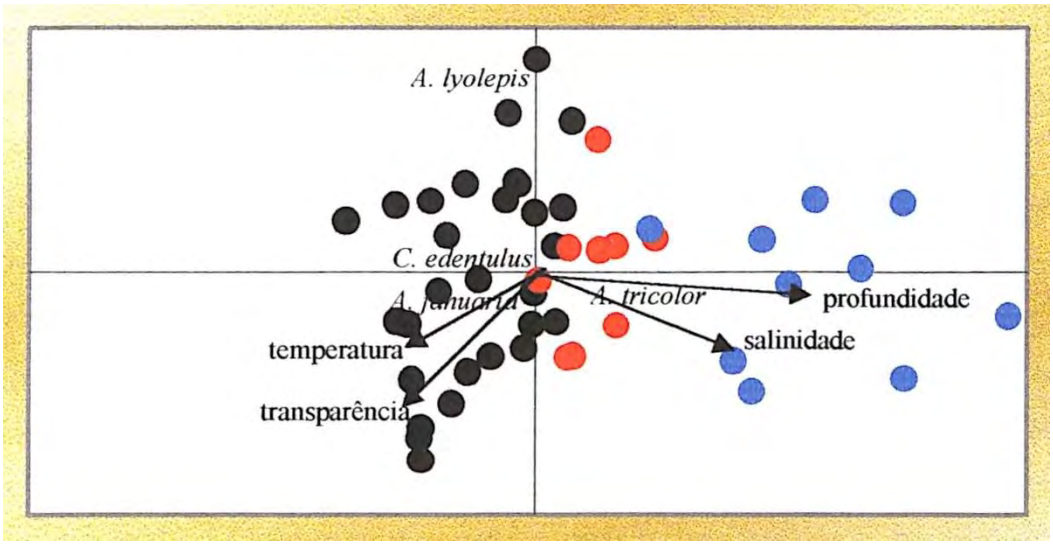


Figura 53 - Análise de correspondência canônica para a freqüência das espécies em função dos parâmetros ambientais e locais de coleta, nos arrastos de fundo na Baía de Sepetiba-RJ

6- DISCUSSÃO

A Baía de Sepetiba exerce uma grande influência no desenvolvimento e criação de jovens da família Engraulidae, fato constatado neste trabalho, pela grande abundância nos arrastos de praia. Este mesmo padrão de elevada abundância nas capturas também foi reportado no início da década de 80, com Engraulidae tendo sido registrado como a família de maior abundancia numérica (PESSANHA *et al.*, 2000). Dez anos depois, ARAUJO *et al.* (1997) registraram esta família como a segunda mais abundante na mesma área, sendo ultrapassada apenas por Gerreidae.

Três espécies de *Anchoa*, uma de *Cetengraulis*, uma de *Engraulis* e uma de *Lycengraulis*, constituíram os componentes da família Engraulidae na Baía de Sepetiba, com esta diversidade coincidindo com a de outros ambientes costeiros da região Sudeste do Brasil. MAZZETI (1983) encontrou seis espécies (Anchoa januaria, *A. lyolepis*, *A. tricolor*, *Anchoviella perfasciata*, *Engraulis anchoita* e *Cetengraulis edentulus*) na Baía de Guanabara, enquanto que ANDREATA *et al.* (1997) encontraram apenas 3 espécies (*A. januaria*, *A. tricolor*, *Anchoviella lepidentostole*) na Lagoa Rodrigo de Freitas - RJ, este último ambiente de área muito menor que as baías acima citadas, e sendo localizado em uma região altamente urbanizada, e portanto de limitado número de espécies. GIANNINI & PAIVA-FILHO (1995) encontraram sete espécies (*Anchoa filifera*, *A. januaria*, *A. lyolepis*, *A. marinii*, *A. tricolor*, *Anchoviella brevirostris*, *A. lepidentostole*, *C. edentulus*) nas praias arenosas do Estado de São Paulo. DINIZ-FILHO (1997) encontrou 6 espécies (*A. marinii*, *A. tricolor, Anchovia clupeoides*, *A. lepidentostole*, *C. edentulus* e *Lycengraulis grossidens*) na região de Cananeia, enquanto ROCHA (1997) encontrou apenas 4 espécies (*A. lyolepis*, *A. tricolor*, *A. lepidentostole* e *L. grossidens*) na Ilha de Anchieta, SP.

Na região Sul, a diversidade de Engraulidae parece ser menor quando comparada com a região Sudeste. MELLO *et al.* (1997) reportaram 5 espécies (*A. parva*, *A. tricolor*, *A. lyolepis*, *C. edentulus* e *E. anchoita*) na Baía de Paranaguá - PR. Esta primeira espécie (A. Parva) provavelmente trata-se de um erro de identificação, uma vez que tal espécie tem sido citada para o Atlântico Central na Costa do Caribe, de Yucatan a Trindade (SMITH, 1997). WEISS *et al.* (1976) encontraram três espécies (*Anchoa marinii*, *E. anchoita* e *Lycengraulis olidus)* na plataforma continental entre Santa Catarina e Rio

Grande do Sul. CHAO *et al.* (1982) e BUCKUP (1984) registraram apenas 3 espécies de Engraulidae para a região estuarina da Lagoa dos Patos, RS e zona costeira adjacente (*A. marinii, E. anchoita* e *Lycengraulis* sp.).

No Nordeste, VASCONCELOS *et al.* (1998) verificaram que a família Engraulidae foi uma das que tiveram uma maior diversidade em Itamaracá-PE. ALCÂNTARA (1989) registou 7 espécies de Engraulidae (*A. januaria, A. spinifera, Anchovia clupeoides, A. brevirosiris, A. lepidentostole, C. edentulus* e *L. grossidens*).

É importante ressaltar ainda, que comparações de diversidade de espécies entre diferentes regiões deveriam ser baseadas em um esforço padronizado para tornar os números encontrados comparáveis. Por outro lado, para o caso de comparações qualitativas este pressuposto muitas vezes não é necessário. A hipótese de maior diversidade em menores latitudes foi, portanto, confirmada para Engraulidae, haja visto o grande número de trabalhos supramencionados terem confirmado esta tendência.

A separação espacial entre os componentes da família Engraulidae foi apresentada de maneira bastante evidente na Baía de Sepetiba, provavelmente, como conseqüência do processo adaptativo que gerou aproveitamento racional dos recursos, e evitou a competição entre as espécies. O sucesso do recrutamento e os elevados níveis de abundância estariam diretamente vinculados a essa estratégia.

Os jovens de *A. tricolor* foram mais abundantes na praia de Itacuruçá, localizada na zona externa que sofre grande influência do mar. Esse local é situado próximo a uma formação de ilhas que apresentam certo grau de proteção da margem continental, tornando esta praia relativamente calma, e favorecendo, portanto, o recrutamento destes peixes. *A. lyolepis,* por sua vez, foi capturada basicamente nos locais de coleta da zona externa, com maior abundância no local mais externo (Muriqui), onde ocorrem os maiores batimentos de ondas na baía.

Anchoa januaria, por outro lado, apresentou distribuição mais confinada às zonas mais internas da baía, que sofrem maior influência dos contribuintes de drenagem continental que deságuam na baía, sendo esta espécie a única manjuba abundante no estuário do Rio da Guarda (ARAÚJO, com. pess.), um dos maiores contribuintes da Baía de Sepetiba. SERGIPENSE & SAZIMA (1995) também encontraram *A. januaria* em maior abundância em locais da zona interna da baía entre 1983 e 1985, confirmando assim esta tendência de distribuição nas áreas mais internas.

Cetengraulis edentulus raramente ocorreu nos arrastos de praia, com os jovens desta espécie não estando relacionados com a margem continental da Baía de Sepetiba. Os adultos, no entanto, são os Engraulidae mais abundantes nos arrastos de fundo, concentrando-se na zona mais interna da Baía. O recrutamento desta espécie ocorre provavelmente em zonas mais profundas da margem continental, onde o sedimento é predominantemente lodoso. GAY *et al.* (2000) mostrou que a distribuição desta espécie na laguna de Itaipu, foi determinada pela caracterização de seu local preferencial, de fundo tipicamente lodoso.

Engraulis anchoita não iniciou o seu ciclo de vida na baía, visto que não foram capturados exemplares jovens-do-ano na margem continental. Os exemplares jovens somente foram capturados na Barra de Guaratiba (ARAÚJO, com pess.), região de mar aberto, situada fora da baía. Esta espécie, é vulgarmente conhecida como "Boqueirão preto", tem um gosto amargo, e é comumente vendida como isca para os atuneiros. Na região compreendida entre Cabo Frio-RJ e Cabo de Santa Marta Grande-SC, *E. anchoita* é a principal espécie de manjuba distribuída na plataforma continental (NAKATANI, 1982; MATSURA *et al.,* 1985). FIGUEIREDO & MENEZES (1978) reportaram que *E. anchoita* é a única espécie da família Engraulidae encontrada também em águas afastadas da costa.

Apesar das mudanças sazonais do fotoperíodo e temperatura serem relativamente pequenas nos trópicos, quando comparadas às regiões temperadas, as mudanças sazonais nos regimes de ventos e chuvas causam uma certa "sazonalidade" em muitos ecossistemas tropicais (LOWE-McCONNELL, 1988). As mudanças sazonais no habitat afetam os peixes, principalmente as alterações qualitativas e quantitativas na disponibilidade do alimento. A estratégia adaptativa destas espécies deve ser determinada no sentido de que os jovens sejam produzidos no período do ano mais favorável para a sua sobrevivência, quando existe alimento abundante para um crescimento rápido e proteção contra predadores.

A entrada de adultos de *A. tricolor* na Baía de Sepetiba ocorre principalmente entre fins de inverno, com a permanência nesta área até o final do verão. Foi possível verificar para jovens de *A. tricolor* uma grande abundância entre fins de inverno e a primavera, coincidindo com o aumento do fotoperíodo. *A. lyolepis, A. januaria* e *C. edentulus* apresentaram maiores abundância na primavera, mostrando a importância

desta estação para jovens desta família, o que foi evidenciado por diversos autores para outras regiões (RAKOCINSKI *et al*., 1992; SANZ *et al.*, 1992; PAIVA-FILHO *et al.*, 1986; DORSEY *et al.*, 1996; DALTON, 1987; ZASTROW *et al.*, 1991; LUO & MUSICK, 1991). Diferentemente do padrão de distribuição sazonal das demais espécies de Engraulidae, adultos de *Engraulis anchoita* apresentou variações sazonais significativas com maior abundância no outono. Esta espécie penetra na baía no final do outono e sai no final do inverno conforme observado nos arrastos de meia água, fato também observado por MAZZETI (1983) na Baía de Guanabara. No mês de novembro (época de reprodução) este peixe expande sua área de distribuição ao longo da plataforma continental (SANCHEZ, 1990), fato este constatado em zonas da plataforma próximas à costa do Rio de Janeiro onde o cardume de *Engraulis anchoita* neste mesmo mês foi confundido com manchas originárias de poluição (O DIA, 23/11/2000).

A separação espacial e/ou sazonal das espécies da família Engraulidae, na Baía de Sepetiba, pode ser reflexo de diferenças abióticas existentes entre os locais amostrados e/ou estações do ano. Dessa maneira cada espécie teve que se adaptar as características do local e/ou estação de sua maior abundância, de forma a ser tornar especialista, explorando os recursos oferecidos de maneira que outra não seria capaz.

Foi possível constatar diferenças espaciais e temporais entre os fatores abióticos analisados, com os locais da zona externa, devido à grande influência de águas marinhas, apresentando maiores médias de salinidade, transparência e profundidade; e os da zona interna, sob a influência de drenagens continentais, apresentando maiores médias de temperatura. Diferenças espaciais no sedimento foram reportadas por MOURA *et al*. (1982), com a zona interna e central apresentando sedimento formado principalmente por lama, enquanto a zona externa apresentando variações na sua constituição de acordo com o local, com Itacuruçá tendo um sedimento principalmente areno-lamoso, e Muriqui formado principalmente por areia. A análise de correspondência canônica também mostrou uma grande semelhança dos fatores abióticos entre a zona central e interna da baía, que apresentaram maiores médias de temperatura e menores médias dos demais fatores analisados em comparação com a zona externa. Em relação às estações do ano, o verão e a primavera apresentaram maiores médias de temperatura e o inverno de salinidade. Os maiores valores de salinidade no inverno se devem ao fato desta estação ser caracterizada como a época seca e de menor pluviosidade na região.

Os jovens de *Anchoa tricolor* estiveram relacionados com baixas temperaturas, provavelmente devido à maior intensidade do período reprodutivo compreender-se entre o final do inverno e início da primavera. É importante destacar que no segundo ciclo anual a primavera apresentou maiores valores médios de temperatura e as capturas dos jovens neste período foram menores do que no ano anterior. Para os adultos desta espécie foi possível observar um padrão de distribuição diferente em relação a temperatura, visto que as maiores capturas foram realizadas em temperaturas elevadas. Este padrão se deve principalmente à permanência deste peixe na baía durante toda a primavera e verão. *Anchoa januaria* mostrou-se euritérmica, no entanto as maiores capturas no arrasto de praia 24 horas, aconteceram em temperaturas elevadas, provavelmente uma conseqüência desta característica ambiental de maior temperatura ser a associada ao local de maior ocorrência desta espécie (Sepetiba). *Cetengraulis edentulus* também apresentou um padrão de maior abundância em temperaturas elevadas, por sua maior ocorrência na zona interna. Para as demais espécies, devido aos poucos exemplares capturados, não foi apresentado um padrão nítido de variação em relação aos parâmetros ambientais, no entanto *A. lyolepis* apresentou maiores capturas em temperaturas baixas no arrasto de praia mensal.

A salinidade foi possivelmente o principal parâmetro ambiental a contribuir para separação espacial das espécies mais abundantes, com tanto jovens como adultos de *A. tricolor* tendo sido mais abundantes em salinidades elevadas, enquanto *A. januaria* e *C. edentulus* apresentaram maiores abundância em valores baixos deste parâmetro, mostrando que essas duas últimas espécies podem estar relacionadas com a zona interna que sofre maior aporte de drenagem continental e apresenta, consequentemente, salinidade mais baixa, o que pode também ser constatado por SERGIPENSE & SAZIMA (1995). Os demais parâmetros ambientais analisados não apresentaram uma variação nítida que permitisse sugerir uma tendência em relação à abundância das espécies.

Em relação à reprodução, foi observado neste trabalho que *A. tricolor* apresenta desova parcelada com desenvolvimento ovariano do tipo assincrônico, o qual é caracterizado, segundo WALLACE & SELMAN (1981), pela ocorrência de ovócitos em vários estádios de desenvolvimento. A desova parcelada ocorre mais freqüentemente nos peixes que vivem em locais estáveis como os ambientes lênticos representados por reservatórios, lagos, açudes (LAMAS, 1993). A Baía de Sepetiba, por suas características

de estabilidade dos parâmetros ambientais, principalmente da salinidade, poderia estar contribuindo para o desenvolvimento inicial deste grupo de peixes.

Na Baía de Sepetiba o período reprodutivo de *A. tricolor* se estendeu de agosto até março, sendo a maior intensidade entre agosto e novembro. Este período caracteriza-se por apresentar maior intensidade de chuvas, o que provoca um aumento na disponibilidade de zooplâncton, devido a grande quantidade de nutrientes trazidos pelos rios, favorecendo desta maneira o desenvolvimento das larvas deste peixe (MACGREGOR & HOUDE, 1996). ZASTROW *et al.* (1991) e CASTRO & COWEN (1991) mencionam que as manjubas se reproduzem em resposta direta ao fotoperíodo e a temperatura, e que a associação entre pós larvas e seus alimentos ocorre como resultado da variação espaço-temporal na sobrevivência para a primeira alimentação larvar (PEEBLES *et al.*, 1996). Dessa maneira diversos autores consideram o período reprodutivo, das espécies da família Engraulidae, entre a primavera e o verão (RAKOCINSKI *et al.,* 1992; SANZ *et al. ,* 1992; PAIVA-FILHO *et al*., 1986; DORSEY *et al.,* 1996; DALTON, 1987; ZASTROW *et al.,* 1991; LUO & MUSICK, 1991).

Os maiores valores do índice gônado somático (IGS) encontrados entre agosto e março sugerem um amplo período de reprodução, entre fins do inverno e final do verão, e uma fase de inatividade entre abril e junho para *A. tricolor.* A condição gonadal (▲K) também *foi* maior durante este período reprodutivo, sendo um indicador da época em que os ovários apresentam o peso máximo em relação ao peso do indivíduo, quando os mesmos atingem elevado grau de maturidade. Uma relação direta entre o IGS e o ▲K foi encontrada para *A. tricolor,* confirmando o amplo período reprodutivo desta espécie.

O estudo do fator de condição (K), segundo VAZZOLER & VAZZOLER (1965), permite que se avaliem as variações das condições gerais de bem estar do peixe, dentre elas, a disponibilidade de alimento. Os valores máximos, encontrados entre os meses de setembro e fevereiro, correspondentes à primavera-verão, sugerem então que as melhores condições alimentares deste período tenham proporcionado o acúmulo de reservas e conseqüentemente melhor condição fisiológica. O elevado fator de condição de *A. tricolor* durante o período reprodutivo, caracterizou que esta espécie se reproduziu em um período onde a disponibilidade de alimento era maior. Apesar de alguns autores (VAZZOLER & VAZZOLER, 1965) considerarem a época reprodutiva como uma época

de grande gasto energético pela espécie, e conseqüentemente de baixo fator de condição, este fato não foi observado para *A. tricolor* na Baía de Sepetiba.

As manjubas apresentam elevada fecundidade. SANS *et al*. (1992) reportaram que espécies desta família podem produzir cerca de 81 milhões de ovos por tonelada de peixe, com uma estimativa de fecundidade total por fêmea superior a 173.000 óvulos. No entanto, é evidenciado uma grande mortalidade destes peixes durante o seu desenvolvimento inicial, devido principalmente a variações ambientais e ao ataque de predadores (RAKOCINSKI *et al.,* 1992; COWAN & HOUDE, 1993; PURCELL *et al.*, 1994). 0 grande aparecimento de jovens na margem continental da baía durante todo ano, e de pós larvas durante o período reprodutivo é um indício disto, quando chegaram a ser registrados cerca de 5000 indivíduos em um único arrasto de praia ao longo de 30 metros na baía.

As pescarias comerciais de *A. tricolor* são mais intensas entre agosto e março, período quando os adultos penetram na baía por necessidades tróficas e/ou reprodutivas. Essas pescarias são realizadas basicamente durante o período diurno, visto que durante a noite não são capturados exemplares suficientes para atender à pesca comercial. MAZZETI (1983) observou que as formas jovens desta espécie, durante o seu crescimento, vivem na Baía de Guanabara, e as formas adultas em alto mar se aproximando da costa na época de reprodução, o que também foi observado por CARVALHO (1950).

COTO *et al.* (1988) e MACGREGOR & HOUDE (1996) reportaram que estes peixes desova$_m$ em geral nas zonas costeiras da plataforma e seus ovos e formas juvenis se desenvolvem em baías e lagoas costeiras onde encontram melhores condições de proteção e disponibilidade de alimento. Diversos autores (ZASTROW *et al.*, 1991; SANTIAGO & SANS, 1992 (a); MATSURA *et al.* 1992) evidenciaram que a reprodução para estes peixes ocorre em sua maioria durante o período noturno; SANTIAGO & SANS (1992-b) reportaram para *Engraulis encrasicolus* uma reprodução entre 22:00-02:00 hs, com um pico entre 23:00 e 00:00 hs. O ovo eclode aproximadamente entre 20-24 h após a fertilização (DORSE *et al.,* 1996; MACGREGOR & HOUDE, 1996). Dessa maneira podemos sugerir que *A. tricolor* fica durante o dia na baía se alimentando e à noite se direcionam até a plataforma continental, onde se reproduzem. Posteriormente, os ovos e as larvas são carreados para o interior da baía, onde encontram melhores

condições para o desenvolvimento. Isto poderia constituir uma adaptação para evitar predação de ovos e larvas mais comuns durante o dia.

O grupamento em cardumes é um dos mecanismos de proteção em nível individual contra a predação. Em muitas espécies, os cardumes empreendem migrações verticais, movendo-se para baixo e formando densos cardumes durante o dia, e dispersando-se à noite, assim, acompanhando a migração vertical do plâncton (LOWE-McCONNELL, 1988).

Na Baía de Sepetiba as manjubas foram capturadas quase que exclusivamente durante o período diurno. TUDELA & PALOMERA (1997) evidenciaram que as manjubas, durante este período, permanecem em profundidades inferiores a metade da coluna de água, se alimentando de pequenas presas, basicamente copépodos, e em menor intensidade, cladóceros, larvas de molusco, amfípodes, larvas de decápodes e ovos de peixes, dentre outros componentes do plâncton, com a maior intensidade alimentar ocorrendo do meio dia até o pôr do sol. Depois de se alimentarem intensamente, a atividade cai abruptamente e as manjubas migram para níveis próximos à superfície durante a noite, e os cardumes espalham-se, com a alimentação sendo esporádica e em um nível bem menor. TUDELA *&* PALOMERA (*op. cit.*) reportam que *Engraulis encrasicolus* satisfaz o seu requerimento energético durante o dia.

A ausência ou inexpressiva captura de jovens e adultos de manjubas na Baía de Sepetiba durante o período noturno, poderia estar vinculada a diferentes estratégias: Os jovens realizam migrações para áreas mais profundas da margem continental, e desta maneira não seriam capturados durante este período nos arrastos de praia. Em relação aos adultos, possíveis migrações ascendentes e dispersão na coluna da água inviabilizaria a sua captura nos cercos, ou estes peixes estariam se deslocando para áreas mais externas ou adjacentes da Baía, em pequenos movimentos com fins reprodutivos.

O crescimento dos clupeóides em águas tropicais é geralmente rápido e os ciclos de vida são curtos, quando comparados com os de regiões temperadas. Ao largo da costa do Peru, poucas manjubas *Engraulis ringens* sobrevivem além de dezoito meses, comparados com peixes de cinco-seis anos que formam uma parte significativa das populações de *E. Mordax* ao largo da Califórnia (LOWE-MCCONNELL, 1988).

Recrutas de *A. tricolor* ocorreram durante quase todo ano, com maiores influxos de agosto a janeiro. HOUDE & SCHEKTER (1981) e BLAXTER & HUNTER (1982)

registraram que os índices de crescimento de clupeóides variam de 0,3 a 1,0 mm por dia. Considerando a aplicação de tais taxas de crescimento para *A. tricolor* na Baía de Sepetiba, pode ser estimado um período de 18 a 60 dias entre a desova e o aparecimento de recrutas na margem continental, visto que os menores indivíduos já em fase de pós-larva foram registrados com tamanho de 18 mm. HOUDE (1989) estima a duração do período larval de *A. mitchilli* entre 21 a 49 dias, em temperaturas variando de 23,0 a 31,0 °C. Segundo FUKUHARA & TAKAO (1988) a taxa diária de crescimento larval de *Engraulis japonica é* de 0,41 a 0,62 mm nos 55 dias após a eclosão do ovo. WANG & HOUDE (1995) reportaram que em temperaturas elevadas os peixes da família Engraulidae apresentam um rápido crescimento das larvas e juvenis. As elevadas abundâncias de recrutas em agosto-setembro, na margem continental da Baía de Sepetiba, pode ser um reflexo do rápido crescimento de *A. tricolor* neste período, visto que o início da reprodução ocorre em agosto. De agosto até novembro, a grande ocorrência de jovens-do-ano recrutados nos dois ciclos anuais estudados, indica que o pico de reprodução ocorre neste período. Entre fevereiro e abril, os baixos números de jovens-do-anos recrutados indicam uma possível diminuição da atividade reprodutiva, que de acordo com análises de histologia de gônadas, duram até março. No entanto, a ocorrência de jovens até no mês de maio, é uma indicação de que os recrutas do final do período reprodutivo levam um tempo maior para chegar à margem continental. Uma possível explicação para isto seria as diminuições de fotoperíodo e temperatura que ocorrem neste último período, causando a diminuição das taxas de crescimento desta espécie. Contrastando com esta situação, as tendências de elevação de fotoperíodo e temperatura em agosto, estariam favorecendo o rápido crescimento e aparecimento dos recrutas na margem continental durante aquele período.

Outro fator que poderia ser abordado para explicar as diferentes taxas de crescimento de *A. tricolor,* seria as possíveis diferenças existentes na disponibilidade de alimentos. As elevações de temperatura de agosto poderiam estar induzindo incrementos na produtividade da baía, e por conseqüência aumenta a disponibilidade de alimento, que segundo GEFFEN (1996), é um dos fatores determinantes do incremento das taxas de crescimento.

Nos dois ciclos anuais analisados (1998/99 e 1999/2000) foi possível observar dois períodos de diferentes taxas de crescimento para os jovens de *A. tricolor;* em

1998/99 esses períodos foram compreendidos entre setembro-janeiro e maio-agosto, e 1999/2000, entre setembro-janeiro e abril-julho. Entre setembro-janeiro, nos dois ciclos anuais, foi observado maiores taxas de crescimento, com os jovens crescendo de cerca de 23 para 42 mm de CT aproximadamente, enquanto que no segundo período, cresceram de 23 para 33 mm de CT aproximadamente. Uma das explicações possíveis para este fato, é que durante o período de primavera-verão, o peixe provavelmente encontra melhores condições de alimentação e temperatura mais elevada, dessa maneira alocando parte de sua energia obtida para o crescimento, e não para suportar condições possivelmente mais adversas como menor disponibilidade de alimento e diminuições de temperaturas que acontecem no período do outono e início do inverno.

A repartição espacial das espécies mais abundantes de Engraulidae constituíram os mecanismos de coexistência na Baía de Sepetiba, com *A. tricolor* utilizando a zona mais externa, caracterizada por maiores salinidade e menores temperaturas, enquanto *A. januaria* utiliza a zona mais interna, caracterizada pelos reversos destes parâmetros ambientais, devido a maior influência de águas de drenagem continental. Durante o período diurno ocorrem as maiores abundâncias de jovens-do-ano nas zonas rasas da margem continental, que estariam usando esta zona como área de alimentação, uma vez que estas espécies apresentam maior atividade alimentar diurna. *A. tricolor,* a espécie de maior importância comercial na Baía, desova de agosto a março, com maior intensidade em agosto/setembro, coincidindo com o aumento do fotoperíodo, e os jovens-do-ano são recrutados em elevadas abundâncias na Baía de Sepetiba.

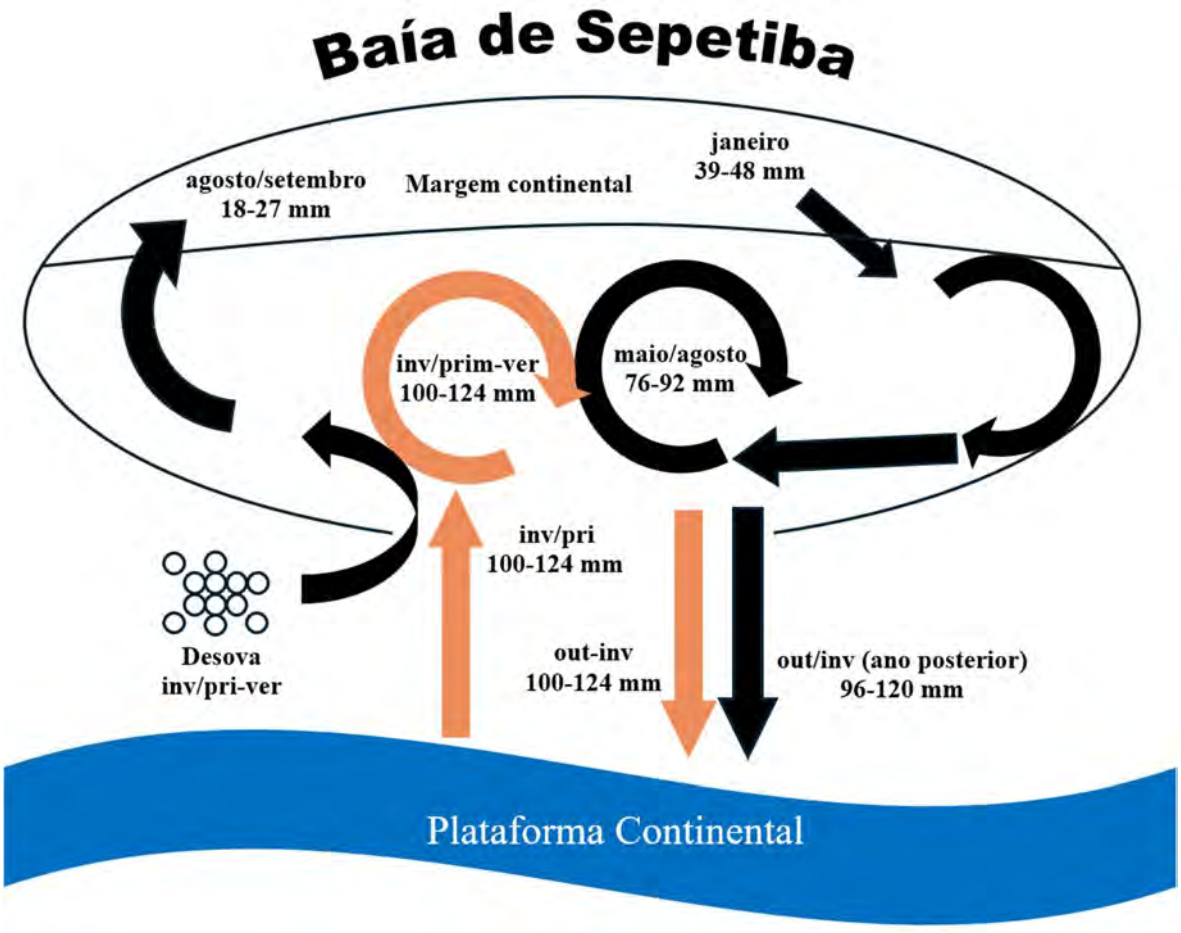


Figura 54 - Diagrama hipotético do ciclo de vida de *Anchoa tricolor* na Baia de Sepetiba (RJ).

Os adultos de *Anchoa tricolor* penetram na Baía de Sepetiba entre os finais do inverno e início da primavera (Figura 54), período em que se realizam as maiores pescarias; esta entrada parece estar relacionada com necessidades reprodutivas, tal como indicado pela análise das gônadas neste período, concomitante ao grande aparecimento de recrutas na margem continental Os recrutas permanecem na margem até o final de janeiro, e o período reprodutivo se estende em menor intensidade até o final do verão, quando então os adultos abandonam a baia No outono e início do inverno as pescarias de manjubas na baía se restringem aos peixes de menores porte (CT=76-92 mm), provavelmente proveniente da desova do ano anterior.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA, A. V. 1989. **Ecologia da ictiofauna do estuário do Rio Sergipe (Estado de Sergipe, Brasil).** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências, 233p.

ALLEN, D. M.; JOHNSON, W. S. & MATTHEWS, V. O. 1995. Trophic relationships and seasonal utilization of salt-marsh creeks by zooplanktivorous fishes. **Environmental Biology of Fishes** 42: 37-50

AMEZCUA-LINARES, F. & YAIEZ-ARANCIBIA, A. 1980. Ecologia de los sistemas fluvio-lagunares associados a la Laguna de Términos. **An. Centro Cienc. del Mar y LimnoL, Univ. Nal. Anton. México,** 7(1):69-118.

ANDREATA, J. V.; MARCA, A. G.; SOARES, C. L. & SANTOS, R. S. 1997. Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. **Revta bras. Zool.** 14 (1): 121-134.

ARAÚJO, F. G. 1996. Composição e estrutura da comunidade de peixes do médio e baixo Rio Paraíba do Sul, RJ. **Rev. Brasil. Biol.** 56 (1): 111-126.

ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A G.; AZEVEDO, M. C. C & SANTOS, A C. A. A. 1998. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. **Rev. Brasil. Biol.,** 58 (3): 417-430.

ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A G.; AZEVEDO, M. C. C.; SANTOS, A. C. A. A. & FERNANDES, L. A. M. 1997. Estrutura da comunidade de peixes jovens da margem continental da Baía de Sepetiba, RJ. **Act. Biol. Leolpol.** 19 (1): 61-83.

ARAÚJO, F. G.; WILLIANS, W. P. & BAILEY, R. G. 2000. Fish assemblages as indicator of water quality in the middle Thames Estuary, England (1980-1989). **Estuaries** 23 (3): 305-317.

BAIRD, D. & ULANOWICZ, R. E. 1989. The seasonal dynamics of the Chesapeake Bay. **Ecol. Monogr.** 59: 329-364

BARBIÉRE, E.B. & KRONEMBERGER, D.M.P. 1994. Climatologia do Litoral Sul-Sudeste do Estado do Rio de Janeiro. **Cad. Geoc.,** Rio de Janeiro. 12: 57-73.

BARBIERI, G. & VERAM, J. R. 1987. O fator de condição como indicador do período de desova em *Hypostomus aff. Plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes,

Loricariidae), na Represa do Monjolinho (São Carlos, SP). **Ciência e Cultura 39** (7): 655-658.

BARROSO, L.V. 1989. Diagnóstico Ambiental para a Pesca de Águas Interiores no Estado do Rio de Janeiro. **MINTER/IBAMA-RJ/ACUMEP**, Rio de Janeiro: 177p.

BAZZOLI, N. & GODINHO, H. P. 1991. Reproductive biology of the *Acestrorhynchus lacustris* (Reinhardt, 1874) (Pisces: Characidae) from Três Marias Reservoir. Zool. Anz. 226 (5/6): 285-297.

BENDAZOLI, A.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; GIAMAS, M. T. D. & FROSCH, L. 1990. A Manjuba *(Anchoviella lepidentostole)* no Rio Ribeira de Iguape: biologia, comportamento e avaliação de estoque. **IBAMA/IOUSP/IP-SA/SEMA**. 116p.

BERRY, F. H. 1971. Taxonomic status of Western Atlantic clupeoid fishes. Syposium on investigations and resources of the Caribean Sea and adjacent regions. **FAO fish. Rep. Rome 71** (2): 1-8.

BIGELOW, H. B. & SCHROEDER, W. C. 1953. Fishes of the Gulf of Maine. **US Fish Wildl Serv Fish Bull 74**: 1-577.

BLABER, S. J. M.; BREWER, D. T.; SALINI, J. P.; KERR, J. D. & CONACHER, C. 1992. Species composition and biomass of fishes in tropical seagrasses at the Groote Eylandt, Northern Australia. **Estuar. Coast. Shelf Science, 35** (6): 605-620.

BLAXTER, J. H. S. & HUNTER, J. R. 1982. The biology of the clupeoid fishes. **Adv. Mar. Biol. 20**: 1-223

BRAGA, F. M. S. 1986. Estudo entre fator de condição e relação peso/comprimento para alguns peixes marinho. **Rev. Brasil. Biol. , 46** (2): 339-346.

BUCKUP, P. A. 1984. **Distribuição e Abundância de Engraulídeos (Osteichthyes, Clupeiformes) na região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade do Rio Grande. Instituto de Oceanografia Biológica.

CARRARA, X. C.; CABELLO, M. G. & CERVANTES, M. J. 1989. Analisis del Regimen *alimentat to du lies poblaciones* de la Anchoveta *Engraulis mordax* Girard (Pisces: Engraulidae), en el norte de Baja California**. An. Inst. Cienc**. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Anton. Mexico 16(2): 361-378.

CARVALHO, J. de P. 1950. Engraulídeos brasileiros do Onero Anchoa. **Bolm. Inst. Paul. Oceanogr. , São Paulo, 1:** 43-70.

CARVALHO, J. de P. 1951. Engraulídeos brasileiros do Onero Anchoviella. **Bolm. Inst. Paul. Oceanogr. 2:** 41-68.

CASTROW, L. & COWEN, R. K. 1991. Environmental factors affecting the early life history of bay anchovy *Anchoa mitchilli* in Great South Bay, New York. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 76: 235-247.

CHAO, L. N.; PEREIRA, L. E.; VIEIRA, J. P.; BEMVENUTI, M. A & CUNHA, L.P.R. 1982. Rela9do preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e regido costeira adjacente, Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica, Rio Grande, 5(1):** 67-75.

CIECHOMSKI, J. **D.** 1967. Investigation of food and feeding habits of larvae and feeding habits of the Argentine anchovy *Engraulis anchoita.* **Rep. Calif. Coop. Oceanic. Fish. Invest. 11:** 72-81.

CINCO, E. 1982. Lenght-Weight relationship of fishes, p. 34-37. In PAULY, D. & MINES, A. N. (ED.). Small-scale fisheries of San Miguel bay, Philippines: biology and stock assessment. **ICLARM Contribution** n° 92, 124p.

COSTA, R.N.L.T. R. 1992. **Pensar o mar para poder pescar: o espaço da pesca de litoral na Baia de Sepetiba, RJ.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 181p.

COTO, C. F.; LUNA, A. O.; CALVO, A. L. & GARCIA, F. Z. 1988. Abundancia de algunas especies de Anchoas en la laguna de Terminos (Mexico), estimada a traves de la captura de huevos. **An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Aut6n. Mexico 15 (1):** 125-134.

COWAN Jr, J. H. & HOUDE, E. D. 1993. Relative predation potencials of scyphomedusae, ctenophores and planktivorous fish on icthyoplankton in Chesapeake Bay. **Mar. Ecol. Prog. Ser. 95:** 55-65.

COWAN JR., J. H. & SHAW, R. F. 1991. Ichthyoplankton off West Louisiana in winter 1981-1982 and its Relatioship with Zooplankton Biomass. **Contributions in Marine Science (1991) vol. 32.**

CRUZ-FILHO, A.G. 1995. **Variações espaciais e temporais na comunidade de peixes da Baia de Sepetiba, RJ.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Floresta, 99p.

CUNNINGHAM, P. T**.** M. 1983. **Estudo comparativo da Ictiofauna da costa Oeste e enseada das Palmas, Ilha Anchieta, Enseada do Flamengo e Enseada da**

Fortaleza (Lat. 23°29'S Long. 45°03'W - 45°09'W), Ubatuba, Estado de São Paulo - Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico, 133p.

DAJOZ, R. 1973. Ecologia Geral. Ed. Vozes LTDA. E ED. Da Univ. de S. Paulo 2ª ed. 472 + 8pp.

DALTON, P. D. 1987. **Ecology of bay anchovy *Anchoa mitchilli* eggs and larvae in the mid-Chesapeake Bay.** Dissertação de Mestrado. Univ. Maryland, College Park.

DINIZ-FILHO, A. M. 1997. **Composição e Variação espaço-temporal da fauna íctica do Canal do Ararapira (Canan6ia-SP).** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico.

DORSEY, S. E.; HOUDE, E. D. & GAMBLE, J. C. 1996. Cohort abundances and daily variability in mortality of eggs and yolk-sac larvae of bay anchovy, *Anchoa mitchilli,* in Chesapeake Bay. **Fishery Bulletin 94:** 257-267

FIGUEIREDO, J. L. *&* MENEZES, N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil, II- Teleostei (1)** Museu de Zool. Universidade de São Paulo, 110p.

FUKUHARA, **O. &** TAKAO, K. 1988. Growth and larval behaviour of *Engraulis japonica* in captivity. **J. Appl. Ichthyol. 4:** 158-167.

GAY, D.; SERGIPENSE, S. & ROCHA, C. F. D. 2000. Ocorrência e distribuição de *Cetengraulis edentulus* (Curvier) (Teleostei, Engraulidae) na Laguna de Itaipu, Niter6i, Rio de janeiro, Brasil. **Revta bras. Zool. 17 (2):** 463-472.

GEFFEN, A. J. 1996. Effect of experimental manipulation of feeding conditions on the populations structure of larval cod *(Gadus morhua)* and herring *(Clupea harengus).* **Mar. Freshw. Res.** 47: 291-300.

GIANNINI, R. & PAIVA- FILHO, A. M. 1995. Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil. **Bolm. Inst. oceanogr., S Paulo, 43:** 141-152.

HART, J. L. 1973. Pacific Fishes of Canada. **Fisheries Research Board of Canada, Bulletin 180.** P 103-105

HILDEBRAND, S. F. & SCHROEDER, W. C. 1928. Fishes of Chesapeake Bay. **U. S. Bur. Fish. Bull. 43.**

HILDEBRAND, S. F. 1963. Family Engraulidae. In Fishes of the Western North Atlantic. **Mem. Sears. Fdn. Mar. Res. , New Haven, 1 (3):** 152-249.

HOOK, J. H. 1991, Seasonal variation in the relative abundance and species diversity of fishes in South Bay. **Contr. Mar. Sci 32:127-141.**

HORWITZ, R. J. 1987. FISH. In: HECK, K. L. (ed.). **Ecology studies in the middle reach of Chesapeake Bay**. Lecture notes on Coastal and estuarine studies, Vol. 23, Chap. 6. Springer-Verlag, Berlin, p. 167-224.

HOUDE, E. D. & SCHEKTER, R. C. 1981. Growth rates, rations and cohort consumption of marine fish larvae in relation to prey concetration. **Rapp Pv 12.6un Cons Int Explor *Mer* 178:** 441-453.

HOUDE, E. D. & ZASTROW, C. E. 1991. Living Resouces Subcommittee. **Chesapeake Bay program, Annapolis,** MD, p. 8.1 - 8.14.

HOUDE, E. D. 1989. Comparative growth, mortality, and energetics of marine fish larvae; temperature and implied latitudinal effects. **Fish. Bull. 87:** 471-495.

LAMAS, I. R., 1993. **Análise de características reprodutivas de peixes brasileiros de d'água doce, com ênfase no local de desova**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Oceanografia Biológica.

LIVINGSTON, R. J., KOBYLINSKI, G. J., LEWIS, F. G. & SHERIDON, P. F. 1976. Long-term fluctuations of epibenthic fish and invertebrate populations in Apalachiola Bay, Florida. **Fishery Bul. 74:** 311-321.

LOWE-McCONNELL, R. H. 1988. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Univ. Press, 382p.

LUO, J. & BRANDT, S. B. 1993. Bay anchovy, *Anchoa mitchilli:* production and consumption in mid-Chesapeake Bay based on a bionergetics model and acoustic measures of fish abundance. **Mar. Ecol. Prog. Ser. 98:** 223-236.

LUO, J. & MUSICK, J. 1991. Reproductive biology of the bay anchovy in Chesapeake Bay. **Trans. Am. Fish. Soc. 120:** 701-710.

MACGREGOR, J. M. & HOUDE, E. D. 1996. Onshore-Offshore pattern and variability in distribution and abundance of bay anchovy *Anchoa mitchilli* eggs and larvae in Cheasapeake Bay. **Mar. Ecol. Prog. Ser. 138:** 15-25.

MATSUURA, Y.; AMARAL, J. C.; SATO, G & TAMASSIA, S. T. J. 1985. Ocorrência de peixes pelágicos e estrutura oceanográfica da região entre Cabo de São Tome (RJ) e Cananéia (SP) em Janeiro-fevereiro/1979. **MA/SUDEPE/PDP.** Ser. Doc. Tec. 33: 1-70.

MAZZETI, M. V. 1983. **Contribuição à biologia de alguns Engraulidae (Pisces - Clupeoi) encontrados na Baia** de **Guanabara (RJ, Brasil) e áreas adjacentes.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 118p

MCGOWAN, M. F. & BERRY, F. H. 1983. Clupeiformes: Development and Relationships. In Ontogeny and Systematics of Fishes - Ahlstrom Symposium. **Am. Soc. Of Icthyologists and Herpetologiste, La Jolla, California, 8:** 108-126.

MELO, P.; HOFSTAETTER, M.; GODEFROID, R. S. & SPACH, H. L. 1997. Composição especifica e estrutura em tamanho das capturas de Engraulídeos na Baia de Paranaguá, Paraná. **In: XII Encontro Brasileiro de Ictiologia, 24 a 28 de fevereiro de 1997, São Paulo.** 332p

MONTEIRO-NETO, C.; BLACHER, C.; LAURENT, A. S.; SNIZEK, F.N.; CANOZZI, M. B. & TABAJARA, L. L. C. 1990. Estrutura da comunidade de peixes de águas rasas na regido de Laguna, Santa Catarina, Brasil. **Atlântica, 12** (2): 53-69.

MOURA, J. A.; DIAS-BRITO, DIMAS & BRONNIMANN, P. 1982. Modelo Ambiental de Laguna Costeira Clástica - Baia de Sepetiba, **RJ. Atas do IV Simpósio do Quartenário no Brasil:** 135-152.

NAKATANI, K. 1982. **Estudos sobre os ovos e larvas de Engraulis anchoita (Hubbs e Marinii, 1935) (Teleostei, Engraulidae) coletados na regido entre Cabo Frio (23) e Cabo de Santa Marta (29).** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico, 89p.

OSORIO, A. C. & ACERO, A. P. 1996. Reproducci0n de *Anchovia chipeoides y Anchoa parva* (Pisces: Engraulidae) en dos ciénagas del Caribe Colombiano. **Rev. Biol. Trop.** 44(2): 781-793.

PAIVA-FILHO, A. M.; GIANNINI, R. & NETO, F. B. R. 1990. A pesca da manjuba *Anchoviella lepidentostole* (Engraulidae) no estuário de São Vicente, SP. **Relat. Int. Inst. Ocanogr. Univ. S Paulo n. 29,** p. 1-6.

PAIVA-FILHO, A. M.; ZANI TEIXEIRA, M. L. & KIHARA, P. K. 1986. Contribui9do ao conhecimento da Biologia da manjuba, *Anchoviella lepidentostole* (FOWLER, 1911), no estuário de São Vicente, SP (Osteichthyes, Engraulidae). **Bolm Inst. Oceanogr., S. Paulo, 34 (único):** 71-77.

PEBLES, E. B.; HALL, J. R. & TOLLEY, S. G. 1996. Egg production by the bay anchovy *Anchoa mitchilli* in relation to adult and larval prey fields. **Mar. Ecol. Prog. Ser. 131:** 61-73.

PESSANHA, A. L. M.; ARAUJO, F. G.; AZEVEDO, M. C. C. & GOMES, I. D. 2000. Variações temporais e espaciais na composição e estrutura da comunidade de peixes jovens da Baia de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Revta Bras. Zool. 17:** 251-261.

PURCELL, J. E.; NEMAZIE, D. A.; DORSEY, S. E.; HOUDE, E. D. & GAMBLE, J. C. 1994. Predation mortality of bay anchovy *Anchoa mitchilli* eggs and larvae due to scyphomedusae and ctenophores in Chesapeake Bay. **Mar. Ecol. Prog. Ser. 114:** 47-58.

RAKOCINSKI, C. F.; BALTZ, D. M. & FLEEGER, J. W. 1992. Correspondence between environmental gradients and the community structure of marsh-edge fishes in a Louisiana estuary. **Mar. Ecol. Prog. Ser. 80:** 135-148.

RAM1REZ, C. A. R.; SZELISTOWSKI, W. A. & LOPEZ, S. M. I. 1989. Spawning pattern and larval recruitment in Gulf of Nicoya anchovies (Pisces: Engraulidae). **Rev. Biol. Trop. 37 (1):** 55-62.

RICKER, W. L. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. **Bull. Fish. Res. Bd Can. 191:** 1-382.

ROCHA, M. L. C. F. 1997. **Variação na composição e na abundância da ictiofauna ao Longo de 24 horas, na Enseada das Palmas, Ilha Anchieta (SP).** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico.

ROSS, S. T. 1986. Resource partitioning in fish assemblages: a review of field studies. **Copeia 1986:** 352-388.

SANCHEZ, R. P. & DE-CIECHOMSKI, J. D. 1995. Spawning and nursery grounds of pelagic fish species in the sea-shelf off Argentina and adjacent areas. **In: International Syposium on middle sized Pelagic fish held in las Palmas de Gran Canaria, 24 a 28 January 1994 (Bas, C. ; Castro, J. J. : Lorenzo, J. M.) vol. 59, no 3-4** pp. 455478.

SANCHEZ, R. P. 1990. Synopsis on the reproductive biology and early life history of Engraulis anchoita, and related environmental conditions in argentine waters. **IOC Workshop Report** 65, anexo V: 1-49.

SANZ, A.; MOTOS, L. & URIARTE, A. 1992. Daily fecundity of the Bay of Biscay anchovy, *Engraulis encrasicolus* (L.), population in 1987. **Bol. Inst. Esp. Oceanogr** 8 (1): 203-213.

SANTIAGO, J. & SANZ, A. 1992. Daily fecundity of the Bay of Biscay anchovy, *Engraulis encrasicolus* (L.), population in 1988. **Bol. Inst. Esp. Oceanogr** 8 (1): 215-224.

SANTIAGO, J. & SANZ, A. 1992. Egg production estimates of the Bay of Biscay anchovy, *Engraulis encrasicolus* (L.), spawning stock in 1987 and 1988. **Bol. Inst. Esp. Oceanogr 8 (1):** 225-230.

SANTOS, E. P. 1978. **Dinâmica de Populações Aplicada à Pesca e Psicultura**. São Paulo, Hucitec, EDUSP. 129p

SEDBERRY, G. R. & CARTER, **J.,** 1993, The fish community of a shallow tropical lagoon in Belize, Central America. **Estuaries, 16(2):** 198-215.

SERGIPENSE, S. & SAZIMA, I. 1995. Variações sazonais de ocorrência e tamanho em duas espécies de Engraulididae (Osteichthyes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Rev. Brasil. Biol. 55** (3):491-501

SERGIPENSE, S.; CARAMASCHI, E. P. & SAZIMA, I. 1999. Morfologia e hábitos alimentares de duas espécies de Engraulididae (Teleostei, Clupeiformes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Rev. Bras. Oceanogr., 47 (2):** 173-188.

SILVA, M. A. *&* ARAÚJO, F.G. 1999. Influência dos fatores ambientais na estrutura de populações de manjubas (Clupeiformes-Engraulididae) na Baía de Sepetiba, RJ. **Act. Biol. Leolpol. 21 (2):** 229-240.

SILVA, M. A. & ARAÚJO, F.G. 2000. Distribution and relative abundance of anchovies (Clupeiformes-Engraulididae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology 43 (4):** 379-385.

SMITH, C**.** L. 1997. **National Audubon Society "Field Guide to Tropical marine Fishes**", 720p.

SOKAL, R. R. & ROHLF, **F. J.** 1981. **Biometry: the principales and pratice of statistic in biological research. W. H.** Freman and C. O., San Francisco, (2 ed), 776p.

TER BRAAK, C. J. F. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector techinique for multivariate direct gradient analysis. **Ecology 67:** 1167-1179.

TUCKER JR, J. W. 1989. Energy utilization in bay anchovy, *Anchoa mitchilli*, and black sea bass, *Centropristis striata*, eggs and larvae. **Fishery Bulletin 87 (2):** 279283.

TUDELA, S. *&* PALOMERA, I. 1997. Trophic ecology of the European anchovy *Engraulis encrasilocus* in the Catalan sea (northwest mediterranean). **Mar. Ecol. Prog. Ser. 160:** 121-134.

VALENTIN, J. L. 1994. Ressurgência: Fonte de vida dos oceanos. **Ciência Hoje,** vol 15, nº 102.p 19-25.

VASCONCELOS FILHO, A. L.; ACIOLI, F. D.; CARDOSO FILHO, J. M. 1998. Levantamento da fauna Ictiológica do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE). **In: XXII Congresso Brasileiro de Zoologia, 8 a 13 de fevereiro de 1998, Recife.** p. 200.

VAZZOLER, A. E. A. M. & VAZZOLER, G. 1965. Relation between condition factor and sexual development in *Sardinella aurita* (Cuv & Val 1847). **Ana. Acad. Brasl. Ciên. 37:** 353-359.

VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, **Eduem/SBI/CNPq/Nupelia,** 169p.

VILLARROEL, P. R. 1994. Estructura de las comunidades de peces de la laguna de Raya, Isla de Margarita, Venezuela. **Ciencias Marinas, 20**(1):1-16.

WALLACE, R. A. & SELMAN, K. 1981. Cellular and dinamic aspects of oocyte growth in teleosts. **Amer. Zool. 21:** 325-343.

WANG, S. B. & HOUDE, E. D. 1995. Energy storage and dynamics in bay anchovy, Anchoa mitchilli. **Mar. Biol. 121:** 219-227.

WEISS, G. & KRUG, L. C. 1977. Características do desenvolvimento e metamorfose de *Lycengraulis olidus* (Engraulidae) e *Brevortia pectinata* (Clupeidae) no estuário da Lagoa dos Patos, Brasil Desova Invernal de *Engraulis anchoita* na costa sul do Brasil em 1970 e 1976. **Atlântica, Rio Grande, 2 (1):** 83-117.

WEISS, G. & SOUZA, J. A. F. 1977. Desova Invernal de *Engraulis anchoita* na Costa Sul do Brasil em 1970 e 1976. **Atlântica, Rio Grande, 2 (2):** 5-24.

WEISS, G.; SOUZA, J. A. F. & SANTOS, A. 1976. Contribuição ao conhecimento do Ictioplancton marinho da plataforma sul do Brasil. **Atlântica, Rio Grande, 1 (1/2):** 778.

WRIGHT, J. M. 1991, Annual differences in the fish assemblage of the non-estuarine Sulaibikhant Bay, Kuwait. ***In****:* M. ELLIOTT and J. P. DUCROTOY (eds.) *Estuaries*

and coasts: spatial and temporal intercomparisons, milleux estuarias et littoraux. New York, pp. 285-288.

ZASTROW, C. E.; HOUDE, E. D. & MORIN, L. G. 1991. Spawning, fecundity, hatch-date frequency and young-of-the-year growth of bay anchovy *Anchoa mitchilli* in mid-Chesapeake bay. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 73: 161-171.