



ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE FORMAS INICIAIS DE PEIXES
EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA,
PERNAMBUCO - BRASIL.

ELISABETH CABRAL SILVA FALCÃO

ELISABETH CABRAL SILVA FALCÃO

ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE FORMAS INICIAIS DE PEIXES
EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA,
PERNAMBUCO - BRASIL.

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, COMO UM DOS REQUISITOS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM CIÊNCIAS, NA ÁREA DE OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA.

ORIENTADOR: **PROF. DR. RALF SCHWAMBORN**

CO-ORIENTADOR: **PROF. DR. WILLIAM SEVERI**

RECIFE
2007

F178e

Falcão, Elisabeth Cabral Silva

Estrutura da comunidade de formas iniciais de peixes em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco – Brasil / Elisabeth Cabral Silva Falcão. – Recife: O Autor, 2007.

xiv, 78 f.; il. color., gráfs., tabs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 2007.

Inclui referências e apêndice.

1. Oceanografia Biológica. 2. Peixes - Estuários - Pernambuco. 3. Estuários - Catuama, Rio. I. Título.

551.46 CDD (22.ed.)

UFPE/BCTG/2007-33

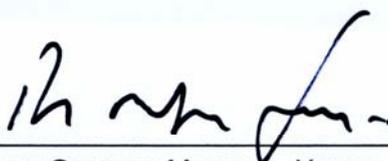
ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE FORMAS INICIAIS DE PEIXES EM UMA
GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO - BRASIL.

ELISABETH CABRAL SILVA FALCÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO – COMISSÃO JULGADORA



PROF. DR. RALF SCHWAMBORN (ORIENTADOR) – PRESIDENTE
(UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE)



PROF. DR. PAULO DE OLIVEIRA MAFALDA JÚNIOR – TITULAR EXTERNO
(UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA – UFBA)



MARIA ELISABETH DE ARAÚJO – TITULAR INTERNO
(UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE)

DEDICATÓRIA

“DEDICO ESTE TRABALHO AO PROFESSOR WILLIAM SEVERI, IDEALIZADOR DO PRESENTE ESTUDO, ADAPTOU COM MUITA CRIATIVIDADE A METODOLOGIA AQUI EMPREGADA. SUA DEDICAÇÃO E ESFORÇO POR UMA PESQUISA E ENSINO DE QUALIDADE O TORNA UMA PESSOA ADMIRÁVEL COMO PROFISSIONAL E COMO SER HUMANO.”

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Ralf Schwamborn, pela oportunidade, valiosas sugestões, orientação e incentivo.

Ao Prof. William Severi, pelo apoio incondicional nos momentos mais difíceis, sobretudo na fase de coleta, pela paciência, ensinamentos e crítica. Muito obrigada por tudo.

Aos professores do Departamento de Oceanografia da UFPE, pelas importantes lições aprendidas, especialmente à Maria Elisabeth de Araújo, Sigrid Neumann-Leitão, Fernando Feitosa e Fabio Hazin.

À Profa. Lúcia Gusmão, com a qual aprendi muito, não apenas sobre zooplâncton, mas sobre uma pessoa e uma profissional maravilhosa, um exemplo de mestre a ser seguido. Agradeço também aos demais integrantes do Laboratório de Zooplâncton pela amizade e ajuda.

Aos colegas de turma que compartilharam comigo momentos descontraídos nos intervalos, assim como os sofridos, antes das avaliações (e nos embarques, quando eu sempre enjoava): Evaldeni Moreira, Sergio Almeida, Thiago Reis, Patrícia Façanha e Xiomara Franchesca (minha amiga do peito).

Aos meus amigos que se esforçaram e me deram uma força na realização das coletas: Elton França, Mavíael Castro, Isabela Araújo, Aline Rocha, Gabriel Crema, Natália Lacerda, Viviane Melo, Aislan Galdino, Tatiane Medeiros, Karina Hanna.

Aos demais amigos da minha “casa” (Laboratório de Ictiologia da UFRPE): Sandra da Luz, Renata Félix, Ana Carla El-Deir, Andreza Maciel, Fábio Magno, Anailza Galdino e aos estagiários.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa.

Ao Instituto do Milênio/CNPq, pelos recursos fornecidos, que auxiliaram na realização das etapas de campo.

Aos funcionários do Departamento de Oceanografia, principalmente à secretária da pós-graduação Myrna Lins pelo excelente trabalho que realiza na secretaria.

Aos meus pais e meus irmãos pelo apoio que sempre me deram, sou feliz por desfrutar do amor e da amizade de vocês.

Às minhas filhas Alice e Júlia, e meu marido Filipe, pelo amor, carinho e pela paciência durante minhas ausências nas coletas.

À todos que contribuíram com uma palavra, um sorriso, um favor ou até mesmo com um mal julgamento, tudo, no final, resultou no término de mais uma etapa de minha vida que quero compartilhar com todos, fazendo bom uso do título que irei desfrutar.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 – ESTUÁRIOS E SEUS ECOSISTEMAS ASSOCIADOS.....	1
1.2 – OS PEIXES ESTUARINOS E SUAS FASES INICIAIS DE VIDA.....	3
2 – OBJETIVOS	6
2.1 – OBJETIVO GERAL.....	6
2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	7
3.1 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUARINA.....	7
3.2 – CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE COLETA.....	8
4 – MATERIAIS E MÉTODOS	10
4.1 – PLANEJAMENTO E CONFECÇÃO DA REDE.....	10
4.2 – METODOLOGIA DE CAMPO.....	11
4.3 – METODOLOGIA DE LABORATÓRIO.....	13
4.4 – PROCESSAMENTO DOS DADOS.....	14
5 – RESULTADOS	16
5.1 – PARÂMETROS ABIÓTICOS.....	16
5.2 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA COMUNIDADE.....	18
5.3 – LARVAS.....	20
5.3.1 – COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA.....	20
5.3.2 – DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DO ICTIOPLÂNCTON.....	24
5.3.3 – DIVERSIDADE E ASSOCIAÇÕES ENTRE OS TÁXONS ICTIOPLANCTÔNICOS.....	31
5.4 – JOVENS.....	35
5.4.1 – COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE JUVENIL.....	35
5.4.2 – DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DOS JOVENS.....	39
5.4.3 – ANÁLISE DE COMPRIMENTO E BIOMASSA.....	43
5.4.4 – DIVERSIDADE E ASSOCIAÇÕES ENTRE OS TÁXONS JUVENIS.....	48

6 – DISCUSSÃO	52
6.1 – PARÂMETROS ABIÓTICOS.....	52
6.2 – COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA.....	53
6.3 – VARIAÇÃO TEMPORAL E ONTOGENÉTICA DO ICTIOPLÂNCTON.....	54
6.4 – COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE JUVENIL.....	56
6.5 – VARIAÇÃO TEMPORAL E ASSOCIAÇÕES DOS JUVENIS.....	57
7 – CONCLUSÕES	62
8 – REFERÊNCIAS	63
APÊNDICE A. FIGURAS DE ALGUMAS FAMÍLIAS IDENTIFICADAS NO ICTIOPLÂNCTON COLETADO EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA – PERNAMBUCO.....	75
APÊNDICE B. FIGURAS DOS JOVENS DE PEIXES DOMINANTES COLETADOS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA – PERNAMBUCO.....	78

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA ÁREA DE ESTUDO, DESTACANDO O ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA E A LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE COLETA.....	9
FIGURA 2. REDE PARA COLETA DE FASES INICIAIS DE PEIXES UTILIZADA EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO. A) DESENHO ESQUEMÁTICO DA REDE COM SEUS PRINCIPAIS COMPONENTES. B) FOTOGRAFIA DA REDE ARMADA NA GAMBOA, DURANTE A BAIXAMAR. C) COPO COLETOR CONTENDO O MATERIAL COLETADO.....	11
FIGURA 3. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS: (1) NA GAMBOA E (2) NO CANAL PRINCIPAL DO ESTUÁRIO.....	12
FIGURA 4. VALORES MÉDIOS DA TEMPERATURA DA ÁGUA POR MÊS (A) E POR PERÍODO (B) NUMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	16
FIGURA 5. VALORES MÉDIOS DA SALINIDADE POR MÊS (A) E POR PERÍODO (B) NUMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	17
FIGURA 6. VALORES MÉDIOS DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO POR MÊS (A) E POR PERÍODO (B) NUMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	17
FIGURA 7. VARIAÇÃO MENSAL DA ABUNDÂNCIA ABSOLUTA DE LARVAS E JOVENS DE PEIXES EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	18
FIGURA 8. FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS LARVAS DE PEIXES CAPTURADAS NUMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	22
FIGURA 9. VARIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DE LARVAS EM FUNÇÃO DO PERÍODO DO DIA EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA. (A) TOTAL DE LARVAS, (B) TETRAODONTIDAE, (C) GOBIIDAE E (D) CLUPEIDAE.....	24
FIGURA 10. ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS TÁXONS MUITO FREQUENTES DO ICTIOPLÂNCTON COLETADO EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	25
FIGURA 11. ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS TÁXONS FREQUENTES DO ICTIOPLÂNCTON COLETADO EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	27
FIGURA 12. ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS TÁXONS POUCO FREQUENTES DO ICTIOPLÂNCTON COLETADO EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	28
FIGURA 13. ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS TÁXONS ESPORÁDICOS DO ICTIOPLÂNCTON COLETADO EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	29
FIGURA 14. PERCENTUAL MENSAL DOS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DOS TÁXONS DOMINANTES DO ICTIOPLÂNCTON EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO: (A) ATHERINOPSIDAE, (B) CLUPEIDAE, (C) ENGRAULIDAE, (D) GERREIDAE, (E) GOBIIDAE E (F) SCIAENIDAE. VALORES ACIMA DAS COLUNAS REPRESENTAM O NÚMERO DE INDIVÍDUOS ANALISADOS.....	30
FIGURA 15. VARIAÇÃO MENSAL DOS ÍNDICES DE DIVERSIDADE (SHANNON) E EQUITABILIDADE (SIMPSON) DAS LARVAS DE PEIXES COLETADAS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	31

FIGURA 16. ASSOCIAÇÃO DOS TAXA ICTIOPLANCTÔNICOS COM FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA MAIOR QUE 50% ATRAVÉS DO COEFICIENTE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS, EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	32
FIGURA 17. ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS DOS TAXA ICTIOPLANCTÔNICOS COM FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA MAIOR QUE 50% ATRAVÉS DO COEFICIENTE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS, EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO. (N = 24 AMOSTRAS).....	33
FIGURA 18. ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP) DOS TAXA ICTIOPLANCTÔNICOS DOMINANTES, OXIGÊNIO DISSOLVIDO, SALINIDADE E TEMPERATURA DA ÁGUA DE UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO: TEMP = TEMPERATURA, SALI = SALINIDADE E OXIG = OXIGÊNIO DISSOLVIDO.....	34
FIGURA 19. FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DOS PEIXES JUVENIS CAPTURADOS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	38
FIGURA 20. VARIAÇÃO DIURNA DA ABUNDÂNCIA DE JOVENS DE PEIXES COLETADOS NUMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO. (A) ABUNDÂNCIA TOTAL E (B) <i>POECILIA VIVIPARA</i>	39
FIGURA 21. ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES MUITO FREQUENTES DE JOVENS DE PEIXES COLETADOS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO. (VIDE TABELA 3 PARA SIGLA DOS TÁXONS).....	40
FIGURA 22. ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES FREQUENTES DE JOVENS DE PEIXES COLETADOS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	41
FIGURA 23. ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES POUCO FREQUENTES DE JOVENS DE PEIXES COLETADOS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	42
FIGURA 24. ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES ESPORÁDICAS DE JOVENS DE PEIXES COLETADOS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	43
FIGURA 25. VARIAÇÃO SAZONAL DO COMPRIMENTO PADRÃO (MM) DE PEIXES JUVENIS COLETADOS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	44
FIGURA 26. VARIAÇÃO SAZONAL DO PESO (G) DOS PEIXES JUVENIS COLETADOS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	45
FIGURA 27. VARIAÇÃO DIURNA DE COMPRIMENTO PADRÃO (A) E PESO (B) DOS PEIXES JUVENIS COLETADOS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	46
FIGURA 28. DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE COMPRIMENTO DOS JOVENS DE PEIXES MUITO FREQUENTES ($F_o > 70\%$) COLETADOS NUMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA. (A) <i>ATHERINELLA BRASILIENSIS</i> , (B) <i>LYCENGRAULIS GROSSIDENS</i> , (C) <i>ULAEMA LEFROYI</i> , (D) <i>CTENOGOBIUS BOLEOSOMA</i> , (E) <i>LILE PIQUITINGA</i> , (F) <i>BATHYGOBIUS SOPORATOR</i> , (G) <i>EUCINOSTOMUS MELANOPTERUS</i> , (H) <i>SYNGNATHUS SPP.</i> , (I) <i>EUCINOSTOMUS ARGENTEUS</i> E (J) <i>STRONGYLURA TIMUCU</i>	47
FIGURA 29. VARIAÇÃO MENSAL DOS ÍNDICES DE DIVERSIDADE (SHANNON) E EQÜITABILIDADE (SIMPSON) DOS JOVENS DE PEIXES COLETADAS EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	48

FIGURA 30. DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DE JOVENS DE PEIXES COM FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA MAIOR QUE 55%, PRESENTES EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	49
FIGURA 31. ANÁLISE DE ORDENAÇÃO PELO MÉTODO MDS DOS JOVENS DE PEIXES COM FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA MAIOR QUE 55% ATRAVÉS DO COEFICIENTE DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS, EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO. (N = 24 AMOSTRAS).....	50
FIGURA 32. ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP) DOS JOVENS DOMINANTES, OXIGÊNIO DISSOLVIDO, SALINIDADE E TEMPERATURA DA ÁGUA DE UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA, ABUNDÂNCIA ABSOLUTA MENSAL E TOTAL (N) E ABUNDÂNCIA RELATIVA DAS LARVAS DE PEIXES CAPTURADAS NUMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO – BRASIL.....	20
TABELA 2 – NÚMERO DE EXEMPLARES CONSIDERADOS (N), MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DO COMPRIMENTO PADRÃO E ESTÁGIO LARVAL (PF: PRÉ-FLEXÃO, FL: FLEXÃO E PO: PÓS-FLEXÃO) DOS TAXA DO ICTIOPLÂNCTON COLETADO EM UMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO.....	23
TABELA 3 – COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA, ABUNDÂNCIA ABSOLUTA MENSAL E TOTAL (N) E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS PEIXES JUVENIS CAPTURADOS NUMA GAMBOA DO ESTUÁRIO DO RIO CATUAMA, PERNAMBUCO – BRASIL.....	35

RESUMO

O presente trabalho foi realizado em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco, Brasil. Com o intuito de caracterizar a comunidade de peixes que, em suas fases iniciais de vida habitam essas áreas intertidais estuarinas, mensalmente foram realizadas coletas diurno-noturnas utilizando uma rede de espera adaptada (1 mm nas laterais e 500 μ m no centro) para coleta de larvas e jovens em canais de maré. Os parâmetros temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido na água foram aferidos durante as amostragens. Após um ano de coletas foram amostrados 11.457 larvas e 8.216 jovens de peixes. No ictioplâncton foram identificadas 27 famílias, destacando-se Atherinopsidae, Gerreidae e Gobiidae como as famílias mais abundantes. Algumas famílias esporádicas constituídas por peixes marinhos como Triglidae, Pomacentridae e Lutjanidae estiveram presentes. A abundância das larvas não diferiu entre os períodos diurno e noturno, sazonalmente, porém, muitas delas foram contínuas ao longo do ano, como Atherinopsidae ou exibiram um padrão geralmente relacionado à época de desova, tal como os Centropomidae. O estágio de pós-flexão foi dominante entre as larvas representando o momento em que muitas espécies marinhas estuarino-dependentes migram para estes habitats. Foram identificadas 39 espécies de peixes juvenis sendo *Lile piquitinga*, *Lycengraulis grossidens*, *Ctenogobius boleosoma*, *Atherinella brasiliensis*, *Ulaema lefroyi* e *Poecilia vivipara* as mais abundantes. Apenas *P. vivipara* exibiu uma abundância significativamente maior em um dos períodos estudados, predominando durante o dia. A associação entre as espécies demonstrou uma segregação temporal e espacial no uso do habitat, o que favorece o desenvolvimento dos peixes em fases iniciais através da redução da competição. A partir da elevada abundância e frequência temporal de peixes capturados no presente estudo, tanto na fase larval como juvenil, ressalta-se a importância desses ambientes na manutenção da ictiofauna estuarina e da zona costeira adjacente.

Palavra-chave: Gamboa, peixes, manguezal, ecologia, jovens.

ABSTRACT

This survey was carried out in a mangrove tidal creek at the Catuama estuary, Pernambuco State, Brazil. With the aim at characterizing the fish community that inhabits these intertidal habitats, samples were taken monthly in day-night periods with an adapted block-net (1mm mesh size at the aisles and 500 μ m at the core) to catch larvae and young fish in the tidal creek. Simultaneous temperature, salinity and dissolved oxygen measurements were taken. A total of 11,557 larvae and 8,216 young fish were sampled throughout one year of sampling. The ichthyoplanktonic assemblage was composed by 27 families, Atherinopsidae, Gerreidae and Gobiidae being the most abundant. Some sporadic families of marine fishes were represented by Triglidae, Pomacentridae and Lutjanidae. Larvae abundance did not differ between day-night periods, although many of them were well distributed on a year round basis, like Atherinopsidae, or exhibited a distribution pattern associated with the spawning season, as Centropomidae. The postflexion stage was dominant. Thus representing the time when many marine-estuarine dependent fishes come to mangrove areas. Thirty-nine young fish species were identified, being the most numerically abundant: *Lile piquitinga*, *Lycengraulis grossidens*, *Ctenogobius boleosoma*, *Atherinella brasiliensis*, *Ulaema lefroyi* e *Poecilia vivipara*. Only *P. vivipara* exhibited a higher abundance in one of the periods, predominantly in day samples. Species association showed a temporal and spatial separation in habitat use, which enhances early life fish development due to competitive exclusion. The high abundance and temporal frequency of larvae and juvenile fish species collected in the present study emphasize the role of tidal creeks for fish fauna in estuarine and adjacent coastal environments.

Keywords: Tidal creek, fishes, mangrove, ecology, juveniles.

1- Introdução

1.1 - Estuários e seus ecossistemas associados

A clássica definição de estuários elaborada por Pritchard (1967) vem sendo, ao longo dos anos, acrescentada de novas concepções que visam abranger outros atributos deste ecossistema, além daqueles de natureza física, que interagem entre si de forma dinâmica (Yañez-Arancibia, 1986). Características como as suas elevadas taxas de produtividade primária e ciclagem de nutrientes, além das interações entre a biota e os componentes orgânicos e inorgânicos, são cada vez mais estudados, refletindo a atual visão de que os estuários são ecossistemas altamente importantes nos aspectos ecológico, econômico e social (Barros *et al.*, 2000; Chaves *et al.*, 2002).

Nas zonas costeiras das regiões tropicais e subtropicais, os estuários estão geralmente associados ao ecossistema manguezal, o qual possui reconhecida importância na manutenção e sustentabilidade dos recursos pesqueiros (Baran & Hambrey, 1998). Os manguezais, por sua vez, estão associados a uma ampla variedade de outros habitats, tais como marismas, prados de fanerógamas, bancos intertidais e canais de marés e sua estrutura física fornece diversos microhabitats em suas raízes e locas construídas por animais residentes (Sogard *et al.*, 1989; Ley *et al.*, 1999; Barletta *et al.*, 2000; Pichler, 2005).

As zonas intertidais dos estuários, que são inundadas em intervalos regulares de acordo com o ciclo de marés, podem fornecer uma rica fonte de alimento onde muitos organismos, que executam migrações verticais sincronizadas com o ritmo das marés, usufruem destes recursos quando disponíveis (Gibson, 2003). Dentre estes habitats, destacam-se as gamboas, também conhecidas como canais de maré, que são feições sinuosas, de profundidade variável, dependentes do ciclo lunar e de marés e, quando inundadas, fornecem abrigo e alimento para diversos peixes e crustáceos (Krumme *et al.*, 2005; Paterson & Whitfield, 2000a, 2000b; Kneib, 1987). São sistemas estuarinos extremamente abundantes, freqüentemente encontrados em sistemas de baixa energia, sendo comuns na costa

do Atlântico (Mallin *et al.*, 2004), e podem estar presentes cortando diversos tipos de biótopos estuarinos, como os manguezais, os salgados e os apicuns.

As gamboas são importantes para o desenvolvimento das formas iniciais de peixes, uma vez que estas áreas são utilizadas para alimentação e abrigo de diversas espécies enquanto jovens (Vendel *et al.*, 2002). Sendo um sistema de ligação de diferentes ambientes, além de transferir matéria orgânica entre os biomas terrestres e marinhos, as gamboas muitas vezes representam o canal de escoamento de esgotos e efluentes oriundos de atividades industriais e de carcinicultura (Mallin *et al.*, 2004). Nelas são registradas elevadas taxas de produção do fito e do bacterioplâncton, sendo a atividade destes organismos, juntamente com processos físicos, como a diluição e mistura das marés, o mecanismo primário que controla a concentração de nutrientes dissolvidos nestes canais (McKinnon *et al.*, 2002).

Devido à sua pequena profundidade, a interação da coluna d'água com o sedimento na gamboa é grande, de forma que, quando ocorre a maré enchente, a água fica retida no sedimento do manguezal sendo liberada durante a vazante. Durante este período de estocagem, a composição da água é altamente influenciada pelos processos biogeoquímicos do sedimento (Dittmar & Lara, 2001). Nas gamboas, durante os ciclos de marés, as variáveis abióticas, como salinidade, oxigênio dissolvido, pH e nutrientes, exibem uma maior variação dos valores, comparativamente ao estuário adjacente (Cohen *et al.*, 1999; Lara & Dittmar, 1999; Lacerda, 1999), sendo muitas delas limitantes para a ocorrência de algumas espécies.

As zonas intertidais e de águas rasas dos estuários, as quais são as mais produtivas nesses ecossistemas, são as primeiras a sofrer com as ações antropogênicas. Este impacto reflete-se na diminuição dos recursos pesqueiros do estuário e da zona costeira, os quais sustentam significativa parcela da população litorânea (Odum, 1971). O desmatamento dos manguezais resulta numa significativa manipulação de fatores físico-químicos como a temperatura e salinidade, através do intenso aquecimento da água, sendo a perda da biodiversidade apenas uma das conseqüências da destruição deste ecossistema (Fondo & Martens, 1998). O crescimento populacional da zona costeira é um dos principais estressores observados nas gamboas, uma vez que geram diversos outros. Dessa forma,

quando localizadas em áreas urbanas e industriais, as gamboas fatalmente perderão suas funções de habitat e berçário (Frederick-Holland *et al.*, 2004).

1.2 – Os peixes estuarinos e suas fases iniciais de vida

Os peixes jovens dos estuários são derivados de três fontes, segundo Miller *et al.* (1985). Um grupo é composto por peixes marinhos anádromos, mais representativos nas zonas temperadas, que fazem migrações para desovar em ambiente limnético; os ovos então eclodem e as larvas em desenvolvimento chegam ao estuário como jovens, através do fluxo dos rios. O segundo grupo é formado por adultos que desovam na plataforma continental, onde as larvas executam uma migração em direção à costa, chegando então ao estuário. E, por último, certo número de espécies reside nos estuários, de forma que a utilização destes ambientes não envolve uma extensa migração. Assim, tanto espécies residentes como visitantes exploram os estuários, as quais exibem uma ampla classe de comprimentos e idades, ocorrendo uma grande diversidade de estágios do ciclo de vida, porém, com uma diversidade de espécies mais limitada (Able & Fahay, 1998).

A baixa diversidade de espécies de peixes nos ambientes estuarinos está relacionada aos fatores limitantes à sobrevivência dos organismos, notadamente as características físico-químicas da água, uma vez que para permanecer no estuário, os peixes devem exibir uma elevada tolerância à variação da salinidade, além da turbidez e do oxigênio.

A exploração das áreas intertidais dos estuários pelos peixes em busca de alimento e abrigo está intimamente relacionada à migração de maré (Krumme, 2004). Em adição à variação do comportamento relacionado ao estágio das marés, os indivíduos também exibem ritmos de atividades circadianas (Sogard *et al.*, 1989). Dessa forma, peixes menores exibem atividade diurna, alimentando-se principalmente de fito e zooplâncton, enquanto os maiores, que são predadores de jovens, alimentam-se à noite.

É crescente, nos países temperados, a preocupação em se conhecer a importância dos habitats intertidais para a ictiofauna estuarina. Na América do Norte, tradicionalmente realizam-se estudos de ocorrência de peixes em gamboas dos pântanos salgados, onde estão presentes extensos prados de fanerógamas, (Cain & Dean, 1976; Shenker & Dean, 1979; Bozeman & Dean, 1980; Kneib, 1987; Sogard

et al., 1989; Kneib & Wagner, 1994; Rountree & Able, 1997; Desmond *et al.*, 2000; Faunce *et al.*, 2004). Em outros continentes, como na Europa (Laffaille *et al.*, 2000; Hampel *et al.*, 2003), África (Wright, 1986; Little *et al.*, 1988; Paterson & Whitfield, 2003; Vidy *et al.*, 2004) e Oceania (Beumer, 1978; Morrison *et al.*, 2002; Mazumder *et al.*, 2006) também foram estudadas a abundância, distribuição e composição da ictiofauna em canais de maré e bancos intertidais, sendo comum uma elevada participação de indivíduos em estágio jovem nestes ecossistemas.

No Brasil, as fases iniciais de peixes estuarinos ainda são pouco estudadas, sobretudo na região Nordeste, onde se destacam os estudos realizados por Castro & Bonecker (1996), no estuário do rio Mucuri, e Mafalda-Júnior *et al.* (2004), na costa norte da Bahia, e por Mafalda-Júnior & Silva (1996), no sistema estuarino-lagunar de Jequiá, em Alagoas. Em Pernambuco, foram realizados estudos por Ekau *et al.* (2001), Souza (2003), França (2005) e El-Deir (2005), no Complexo estuarino de Itamaracá, litoral norte; e Castro (2003, 2005) e Medeiros (2005), no estuário do rio Formoso, litoral sul do Estado.

Nos estuários brasileiros, alguns estudos sobre a utilização das gamboas e bancos intertidais pela ictiofauna local têm sido desenvolvidos no Sul, sobretudo no estado do Paraná (Vendel *et al.*, 2002, 2003; Spach *et al.*, 2003; Fávaro *et al.*, 2003; Spach *et al.*, 2004; Pichler, 2005), onde, em alguns destes, foi observada uma elevada diversidade, porém com uma dominância numérica de um pequeno grupo de espécies, além da elevada participação de indivíduos no estágio jovem, confirmando a importância destes ambientes como berçário para as espécies que os habitam.

Dentre as pesquisas realizadas no Norte do Brasil, encontram-se aquelas que investigaram a migração de maré executada pelos peixes em gamboas do estado do Pará (Krumme, 2003; Krumme & Saint-Paul, 2003; Krumme, 2004; Krumme *et al.*, 2004), além de estudos sobre alimentação (Krumme *et al.*, 2005) e distribuição espacial de adultos (Barletta *et al.*, 2000; 2003) e de estágios larvais da ictiofauna local (Barletta-Bergan *et al.*, 2002a; 2002b)

No Nordeste, até o momento, nenhum estudo foi realizado acerca da assembléia de peixes que, na fase jovem, habita as gamboas dos manguezais existentes na região. O conhecimento da estrutura da comunidade de peixes deste ecossistema, assim como a ocorrência e abundância temporal, torna-se importante avaliar o papel destes ambientes intertidais estuarinos como importantes áreas de

alimentação e abrigo para as formas iniciais de peixes, muitos dos quais são de importância sócio-econômica na região. Desta forma, o escopo deste trabalho é caracterizar a abundância, composição e distribuição diurna e temporal de larvas e jovens de peixes em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

2- Objetivos

2.1 - Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo gerar informações acerca da estrutura da comunidade de peixes que habitam, em suas fases iniciais de vida, uma gamboa localizada no estuário do rio Catuama, litoral norte de Pernambuco, principalmente no que se refere à sua diversidade, abundância e variação temporal.

2.2 - Objetivos específicos

- Identificar as larvas e jovens coletados na gamboa e determinar seu estágio de desenvolvimento;
- Avaliar a biomassa de peixes jovens que realiza movimentos de saída da gamboa nos períodos noturno e diurno;
- Analisar, em escala temporal, a diversidade e a abundância das fases iniciais de peixes e relacioná-las com alguns parâmetros ambientais; e
- Identificar possíveis associações temporais entre as espécies identificadas.

3- Caracterização da área de estudo

3.1 - Caracterização da área estuarina

O estuário do rio Catuama está localizado no município de Goiana, litoral norte do Estado de Pernambuco, e sua desembocadura, conhecida como Barra de Catuama, representa o limite norte do Canal de Santa Cruz. Desta forma, o estuário faz parte do Sistema Estuarino de Itamaracá (SEI), que abrange mais outros seis pequenos rios, Botafogo, Arataca, Carrapicho, Sirigi, Congo e Igarassu, representando uma bacia hidrográfica que abrange cerca de 730 km² (Macedo, 1974; Medeiros & Kjerfve, 1993).

Os manguezais mais extensos do litoral norte localizam-se nos municípios de Goiana, Itapissuma, Igarassu e Itamaracá, margeando os rios Goiana, Megaó, Itapessoca e o Canal de Santa Cruz, onde ocupam uma rede de rios e canais naturais (gamboas). A vegetação do manguezal do SEI é constituída basicamente por três espécies: *Rhizophora mangle*, *Avicennia shaueriana* e *Laguncularia racemosa*, além de espécies das famílias Fabaceae, Annonaceae, Loranthaceae, entre outras (Schuler *et al.*, 2000).

Uma fauna muito diversificada ocorre associada à vegetação de mangue, composta por moluscos como marisco-pedra (*Anomalocardia brasiliana*), marisco-rei (*Protothaca pectorina*), marisco redondo (*Lucina pectinata*), sururu (*Mytella falcata*), ostra (*Crassostrea rizophorae*); crustáceos como camarão (*Penaeus subtilis*), siris (*Callinectes* spp.), guaiamum (*Cardisoma guanhumi*), aratu (*Goniopsis cruentata*), caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*); e peixes como sardinha (*Opisthonema oglinum*), camurim (*Centropomus undecimalis*), carapeba (*Eugerres brasilianus*) e manjuba (*Anchoviella lepidentostole*) (CPRH, 2003).

A fauna zooplanctônica da Barra de Catuama possui, como representantes muito freqüentes, os Copepoda Calanoida, Sergestoidea, náuplios de Cirripedia, zoeas de Brachyura e estágios planctônicos de Gastropoda. Nesta área foi observado um padrão de exportação de meroplâncton para a plataforma continental adjacente, sendo uma importante contribuição para o enriquecimento dos ecossistemas marinhos associados (Melo-Júnior, 2005).

A ictiofauna do Canal de Santa Cruz é composta por 145 espécies, sendo Carangidae, Gerreidae, Sciaenidae, Gobiidae, Haemulidae e Engraulidae, as famílias mais representativas. Além disso, 53% das espécies que habitam o Canal são marinho-visitantes e apenas 16% são residentes (Vasconcelos-Filho & Oliveira, 1999).

No Complexo Estuarino de Itapessoca, o qual faz parte do Sistema Estuarino de Itamaracá e contém o rio Catuama como integrante, o ictioplâncton é representado principalmente pelas famílias Engraulidae, Eleotridae, Gobiidae, Sciaenidae, Clupeidae e Atherinopsidae (Souza, 2003). No Canal de Santa Cruz, Ekau *et al.* (2001) determinaram as famílias Engraulidae e Gobiidae como as mais abundantes, sendo a abundância larval, ao longo do ano, menor nas áreas internas do Canal e no subsistema formado pelos rios Carrapicho e Catuama.

A principal atividade econômica exercida pelos moradores da ilha de Itamaracá é a pesca artesanal. Lima & Quinamo (2000) estimam que perto de cinco mil pescadores e pescadeiras desenvolvam pesca de subsistência e comercial na região. O Canal de Santa Cruz enfrentou graves problemas ambientais decorrentes da poluição industrial e ainda convive com grandes cargas de dejetos lançados pelas indústrias da região. Atualmente, a poluição por esgotos domésticos, a pesca criminosa realizada com bombas e a ocupação desordenada do solo são os principais problemas deste complexo estuarino (CPRH, 2003).

3.2 – Caracterização do local de coleta

A área estudada corresponde a uma gamboa ($07^{\circ} 40' 9,9''S$ e $034^{\circ} 50' 36,7''W$) localizada no estuário do rio Catuama, litoral norte do Estado de Pernambuco (Figura 1). A gamboa possui largura de 13 m próxima à boca e um comprimento aproximado de 184m.

É margeada por árvores de mangue, principalmente o mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), estando presente também alguns exemplares de mangue branco (*Laguncularia racemosa*). Não foram observadas fontes poluidoras na área da gamboa, ou a presença de resíduos sólidos provenientes de centros urbanos, como também não foram detectadas, durante o estudo, atividades de desmatamento.

Durante a preamar, o canal fica completamente inundado, juntamente com o manguezal adjacente, de forma que os organismos podem explorar todo o ambiente existente entre as raízes dos mangues. Na baixa-mar, o canal fica completamente exposto, com algumas pequenas poças remanescentes, sendo então exploradas por aves, como as garças.

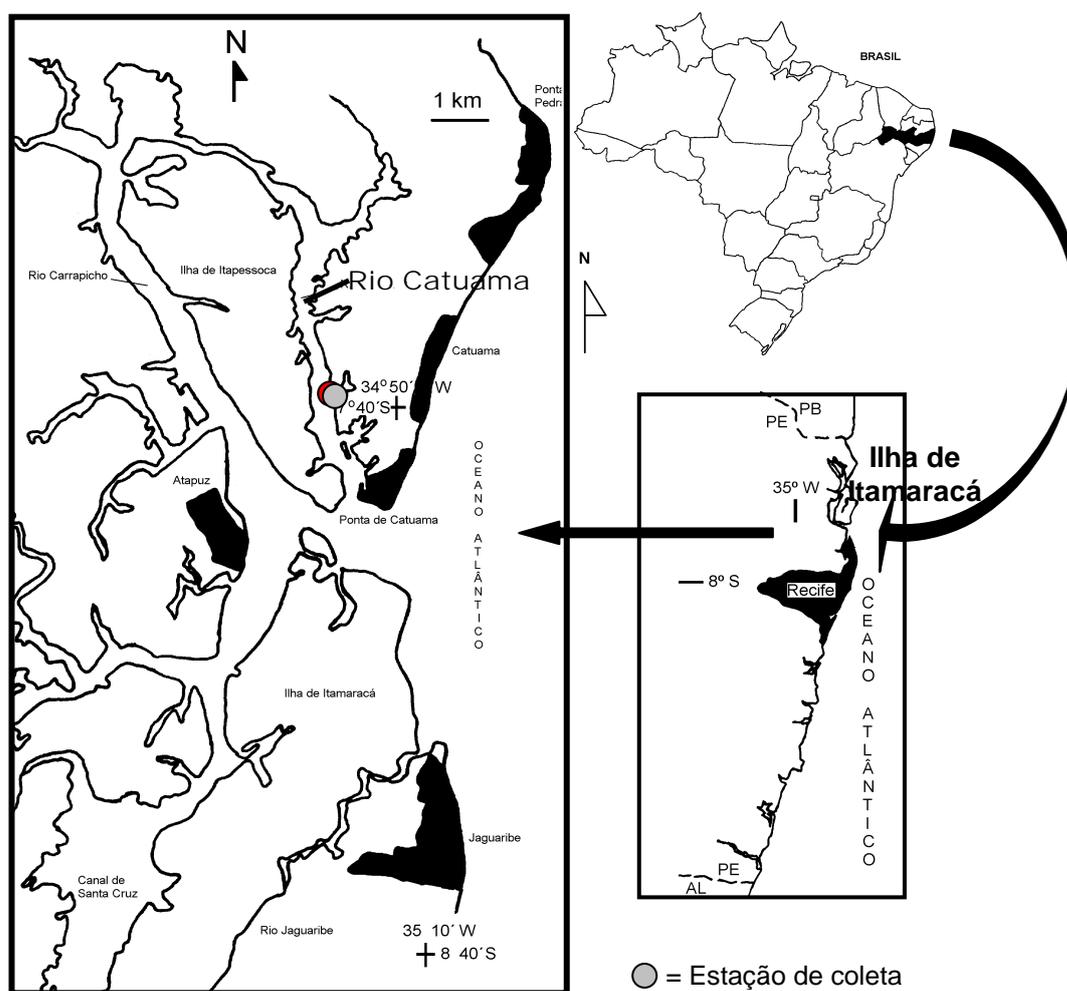


Figura 1. Representação esquemática da área de estudo, destacando o estuário do rio Catuama e a localização da estação de coleta.

4 - Materiais e Métodos

4.1 - Planejamento e confecção da rede

A rede de coleta utilizada foi confeccionada a partir de um modelo de “*channel net*”, idealizado e descrito por Bozeman-Jr & Dean (1980).

A estrutura da rede utilizada foi desenhada segundo informações obtidas em campo sobre as principais características da gamboa, tais como largura e profundidade, de modo se obter um apetrecho de captura que garantisse a viabilidade do estudo.

Três partes principais compõem a rede (Figura 2a-b): as abas laterais, o saco e o copo coletor. As laterais são compostas por uma rede, com malha de abertura de 1 mm, com 2 metros de comprimento cada uma e 2 metros de altura. Para garantir a flutuabilidade da rede, na porção superior das abas está localizada uma tralha de bóias, com espaço de 25 cm entre elas, totalizando 17 bóias. A parte inferior da rede possui uma tralha de chumbo distribuída igualmente a tralha de bóias, com 150 g cada chumbo, conferindo maior estabilidade da rede junto ao sedimento.

O saco é constituído por uma rede de plâncton cônico-cilíndrica com abertura de malha de 500 μ m, 1,70 m de comprimento e 0,6 m de diâmetro de boca. Esta foi costurada a um aro de alumínio de igual diâmetro e fixada no centro da rede. Uma luva simples foi fixada por meio de uma braçadeira no final do saco, servindo como base para o acoplamento do copo coletor (Figura 2c).

A partir de uma caixa de esgoto sifonada de 15 cm de diâmetro foi confeccionado o copo coletor. Na abertura lateral do copo coletor foi fixada uma malha de 300 μ m, para saída de água, e na parte superior foram colocadas três travas de aço para a fixação do copo no saco.

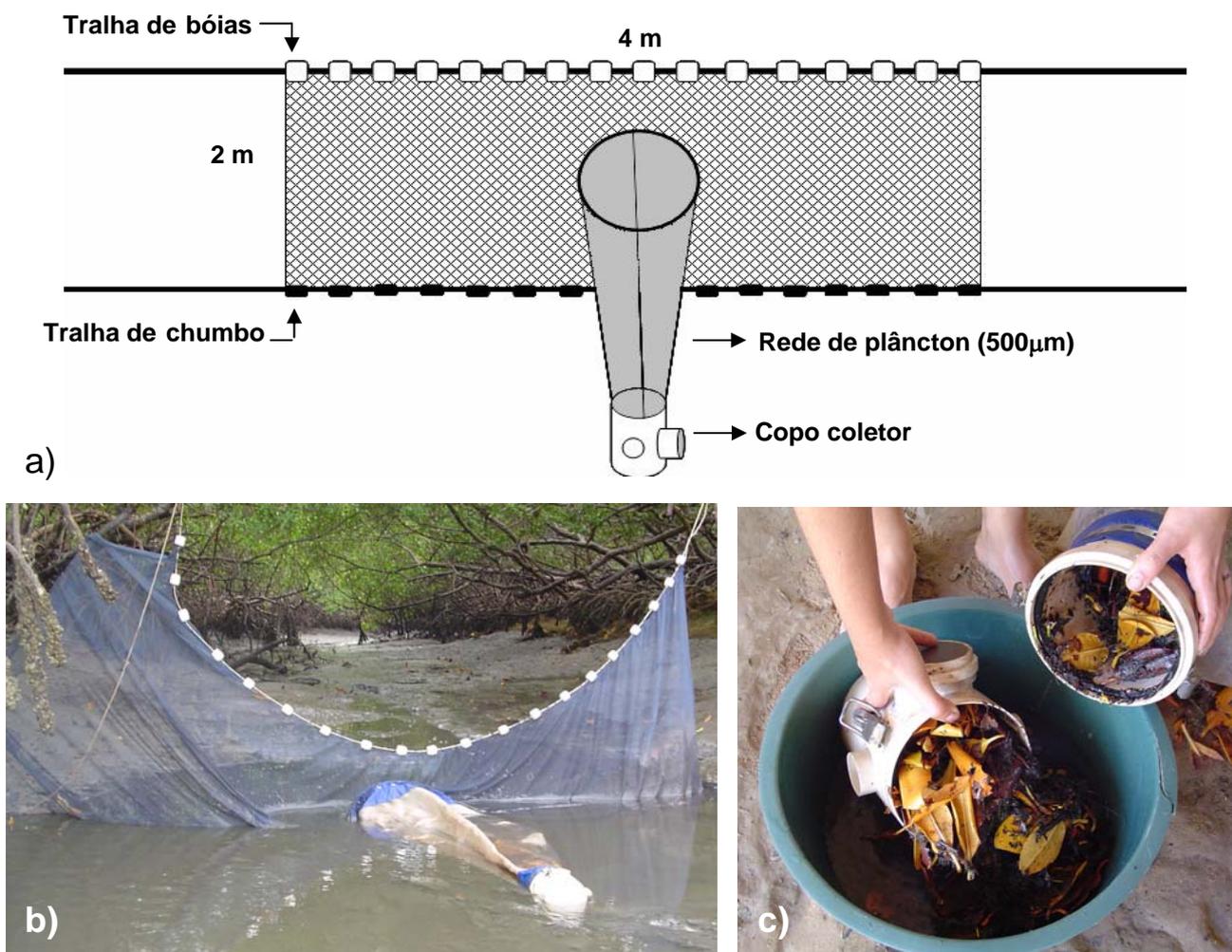


Figura 2. Rede para coleta de peixes em fases iniciais utilizada em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. a) Desenho esquemático da rede com seus principais componentes. b) Fotografia da rede armada na gamboa, durante a baixamar. c) Copo coletor contendo o material coletado.

4.2 - Metodologia de campo

As amostragens de larvas e jovens de peixes foram realizadas mensalmente, entre maio de 2005 e abril de 2006, nos períodos noturno e diurno. Optou-se por realizar as coletas sempre na lua nova, pois além das marés de sizígia garantirem uma maior inundação e exposição da gamboa, também se obtêm o mínimo de interferência da luz nas coletas noturnas. A escolha dos dias de coleta foi feita a partir de consulta à tábua de marés, buscando sempre as de maior amplitude e, ao mesmo tempo, que abrangessem o período noturno e o diurno.

As campanhas foram efetuadas utilizando-se uma embarcação de alumínio com motor de popa de 15 HP para a realização das amostragens. Para a localização do local de coleta foi utilizado um GPS.

A rede foi armada sempre no estofa máximo da maré (preamar), com sua abertura voltada para o interior da gamboa, e com suas laterais amarradas em estacas fixas nas margens, de modo a filtrar o máximo possível do fluxo até a vazão total da gamboa. Efetuou-se, então, a retirada da rede, que foi cuidadosamente transportada até uma praia próxima onde foi lavada diversas vezes, e o material concentrado foi então acondicionado em bombonas de 10 l e fixado com formol a 4% tamponado com CaCO_3 .

As variáveis ambientais temperatura, salinidade e saturação do oxigênio dissolvido na água, foram medidas utilizando-se um multiparâmetro devidamente calibrado. Estas aferições foram realizadas tanto no interior da gamboa, em frente à rede, como também no canal estuarino (Figura 3), aproximadamente 20 m à frente, e em três ocasiões: antes da colocação da rede, após 2 horas e antes do recolhimento da rede, com o propósito de se obter uma média do grau de variação devido à vazão total da gamboa.

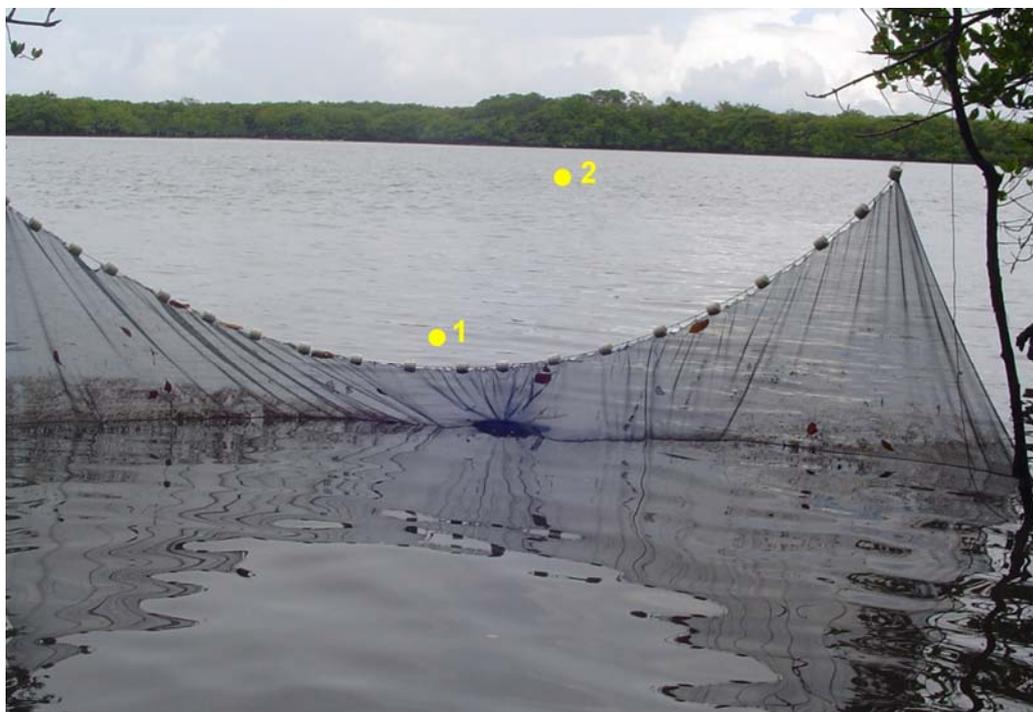


Figura 3. Localização dos pontos de medição das variáveis ambientais: (1) na gamboa e (2) no canal principal do estuário.

4.3 - Metodologia de laboratório

O material coletado foi lavado em uma peneira de 300µm para a triagem prévia dos jovens maiores e das folhas e outros detritos oriundos do manguezal. Posteriormente, as amostras foram triadas sob estereomicroscópio, separando-se ovos, larvas e demais jovens de peixes dos organismos planctônicos e detritos do manguezal.

Os exemplares foram conservados em etanol a 70% e acondicionados em frascos de vidro devidamente etiquetados. A identificação das larvas foi realizada em nível de família, e quando possível, de gênero ou espécie, com base nos trabalhos de Richards (2006), Able & Fahay (1998), Neira et al. (1998), Leis & Trnski (1989), Moser (1984), Ahlstrom Symposium (1983), Fahay (1983). Posteriormente à identificação, as larvas tiveram seu comprimento padrão aferido, utilizando-se estereomicroscópio com ocular micrométrica, com escala em milímetros, sendo medido um número máximo de 50 larvas por família.

O estágio larval foi determinado segundo Moser (1984), sendo: larval vitelino (LV), fase compreendida desde a eclosão até a abertura da boca, iniciando-se a alimentação exógena; pré-flexão (PF), compreendida entre a abertura da boca da larva até a flexão do uróstilo; flexão (FL), compreendida entre a flexão urostilar até o desenvolvimento das nadadeiras, principalmente a pélvica; E, pós-flexão (PO), compreende a fase entre o surgimento da nadadeira pélvica até o desenvolvimento completo das nadadeiras e o surgimento de escamas, a partir do qual o indivíduo é considerado um jovem (JV).

Os jovens foram identificados em nível de espécie através dos manuais de identificação de Figueiredo & Menezes (1980; 1987; 2000), Menezes & Figueiredo (1980; 1985), Carpenter (2002), entre outros. Após a identificação, todos os jovens foram pesados individualmente em uma balança de precisão, e posteriormente foi aferido o comprimento padrão, em milímetros, utilizando-se um ictiômetro ou um paquímetro.

4.4 - Processamento dos dados

Foi calculada abundância relativa total e mensal para cada táxon, a partir dos valores de abundância absoluta, conforme a equação:

$$A_r = N * 100/N_T$$

Onde,

A_r = abundância relativa;

N = número de indivíduos de cada táxon na amostra; e

N_T = número total de indivíduos na amostra.

A freqüência de ocorrência dos táxons foi calculada a partir da equação:

$$F_o = T * 100/A$$

Onde,

F_o = freqüência de ocorrência;

T = total de indivíduos de cada táxon; e

A = número total de amostras.

As classes de freqüência dos indivíduos foram determinadas, a partir dos valores de freqüência de ocorrência total, de acordo com as amplitudes:

>70% - muito freqüente;

70% - 40% - freqüente;

40% - 10% - pouco freqüente; e

< 10% - esporádica.

Foram consideradas espécies dominantes, aquelas com abundância relativa total superior a 2%, além de freqüência de ocorrência acima de 70%. Foi realizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (Finn, 1974) sobre as variáveis ambientais, biomassa e comprimento padrão dos jovens sobre o ponto de vista temporal, sendo considerados significativos, resultados com $p \leq 0,05$.

Para avaliar as diferenças entre os períodos noturno e diurno, as variáveis abióticas, abundância de larvas, comprimento e biomassa de jovens, foram submetidas ao teste não paramétrico de Mann-Whitney (Siegel, 1956), com nível de significância de 95%.

A análise da heterogeneidade da comunidade de larvas e jovens de peixes foi realizada a partir da análise dos índices de diversidade (Shannon) e equitatividade (Simpson) determinada a cada mês de coleta.

A partir de uma matriz construída segundo o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis (Pielou, 1984) com os valores de abundância dos táxons com frequência de ocorrência maior que 50%, foi realizada uma análise de agrupamento (UPGMA) e construído um dendrograma com o objetivo de observar a associação entre as espécies (Sneath & Sokal, 1973). A técnica não-métrica de escalonamento multidimensional (MDS) foi realizada utilizando os valores de abundância absoluta das espécies selecionadas.

Para realizar as análises de interdependência, onde são analisadas como um só conjunto todas as variáveis, os dados abióticos e de abundância foram estandardizados e logaritmizados (Log_x+1) com o propósito de homogeneizar as variâncias.

Uma análise de componentes principais (ACP) foi efetuada na tentativa de estabelecer relações entre a abundância das espécies dominantes e os parâmetros ambientais mensurados. Para isto, foi construída uma matriz de correlação (r-Pearson) a partir dos valores de abundância e abióticos a qual foi submetida à análise, onde foram estabelecidos dois eixos para a interpretação dos resultados (Johnson & Wichern, 1992)

5 – Resultados

5.1 - Parâmetros abióticos

A temperatura da água na gamboa apresentou um padrão sazonal, com queda a partir de junho, caracterizando o início do período chuvoso, e elevação a partir de setembro, com o início da estação seca. Através do teste de Kruskal-Wallis, observou-se que houve diferença significativa entre os valores registrados para os meses e os períodos diurno e noturno (Teste de Man-Whitney), sendo os maiores valores registrados no período noturno (Figura 4). O valor mínimo no período estudado foi de 23,8 °C, observado no mês de agosto, enquanto o máximo foi de 32,1 °C, em abril.

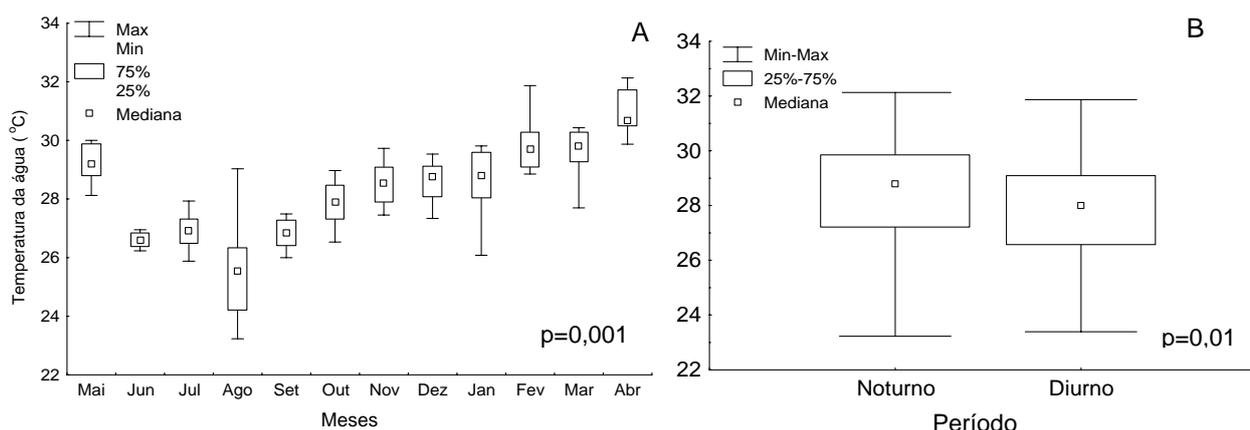


Figura 4. Valores médios da temperatura da água por mês (A) e por período (B) numa gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

A salinidade também apresentou um padrão sazonal, com menores valores registrados durante o período chuvoso, entre junho e setembro, e maiores no período seco, de outubro a abril. Durante todo o período estudado, o valor máximo ocorreu no mês de abril, com 35,2 e o mínimo em junho, com 17,4. Entre os períodos diurno e noturno, não houve diferença nos valores medianos, porém o período noturno sobressaiu-se discretamente com maiores valores (Figura 5).

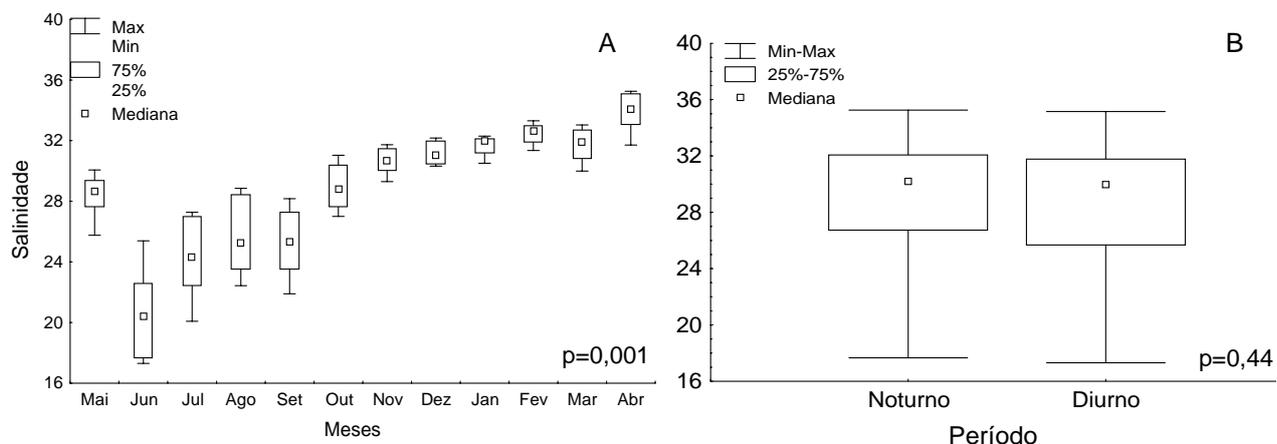


Figura 5. Valores médios da salinidade por mês (A) e por período (B) numa gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

Os valores de saturação de oxigênio dissolvido variaram entre 7,7%, no mês de junho, e 118,1%, no mês de abril. Houve diferença significativa entre as médias mensais, com as maiores concentrações deste parâmetro observadas nos meses de setembro e abril, enquanto que as menores ocorreram em dezembro e janeiro. Entre os períodos houve diferença significativa, tendo no período noturno sido registradas maiores concentrações de oxigênio dissolvido (Figura 6).

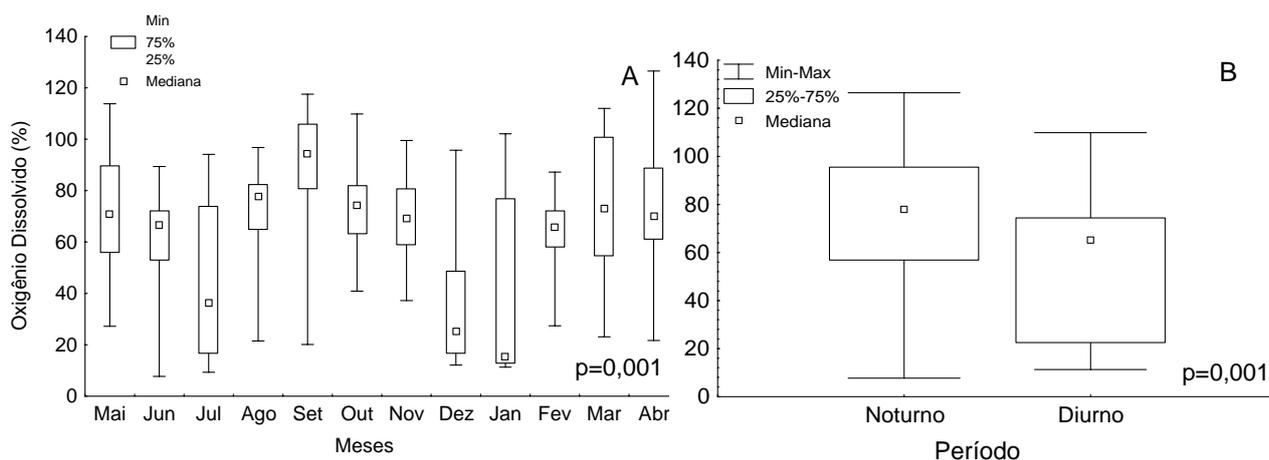


Figura 6. Valores médios do oxigênio dissolvido por mês (A) e por período (B) numa gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

5.2 – Caracterização geral da comunidade

As amostragens geraram um total de 24 amostras. A rede permaneceu armada na gamboa, durante a maré vazante, por uma média de 4 h 53 min. Em todas as coletas foi amostrado um elevado número, tanto de larvas como de jovens de peixes, demonstrando a eficiência do método de coleta na captura de peixes em fases iniciais de desenvolvimento, principalmente, devido ao tamanho reduzido da malha da rede e à pequena profundidade da área.

No total, foram coletados 19.673 peixes, sendo que 58% estiveram constituídos por indivíduos no estágio larval, enquanto que 42% representavam indivíduos jovens. Observou-se uma maior participação de jovens durante as coletas noturnas, embora as larvas tenham predominado, sobretudo, durante o período diurno, quando corresponderam a 66% do total amostrado.

A variação mensal da abundância absoluta apresentou dois picos, tanto para as larvas quanto para os jovens, com uma defasagem de um mês entre o máximo de larvas, que ocorreu em abril e setembro, e o de jovens, em maio e outubro (Figura 7).

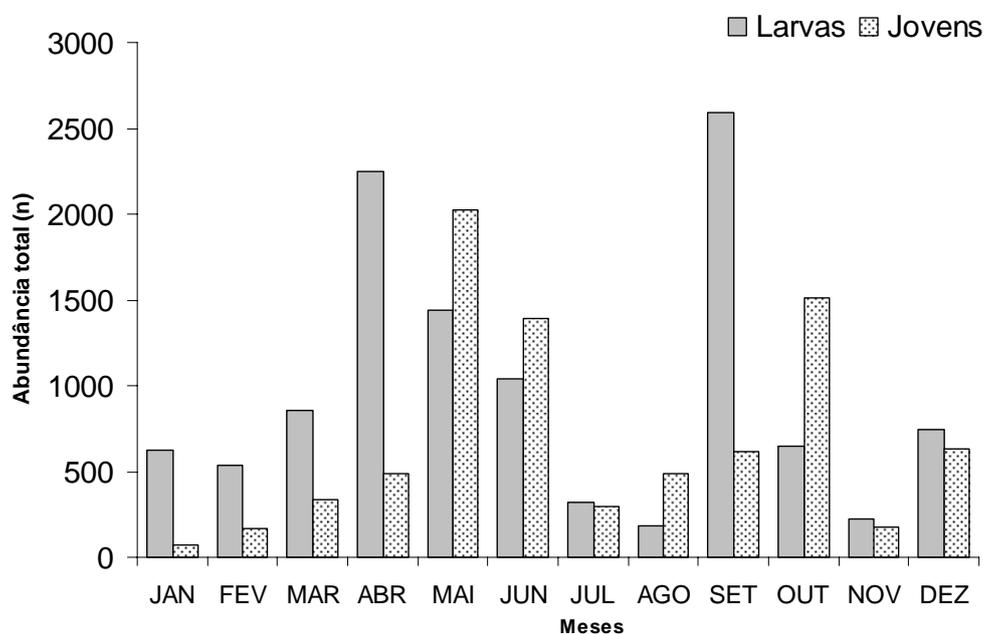


Figura 7. Variação mensal da abundância absoluta de larvas e jovens de peixes em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

A ictiofauna que habita a gamboa esteve composta por 32 famílias (Tabelas I e III), sendo Atherinopsidae, Clupeidae, Gerreidae, Gobiidae e Engraulidae as mais abundantes, constituindo, juntas, mais de 91% do total de peixes nos estágios larval e jovem coletados no presente estudo.

As famílias Blenniidae, Elopidae, Ephippidae, Labridae, Microdesmidae, Sparidae e Triglidae estiveram presentes apenas durante o estágio larval, enquanto que Haemulidae, Poecilidae, Scaridae e Sphyraenidae ocorreram somente como jovens.

5.3 – Larvas

5.3.1 – Composição da comunidade ictioplanctônica

Durante o período amostrado, foram coletados 11.457 indivíduos no estágio larval. Foi identificado um total de 29 taxa distribuídos em 2 ordens e 27 famílias. Trinta e uma larvas não foram identificadas devido, principalmente, à danificação de estruturas durante o procedimento de coleta e fixação da amostra. As famílias mais abundantes foram, em ordem decrescente, Atherinopsidae, Gerreidae e Gobiidae, que juntas, corresponderam a mais de 70% do total capturado, seguidas das famílias Clupeidae (7,9%), Engraulidae (6,2%), Centropomidae (2,2%) e Sciaenidae (2,1%) (Tabela I).

Tabela I – Taxa (com respectivas abreviaturas), abundância absoluta mensal e total (n) e abundância relativa das larvas de peixes capturadas numa gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco – Brasil.

Taxa	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total N	Total %
Atherinopsidae (Athe)	216	284	230	31	1083	486	163	58	1894	432	35	19	4931	43,2
Gerreidae (Gerr)	37	17	235	1101	199	185	59	4	177	15	16	161	2206	19,3
Gobiidae (Gobi)	180	65	196	767	40	122	19	27	87	73	23	82	1681	14,7
Clupeidae (Clup)	62	54	152	25	2	26	10	21	121	35	83	314	905	7,9
Engraulidae (Engr)	94	32	5	16	30	194	32	23	175	35	11	66	713	6,2
Centropomidae (Cent)	2	18	2	100	73	8	2	16	16	7	0	3	247	2,2
Sciaenidae (Scia)	6	10	11	38	3	3	3	15	43	10	21	73	236	2,1
Carangidae (Cara)	1	2	2	48	4	0	0	0	3	6	5	0	71	0,6
Hemiramphidae (Hemi)	2	4	1	2	0	5	11	1	39	0	0	5	70	0,6
Achiridae (Achi)	6	13	4	28	3	0	0	0	0	1	4	8	67	0,6
Microdesmidae (Micr)	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	47	0,4
Sparidae (Spar)	7	10	7	8	0	0	0	0	0	11	1	2	46	0,4
Eleotridae (Eleo)	1	6	0	4	0	0	11	0	13	7	0	2	44	0,4
Tetraodontidae (Tetr)	1	2	6	7	0	0	0	0	5	9	7	0	37	0,3
Syngnathidae (Syng)	0	16	2	11	0	0	0	0	1	0	0	0	30	0,3
Blennidae (Blen)	0	0	1	8	0	1	1	0	6	0	2	4	23	0,2
Bothidae/Paralichthyidae (Bo/Pa)	2	0	0	0	0	0	0	4	3	2	2	6	19	0,2
Labridae (Labr)	1	1	0	4	0	1	0	5	3	1	0	1	17	0,1
Pleuronectiformes (Pleu)	0	2	0	0	2	0	0	0	2	2	4	0	12	0,1
Elopidae (Elop)	0	0	1	2	0	3	1	0	0	0	0	1	8	0,1
Beloniformes (Bels)	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	5	0,0
Belonidae (Belo)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,0
Ephippidae (Ephi)	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0,0
Mugilidae (Mugi)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0,0
Batrachoididae (Batr)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,0
Labrisomidae (Laso)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0
Lutjanidae (Lutj)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,0

Tabela I (cont.)- Taxa (com respectivas abreviaturas), abundância absoluta mensal e total (n) e abundância relativa das larvas de peixes capturadas numa gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco – Brasil.

Taxa	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total N	Total %
Pomacentridae (Poma)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,0
Triglidae (Trig)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0
Total	619	536	855	2250	1439	1036	316	174	2589	650	214	748	11426	100,0

Com relação à frequência de ocorrência dos taxa capturados, foi possível classificar os indivíduos em quatro diferentes classes. Entre os considerados “muito frequentes”, destacaram-se com 100% de frequência de ocorrência, as famílias Sciaenidae, Gobiidae, Gerreidae, Engraulidae, Clupeidae e Atherinopsidae. Já entre os taxa raros, considerados como “esporádicas”, estiveram presentes as famílias Triglidae, Pomacentridae, Mugilidae, Microdesmidae, Lutjanidae, Labrisomidae e Batrachoididae, todas com frequência de ocorrência igual a 8,33% (Figura 8).

Os taxa dominantes, ou seja, os muito frequentes e com abundância relativa superior a 2%, foram as famílias Sciaenidae, Gobiidae, Gerreidae, Engraulidae, Clupeidae, Atherinopsidae e Centropomidae.

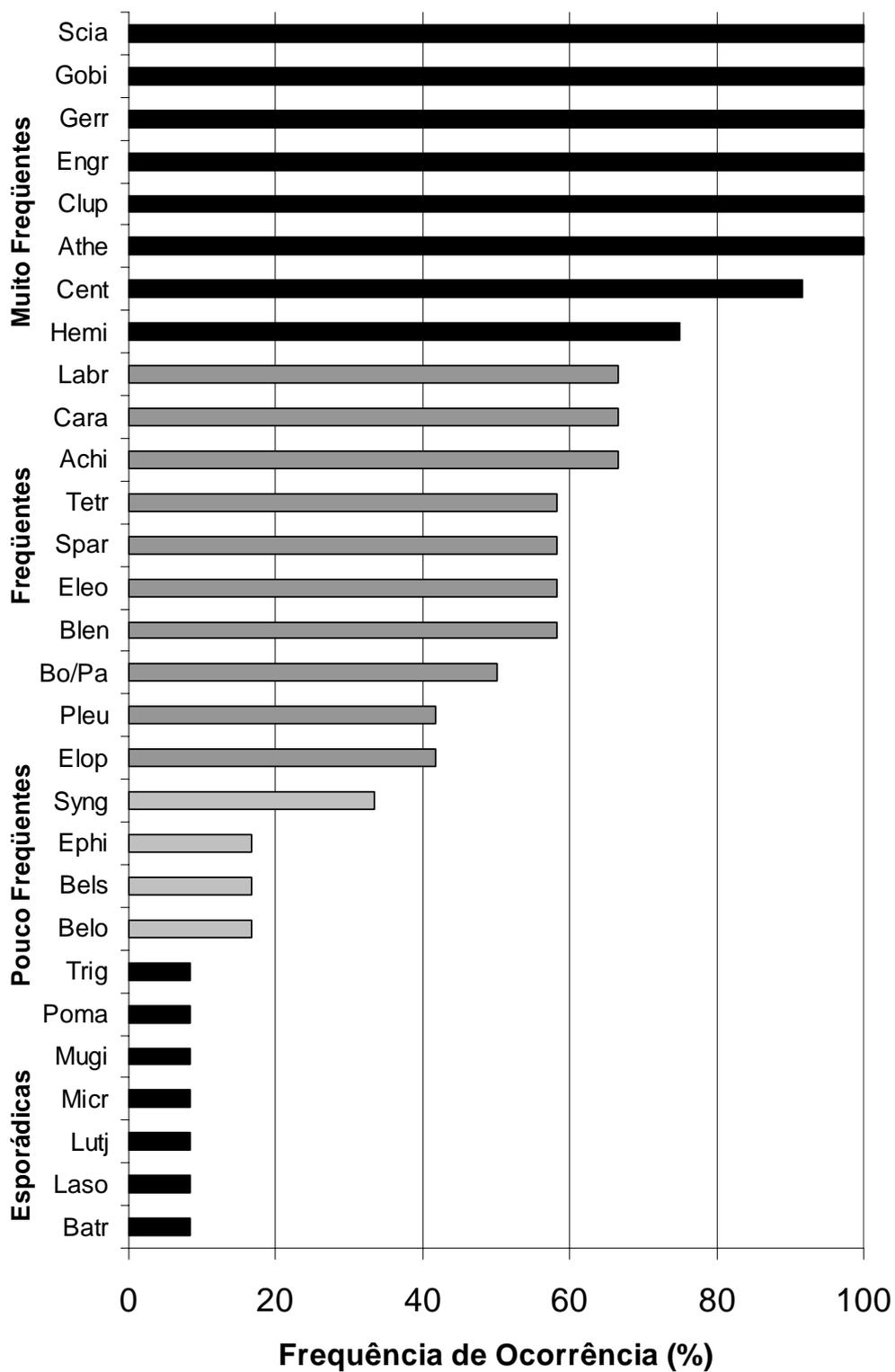


Figura 8. Frequência de ocorrência das larvas de peixes capturadas numa gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco (Vide tabela I para siglas dos táxons).

O valor médio do comprimento padrão das larvas coletadas foi de 7,9 mm, sendo o menor exemplar registrado pertencente à família Tetraodontidae, com 1,33 mm e o maior, com 27 mm, pertencente à família Microdesmidae. A maior amplitude dos valores do comprimento padrão foi registrada na família Atherinopsidae (20,8 mm). Com relação aos estágios larvais dos exemplares considerados, pós-flexão foi o que apresentou maior abundância, correspondendo a 65% do total, seguido por pré-flexão, com 18%, e flexão, com 17% (Tabela II).

Tabela II – Número de exemplares considerados (n), média, desvio padrão, mínimo e máximo do comprimento padrão e estágio larval (PF: pré-flexão, FL: flexão e PO: pós-flexão) dos taxa do ictioplâncton coletado em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

Taxa	Comprimento padrão (mm)					Estágio larval		
	n	média	±S	min	máx	PF	FL	PO
Atherinopsidae	818	4,5	2,2	2,2	14,0	573	124	121
Gobiidae	771	8,7	2,9	2,5	16,3	2	5	764
Gerreidae	712	9,0	1,4	5,0	14,0	0	1	711
Clupeidae	554	11,4	3,4	2,0	17,8	43	106	405
Engraulidae	508	10,2	4,4	3,2	24,0	29	267	212
Sciaenidae	235	3,6	0,9	1,7	6,4	80	116	39
Centropomidae	206	7,1	0,9	5,3	13,3	0	1	205
Carangidae	70	6,8	1,8	3,0	9,7	4	20	46
Achiridae	67	3,5	1,0	2,5	9,8	0	2	65
Sparidae	45	4,6	0,4	3,9	5,6	1	44	0
Eleotridae	44	9,1	3,1	3,7	15,8	2	9	33
Tetraodontidae	37	4,9	1,5	1,3	7,0	7	6	24
Blenniidae	23	4,7	1,9	1,5	7,9	8	3	12
Bothidae/Paralichthyidae	19	5,6	1,1	3,6	9,4	0	0	19
Hemiramphidae	18	4,2	1,8	2,0	7,0	7	10	1
Labridae	17	10,0	0,6	9,2	10,8	0	0	17
Microdesmidae	15	22,2	2,7	13,6	27,0	0	0	15
Pleuronectiformes	9	2,3	0,3	1,6	2,7	5	4	0
Elopidae	8	21,6	3,6	15,0	26,0	0	7	1
Beloniformes	3	3,0	1,7	1,9	5,0	2	1	0
Ephippidae	2	0,8	4,0	3,4	4,6	0	0	1
Mugilidae	2	10,2	1,7	9,0	11,4	0	0	2
Batrachoididae	1	6,0	0,0	6,0	6,0	0	1	0
Labrisomidae	1	9,3	0,0	9,3	9,3	0	0	1
Lutjanidae	1	8,5	0,0	8,5	8,5	0	0	1
Pomacentridae	1	9,6	0,0	9,6	9,6	0	0	1
Triglidae	1	8,4	0,0	8,4	8,4	0	0	1

A família Atherinopsidae apresentou maior abundância de indivíduos no estágio de pré-flexão, com 573 larvas, correspondendo a 75% do total de larvas da família analisadas. No estágio de flexão, destacou-se a família Engraulidae com 267

larvas (37% do total), enquanto que no de pós-flexão predominaram as famílias Gobiidae com 764 indivíduos (28%) e Gerreidae com 711 (26%). Os exemplares das famílias Ehippidae, Bothidae/Paralichthyidae, Lutjanidae, Labrisomidae, Microdesmidae, Mugilidae, Labridae, Pomacentridae e Triglidae foram encontrados apenas no estágio pós-flexão, enquanto que o único exemplar de Batrachoididae apresentava-se no estágio flexão.

5.3.2 - Distribuição temporal do ictioplâncton

Entre os períodos diurno e noturno não foi observada diferença significativa na abundância de larvas (Figura 9A). Contudo, a análise realizada ao nível taxonômico revelou abundância significativamente diferente entre os períodos nas famílias Tetraodontidae, Gobiidae e Clupeidae (Figuras 9B, C e D, respectivamente), sendo esta, maior nas coletas noturnas.

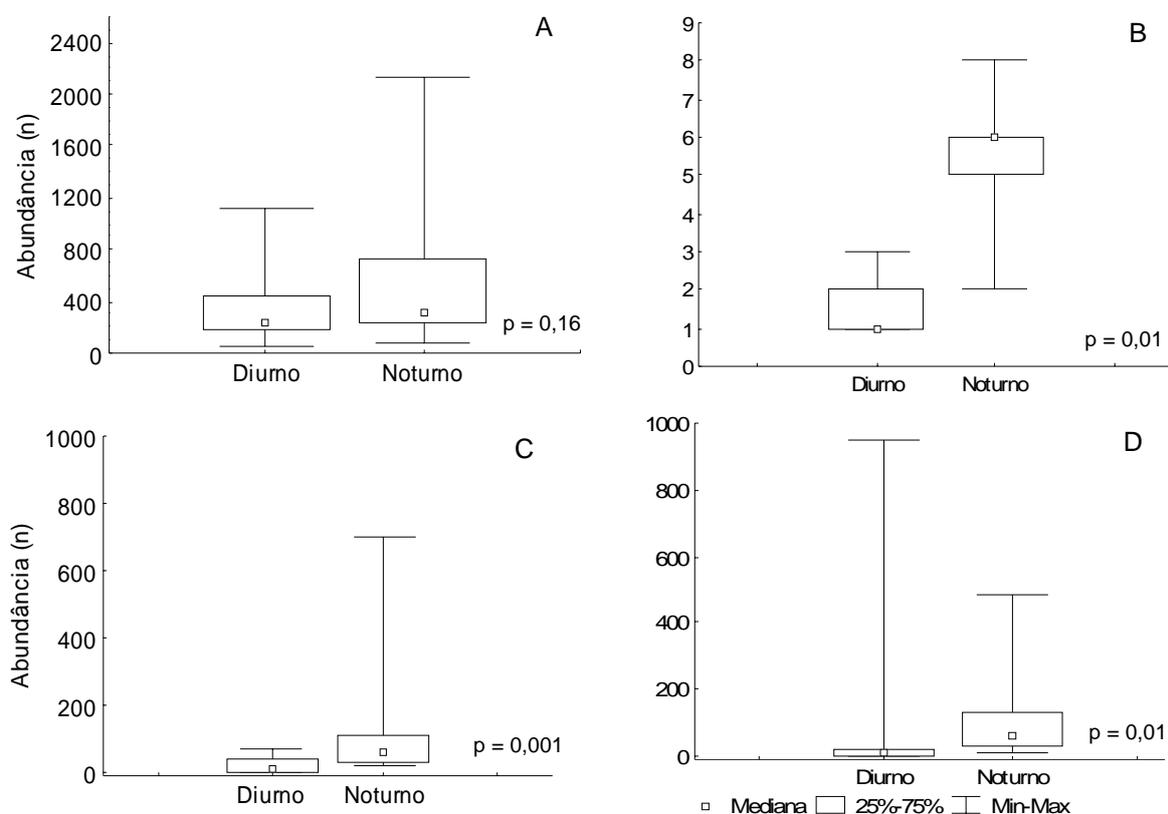


Figura 9. Variação da abundância de larvas em função do período do dia em uma gamboa do estuário do rio Catuama. (A) Total de larvas, (B) Tetraodontidae, (C) Gobiidae e (D) Clupeidae.

Temporalmente, observou-se que os táxons muito freqüentes em geral compunham mais de 90% do total capturado. A família Atherinopsidae, representada por exemplares de *Atherinella brasiliensis*, dominou em diversos meses de coleta, com maior abundância no mês de setembro, quando foram coletados 1894 indivíduos (73% do total de larvas de peixes). Em abril, foi registrada a menor abundância, com 31 exemplares capturados. Os Centropomídeos, representados por *Centropomus* spp., embora muito freqüentes, apresentaram uma baixa abundância. O período de maior ocorrência desta família foi nos meses de abril e maio, quando foi registrada abundância absoluta de 100 e 73 indivíduos, respectivamente (Figura 10).

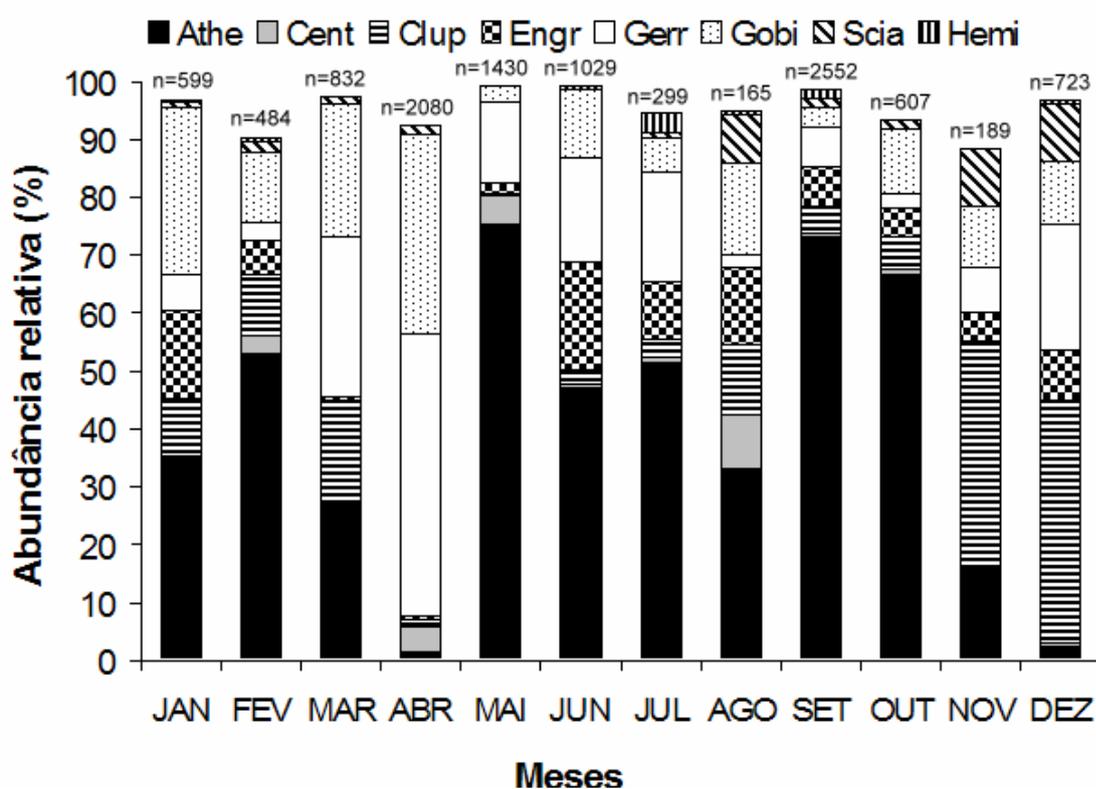


Figura 10. Abundância relativa dos táxons muito freqüentes do ictioplâncton coletado em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (Vide tabela 1 para siglas dos táxons)

A família Clupeidae foi mais abundante nos meses de novembro, com 83 indivíduos (39%), e dezembro, com 314 (42%). Os Engraulídeos, que ocorreram predominantemente entre junho e fevereiro, foram mais abundantes no mês de junho, com 194 indivíduos coletados, correspondendo a 19% do total. A família

Gerreidae esteve bem representada durante o período estudado, exibindo valor máximo no mês de abril, com 1.101 indivíduos (49%) e mínimo em agosto, com apenas 4 indivíduos (2%). Para a família Gobiidae, foi possível identificar exemplares de *Bathygobius soporator* e de indivíduos que, pelas características morfológicas e elevada abundância no estágio jovem observada no presente estudo, provavelmente correspondam à *Ctenogobius boleosoma*. A maior abundância, registrada para esta família, ocorreu no mês de abril, com 767 exemplares coletados (34%).

Os Sciaenídeos apresentaram uma baixa abundância relativa durante o ano, com um máximo no mês de dezembro, quando foram coletadas 73 larvas. Já Hemirhamphidae, que também exibiu baixos valores de abundância, apresentou um máximo no mês de setembro, com 37 larvas representando 1,5% da comunidade.

Entre os táxons freqüentes, destacou-se a família Achiridae, que esteve bem representada entre os meses de novembro e maio, com um máximo registrado no mês de abril, com 28 indivíduos. Porém, sua participação relativa foi maior no mês de fevereiro (2,4%). Dentro desta família foi possível identificar representantes de *Achirus* spp. Para a família Sparidae, foi registrado um máximo no mês de outubro, com 11 exemplares (1,7%), a qual foi abundante também entre os meses de janeiro e março (Figura 11).

O grupo formado por Bothidae/Paralichthyidae e Labridae apresentou maior abundância no mês de agosto com 5 e 4 indivíduos, representando 2,9% e 2,3% do total, respectivamente. A família Blenniidae foi numericamente mais abundante em abril, quando foram capturadas 8 larvas, porém sua abundância relativa foi maior em novembro, com 0,9%. Os Carangídeos foram representados por exemplares de *Caranx* spp. e *Oligoplites* spp., além de *Selene vomer*, e sua maior abundância foi registrada no mês de abril, com 48 exemplares capturados, constituindo 2% do total (Figura 11).

Eleotridae apresentou maior abundância relativa em julho (3,5%), enquanto que os Tetraodontídeos apresentaram seu valor máximo em novembro, com 3,3%. A família Elopidae, representada por exemplares de *Elops saurus*, exibiu um máximo em junho com 0,3%, enquanto que os indivíduos identificados até a ordem Pleuronectiformes destacaram-se no mês de novembro, com 1,8% de abundância relativa (Figura 11).

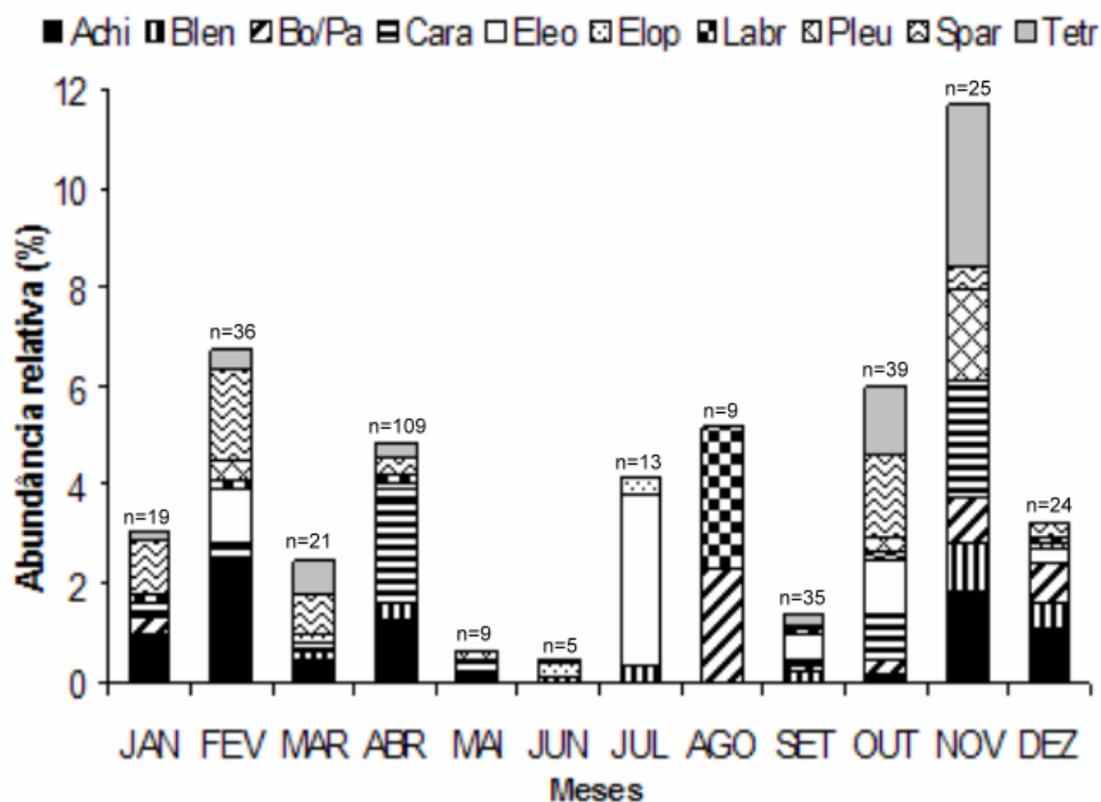


Figura 11. Abundância relativa dos táxons frequentes do ictioplâncton coletado em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (Vide Tabela 1 para siglas dos táxons).

A abundância relativa mensal dos táxons pouco frequentes é apresentada na Figura 12, podendo-se destacar a maior abundância de Syngnathidae, representada por *Syngnathus* spp., que predominou entre os meses de fevereiro e abril, com um máximo de 3% no primeiro. Os Belonidae apresentaram maior abundância em janeiro (0,16%), enquanto que outros Beloniformes, provavelmente também pertencentes a esta família, ocorreram nos meses de junho e outubro (0,4%). Os exemplares da família Ehippidae, representados por *Chaetodipterus faber*, foram coletados nos meses de abril e setembro, com abundância de 0,04% em ambos.

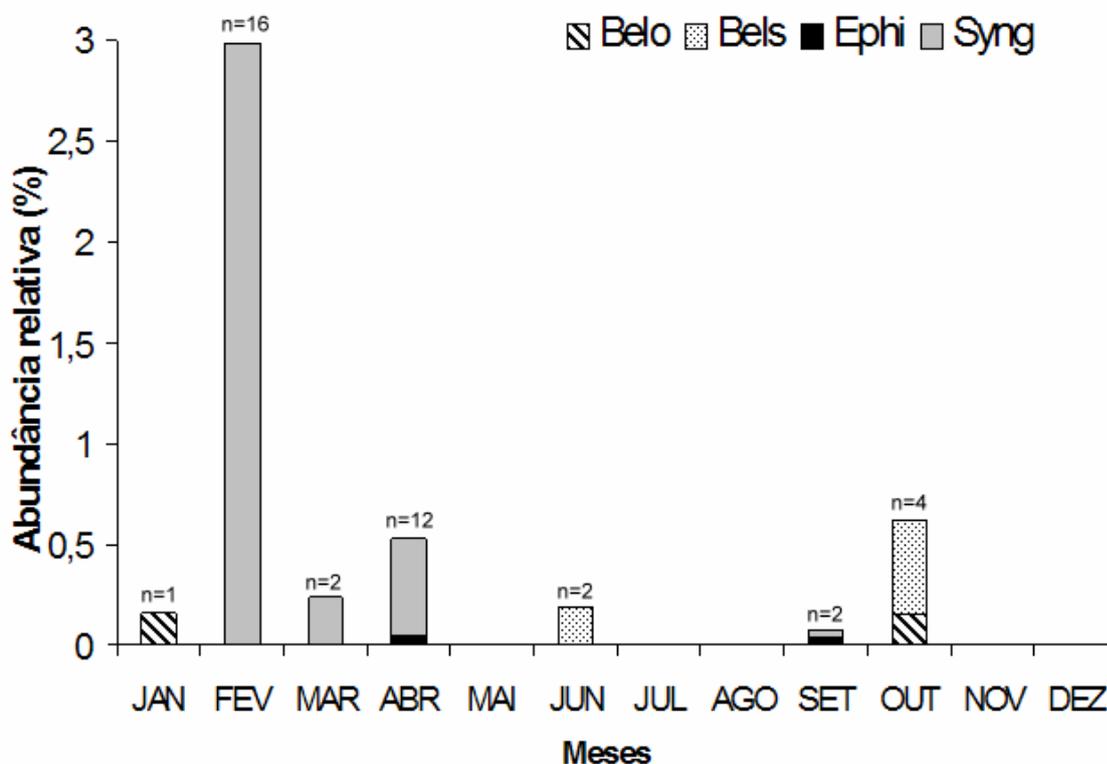


Figura 12. Abundância relativa dos táxons pouco frequentes do ictioplâncton coletado em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (Vide Tabela 1 para siglas dos táxons).

Entre os táxons classificados como esporádicos (Figura 13), a família Microdesmidae constituída por *Microdesmus* spp., foi a que apresentou maior abundância relativa, com 2% no mês de abril, seguida de Mugilidae, com 0,6% no mês de julho, representada por *Mugil* spp. Neste último mês, ocorreram também larvas de Batrachoididae e Lutjanidae, ambas com 0,3% de abundância relativa. As famílias Labrisomidae e Triglidae ocorreram, com baixos valores, no mês de abril, ambas constituindo 0,04% do total. Um único exemplar de Pomacentridae foi capturado em dezembro, e constituiu 0,13% do total da comunidade.

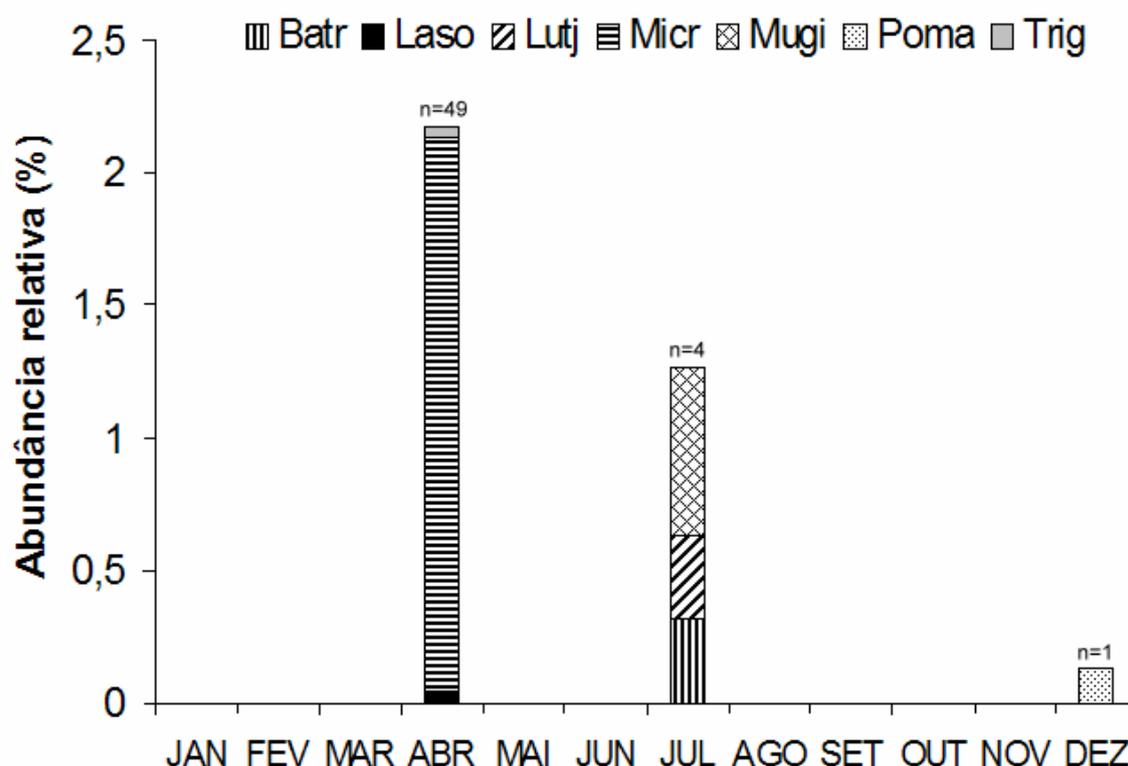


Figura 13. Abundância relativa dos táxons esporádicos do ictioplâncton coletado em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (Vide tabela 1 para siglas dos táxons).

A distribuição temporal dos estágios larvais das famílias dominantes apresentou-se de maneira bastante diferenciada. Na família Atherinopsidae (Figura 14A), o estágio pré-flexão prevaleceu entre os meses de outubro e março. Já para a família Clupeidae (Figura 14B), foi observada uma dominância do estágio pós-flexão, com aumento a partir de setembro, chegando a 100% do total analisado em maio.

Entre os exemplares de Engraulidae analisados, o estágio flexão predominou ao longo do ano, com uma significativa participação de larvas em pós-flexão de maio a setembro e em pré-flexão no mês de março (Figura 14C). O estágio pós-flexão dominou ao longo do ano nas famílias Gerreidae e Gobiidae (Figuras 14D, E), a primeira apresentou um único exemplar em flexão no mês de outubro, enquanto a última apresentou alguns exemplares dos demais estágios nos meses de agosto e setembro. A distribuição mensal dos estágios larvais da família Sciaenidae apresentou-se mais heterogênea (Figura 14F), observando-se uma melhor

distribuição dos estágios nos meses de outubro a dezembro e abril, quando um maior número de exemplares foi coletado.

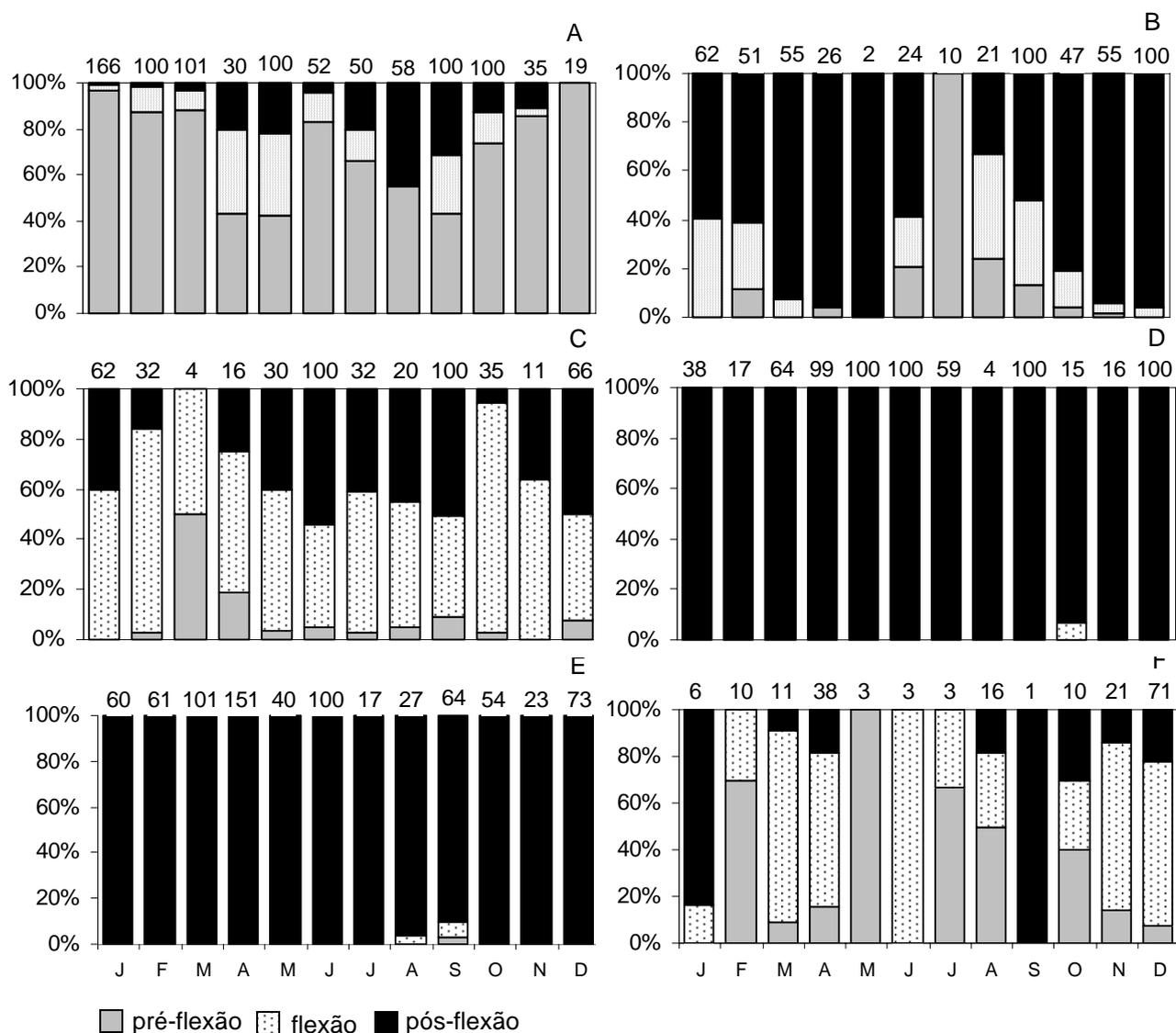


Figura 14. Percentual mensal dos estágios de desenvolvimento dos táxons dominantes do ictioplâncton em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco: (A) Atherinopsidae, (B) Clupeidae, (C) Engraulidae, (D) Gerreidae, (E) Gobiidae e (F) Sciaenidae. Valores acima das colunas representam o número de indivíduos analisados.

5.3.3 – Diversidade, eqüitabilidade e associações entre os táxons ictioplanctônicos

A variação da diversidade e eqüitabilidade durante o período de estudo é apresentada na Figura 15. Observa-se que a maior diversidade e melhor distribuição dos táxons ocorreram no mês de agosto, durante o período chuvoso. Em novembro, também se observou uma elevada diversidade, porém com uma menor distribuição dentre os táxons. No mês de maio, registrou-se o menor valor de diversidade, seguida de uma elevação nos meses seguintes e uma nova queda no mês de setembro, quando se registrou o menor valor de eqüitabilidade devido, principalmente, à dominância de indivíduos da família Atherinopsidae.

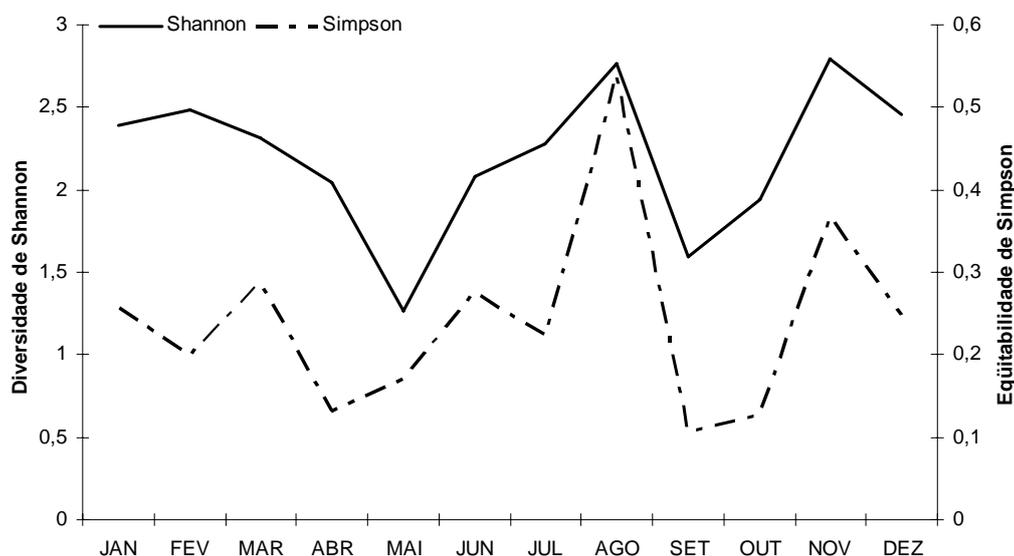


Figura 15. Variação mensal dos índices de diversidade (Shannon) e eqüitabilidade (Simpson) das larvas de peixes coletadas em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

A análise de agrupamento e de ordenação, a partir do coeficiente de Bray-Curtis entre os táxons com freqüência de ocorrência maior que 50%, revelou a existência de três grupos a um nível de similaridade de 0,45 (Figura 16 e 17).

O grupo A é formado pelos táxons frequentes e apresentaram maior abundância no período de outubro a abril, durante a estação seca. As famílias que constituem este grupo possuem, em sua maioria, representantes de peixes estuarino-dependentes e que utilizam o estuário para desova ou como berçário.

Já o grupo B, é constituído pelos táxons muito frequentes que apresentaram abundância relativa maior que 2%, sendo considerados os que dominam a comunidade. As famílias que compõem este grupo parecem representar espécies residentes do estuário, principalmente Atherinopsidae, que ocorreu com elevada abundância larval durante todo o ano.

O grupo C esteve representado por famílias que, embora frequentes durante o período estudado, apresentaram uma baixa abundância relativa, além de um maior valor de abundância no mês de setembro (Figura 11).

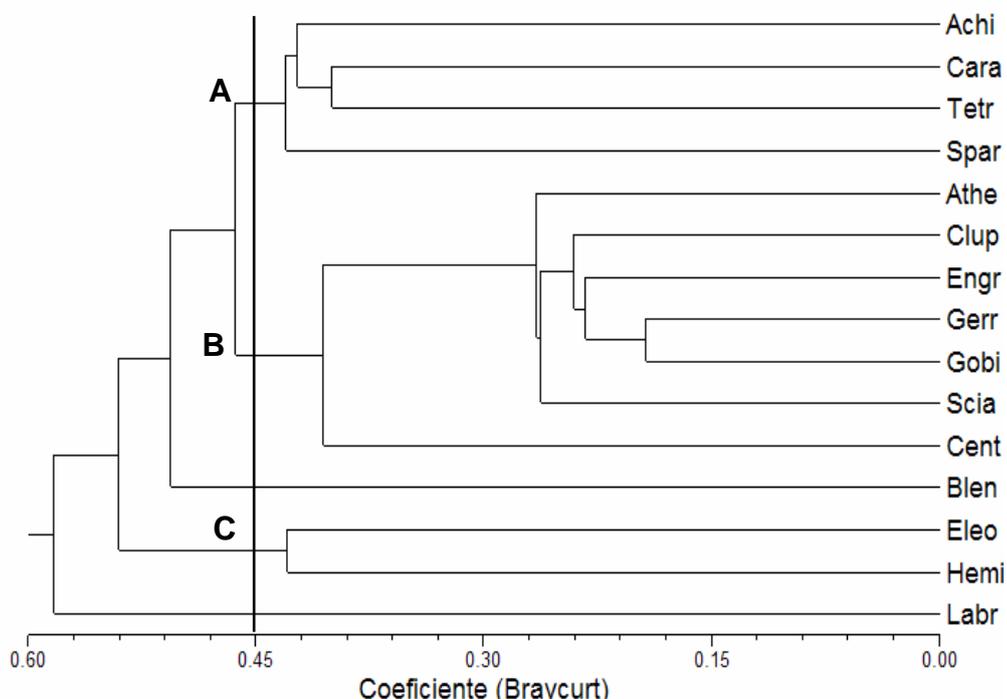


Figura 16. Associação dos taxa ictioplanctônicos com frequência de ocorrência maior que 50% através do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis, em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (n = 24 amostras). (Vide Tabela 1 para sigla dos táxons).

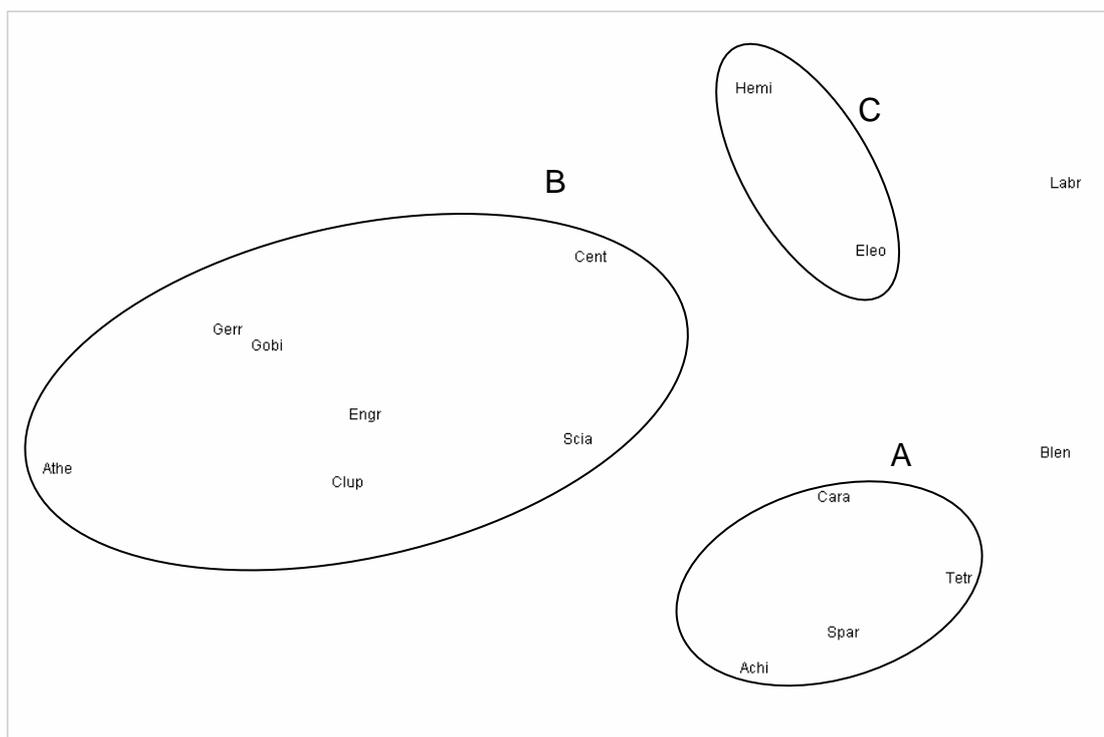


Figura 17. Análise de ordenação pelo método MDS dos taxa ictioplanctônicos com frequência de ocorrência maior que 50% através do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis, em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (n = 24 amostras). (Vide Tabela 1 para sigla dos táxons).

A análise dos componentes principais, feita com os dados de correlação da abundância dos táxons dominantes e os valores médios das variáveis ambientais, explicou 29,3% da variabilidade dos dados no primeiro eixo e 19,3% no segundo. Foi registrada uma relação inversa das famílias Atherinopsidae e Engraulidae com as variáveis salinidade e temperatura. Enquanto as demais famílias estiveram melhor associadas a maiores valores de oxigênio dissolvido (Figura 18).

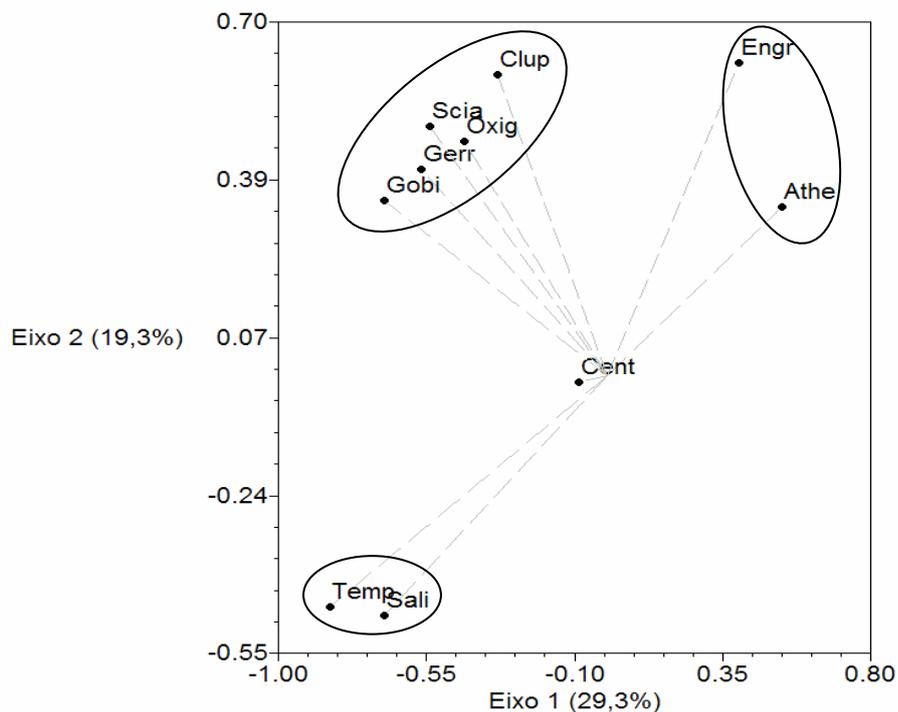


Figura 18. Análise dos componentes principais (ACP) dos taxa ictioplanctônicos dominantes, oxigênio dissolvido, salinidade e temperatura da água de uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco: Temp = Temperatura, Sali = Salinidade e Oxig = Oxigênio dissolvido. (Vide Tabela 1 para sigla dos táxons)

5.4 – Jovens

5.4.1 – Composição da comunidade jovem

Um total de 8.216 jovens de peixes foi coletado na gamboa estudada, correspondendo a 37 diferentes espécies, pertencentes a 24 famílias. Nove táxons foram identificados até o nível de gênero, abrangendo indivíduos de tamanho reduzido, com estruturas danificadas ou de difícil identificação durante a fase jovem. As espécies *Lile piquitinga* (33,2%), *Lycengraulis grossidens* (16,5%), *Ctenogobius boleosoma* (16,1%), *Atherinella brasiliensis* (13,2%), *Ulaema lefroyi* (6,5%) e *Poecilia vivipara* (2,8%) constituíram as mais abundantes, representando, juntas, 88% do total capturado (Tabela III).

Tabela III – Taxa (com respectivas siglas), abundância absoluta mensal e total (n) e abundância relativa dos peixes jovens capturados numa gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco – Brasil.

Táxons	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total N	Total %
Achiridae														
<i>Achirus lineatus</i> (Achlin)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Engraulidae														
<i>Anchoa lyolepis</i> (Anclyo)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,01
<i>Anchoa</i> spp. (Ancsp)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0,02
<i>Anchoviella lepidontostole</i> (Anclep)	2	0	0	1	0	55	0	0	40	10	0	0	108	1,31
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Lycgro)	0	0	0	1	58	378	195	339	359	19	5	2	1356	16,50
Atherinopsidae														
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Athbra)	9	41	10	31	246	38	9	49	61	317	57	220	1088	13,20
Gobiidae														
<i>Bathygobius soporator</i> (Batsop)	0	2	8	4	1	1	1	1	3	1	0	0	22	0,27
<i>Ctenogobius boleosoma</i> (Ctebol)	17	54	10	63	5	46	19	26	104	638	86	253	1321	16,10
Gobiidae sp1 (Gobsp1)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Gobiidae sp2 (Gobsp2)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Bothidae														
<i>Bothus ocellatus</i> (Botoce)	0	0	0	3	0	0	1	0	3	2	0	0	9	0,11
Centropomidae														
<i>Centropomus parallelus</i> (Cenpar)	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	6	0,07
<i>Centropomus undecimalis</i> (Cenund)	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	6	0,07
Paralichthyidae														
<i>Citharichthys macrops</i> (Citmac)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Gerreidae														
<i>Diapterus rhombeus</i> (Diarho)	2	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	6	13	0,16

Tabela III (cont.) – Taxa (com respectivas siglas), abundância absoluta mensal e total (n) e abundância relativa dos peixes jovens capturados numa gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco – Brasil.

Táxons	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total N	Total %
<i>Eucinostomus argenteus</i> (Eucarg)	2	3	0	16	0	56	13	8	3	3	0	15	119	1,45
<i>Eucinostomus gula</i> (Eucgul)	3	4	0	22	0	26	15	21	0	7	0	27	125	1,52
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Eucmel)	2	7	0	9	5	20	5	24	10	1	1	6	90	1,10
<i>Eucinostomus</i> spp. (Eucsp)	0	0	0	2	4	20	0	0	0	0	0	0	26	0,32
<i>Eugerres brasilianus</i> (Eugbras)	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	4	0,05
<i>Ulaema lefroyi</i> (Ulae)	3	1	25	55	63	308	19	7	14	20	6	17	538	6,55
Eleotridae														
<i>Guavina guavina</i> (Guagua)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0,02
Haemulidae														
<i>Haemulon</i> spp. (Haemsp)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Clupeidae														
<i>Harengula clupeola</i> (Harclu)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
<i>Lile piquitinga</i> (Lilpiq)	0	12	101	164	1611	367	10	0	1	457	2	3	2728	33,20
Syngnathidae														
<i>Hippocampus reidi</i> (Hiprei)	0	2	0	0	0	0	1	0	3	1	3	2	12	0,14
<i>Syngnathus elucens</i> (Synelu)	3	0	2	1	0	0	3	2	0	0	0	0	11	0,13
<i>Syngnathus rousseau</i> (Synrou)	0	0	0	1	0	3	3	0	0	1	0	0	8	0,10
<i>Syngnathus</i> spp. (Synsp)	16	27	25	25	4	4	0	1	4	10	7	18	141	1,72
Hemiramphidae														
<i>Hyporamphus unifasciatus</i> (Hypuni)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3	6	0,07
Labrisomidae														
<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Labnuc)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,01
Lutjanidae														
<i>Lutjanus analis</i> (Lutana)	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,04
<i>Lutjanus</i> spp. (Lutsp)	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0,05
<i>Lutjanus synagris</i> (Lutsyn)	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0,09
Mugilidae														
<i>Mugil</i> spp. (Mugisp)	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0,02
Carangidae														
<i>Oligoplites palometa</i> (Olipal)	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	5	8	0,10
<i>Oligoplites saurus</i> (Olisau)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0,04
Poeciliidae														
<i>Poecilia vivipara</i> (Poevivi)	0	0	127	24	20	50	0	0	1	2	0	11	235	2,86
Scaridae														
<i>Sparisoma radians</i> (Sparad)	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0,07
Tetraodontidae														
<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Sphgre)	2	1	0	3	0	0	1	0	0	7	7	25	46	0,56
<i>Sphoeroides spengleri</i> (Sphspe)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,01
<i>Sphoeroides</i> spp. (Sphsp)	2	8	8	6	0	3	0	0	2	0	1	4	34	0,41
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Sphstes)	3	0	3	14	0	0	0	4	2	7	3	2	38	0,46

Tabela III (cont.) – Taxa (com respectivas siglas), abundância absoluta mensal e total (n) e abundância relativa dos peixes jovens capturados numa gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco – Brasil.

Táxons	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total N	Total %
Sphyraenidae														
<i>Sphyraena barracuda</i> (Sphbar)	1	2	9	12	1	3	0	0	1	0	0	10	39	0,47
Pomacentridae														
<i>Stegastes</i> spp. (Stegsp)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0,04
Belonidae														
<i>Strongylura</i> spp. (Strosp)	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0,05
<i>Strongylura timucu</i> (Strtim)	4	1	2	7	3	9	0	2	1	0	0	3	32	0,39
Batrachoididae														
<i>Thalassophryne nattereri</i> (Thanat)	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0,02
Total	72	167	339	489	2025	1395	295	492	615	1512	179	636	8216	100

A família Gerreidae apresentou um maior número de táxons identificados totalizando seis espécies, seguida por Syngnathidae, Engraulidae e Tetraodontidae, com três espécies identificadas cada. *A. brasiliensis*, *C. boleosoma* e *U. lefroyi* estiveram entre os dez táxons muito freqüentes, apresentando uma freqüência de ocorrência de 100%. Entre os dez táxons freqüentes, estiveram presentes nove espécies, destacando-se *Eucinostomus gula*, *Sphyraena barracuda* e *Sphoeroides testudineus*, com 66% de freqüência de ocorrência cada (Figura 19).

Entre os quinze táxons considerados pouco freqüentes, foram identificadas 11 espécies sendo *Bothus ocellatus* e *Syngnathus rousseau* aquelas com maior freqüência de ocorrência dentro desta classe (33%). Onze espécies e três gêneros estiveram entre os táxons esporádicos, incluindo representantes das famílias Lutjanidae, Achiridae, Haemulidae e Mugilidae, todas com 8% de freqüência de ocorrência.

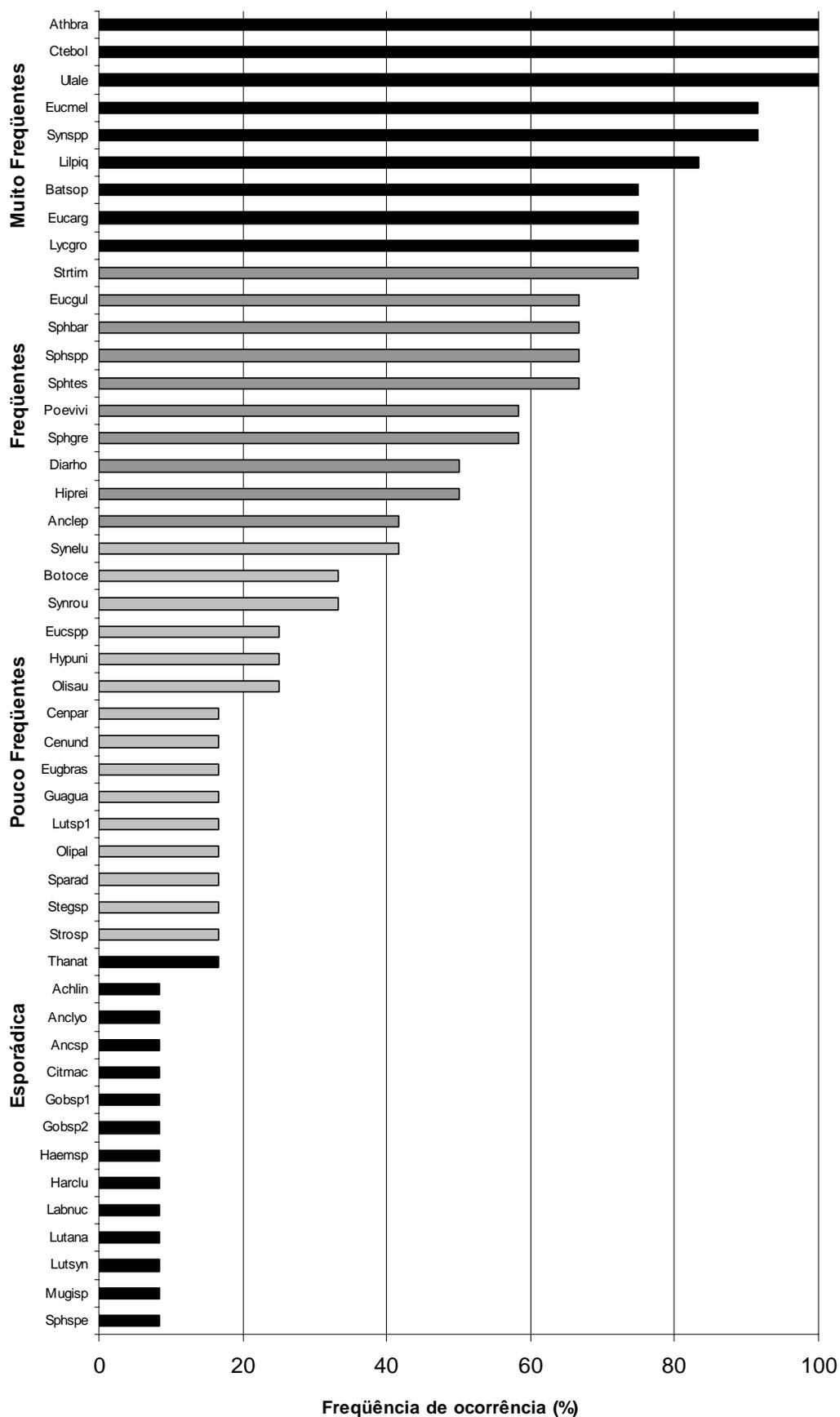


Figura 19. Freqüência de ocorrência dos peixes jovens capturados em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (Vide Tabela III para sigla dos táxons)

5.4.2 – Distribuição temporal dos jovens

Temporalmente, a abundância de jovens não apresentou variações significativas entres os meses. Contudo, pôde-se observar maior abundância de indivíduos durante os meses de maio e junho, início da estação chuvosa. Os menores valores de abundância foram registrados nos meses de janeiro e fevereiro (Tabela III).

Já entre os períodos diurno e noturno, não houve diferença significativa na abundância total de jovens (Figura 20A). Entre os táxons identificados, apenas *P. vivipara* apresentou abundância significativamente maior durante o período diurno (Figura 20B). Algumas espécies ocorreram apenas durante o período noturno, como *C. parallelus*, *C. undecimalis*, *E. brasilianus*, *G. guavina*, *H. unifasciatus*, *O. palometa*, *S. radians*, e *S. timucu*, das quais, apenas a última apresentou ampla distribuição e abundância.

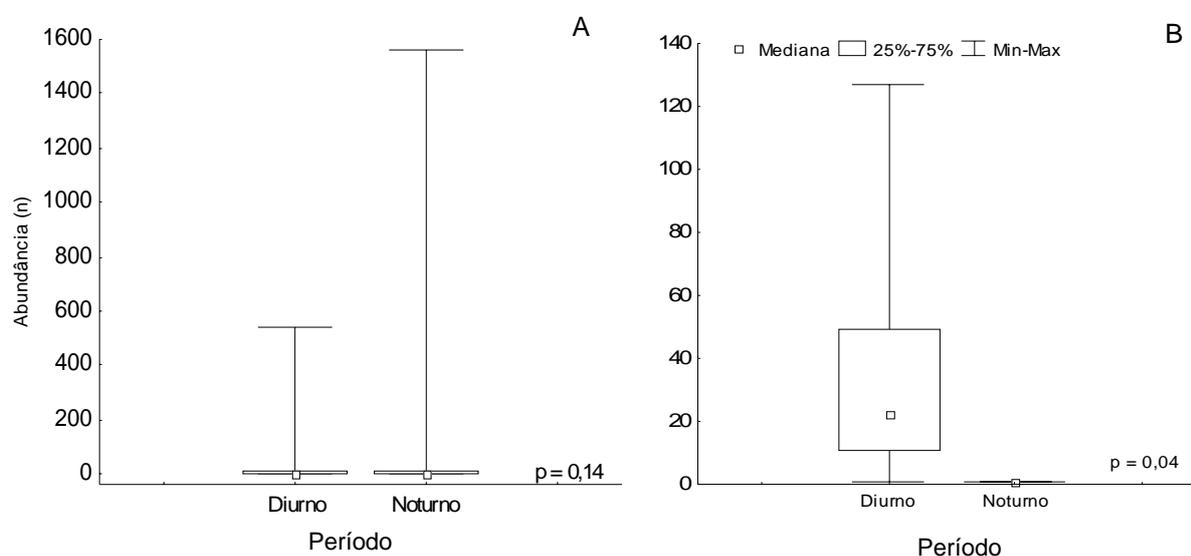


Figura 20. Variação diurna da abundância de jovens de peixes coletados numa gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (A) Abundância total e (B) *Poecilia vivipara*.

Entre as espécies muito freqüentes, observou-se que *A. brasiliensis* e *C. boleosoma* exibiram elevada abundância ao longo do ano e, juntas, dominaram entre os meses de outubro e fevereiro, chegando a constituir 80% da comunidade em novembro.

Lile piquitinga apresentou uma abundância mais expressiva entre os meses de março e junho e em outubro, tendo correspondido a 79% do total em maio (Figura 21). Já *Lycengraulis grossidens* exibiu uma maior abundância no período chuvoso, entre os meses de julho e setembro, com um máximo em agosto (67%). O gênero *Syngnathus* apresentou maior abundância entre os meses de novembro e abril, notadamente em janeiro (22%) e fevereiro (16%). *Ulaema lefroyi* esteve presente em todas as amostras, com abundância máxima no mês de junho, correspondendo a 22% do total capturado. As demais espécies da classe exibiram uma menor abundância mensal.

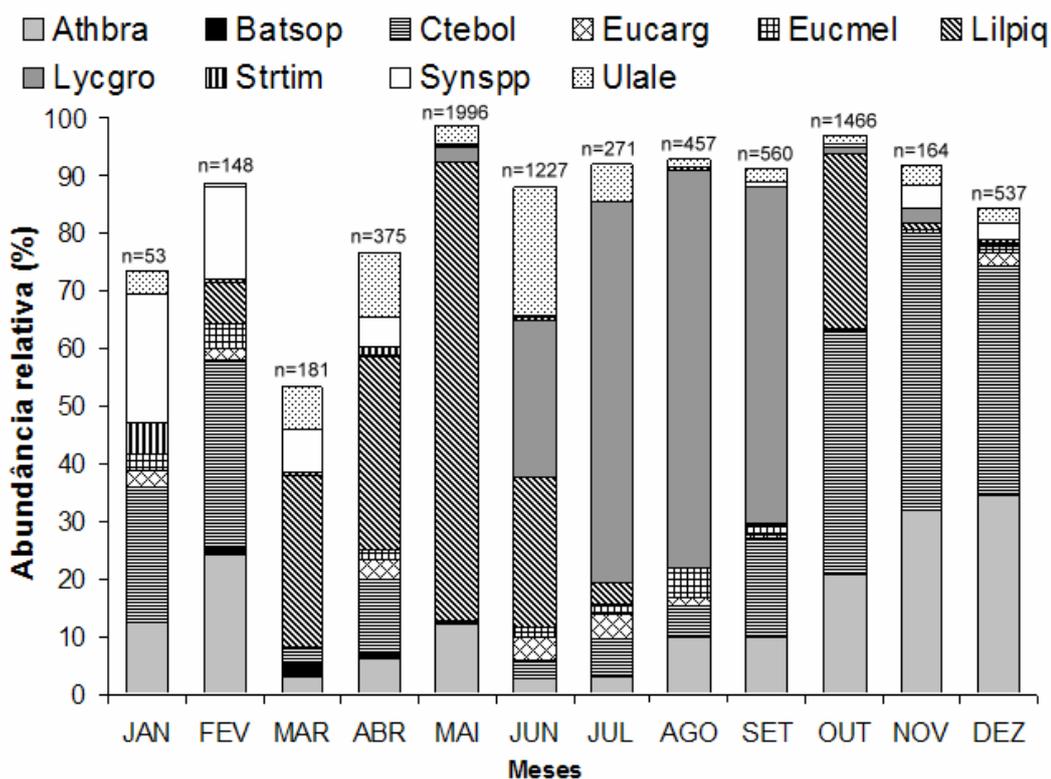


Figura 21. Abundância relativa das espécies muito freqüentes de jovens de peixes coletados em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (Vide Tabela 3 para sigla dos táxons)

Dentro da classe das espécies freqüentes (Figura 22), *Poecilia vivipara* destacou-se como aquela que melhor se distribuiu entre os meses de março e junho, com um máximo em março quando correspondeu a 37% da captura. *Eucinostomus gula* esteve bem distribuída entre os meses de julho e agosto e de dezembro a fevereiro, com abundância relativa máxima em julho (5%). *Sphoeroides greeleyi* distribuiu-se, sobretudo, de outubro a fevereiro, com valor máximo em novembro e dezembro, ambos com 4% de abundância relativa. As demais espécies da classe não apresentaram uma distribuição contínua durante o período estudado.

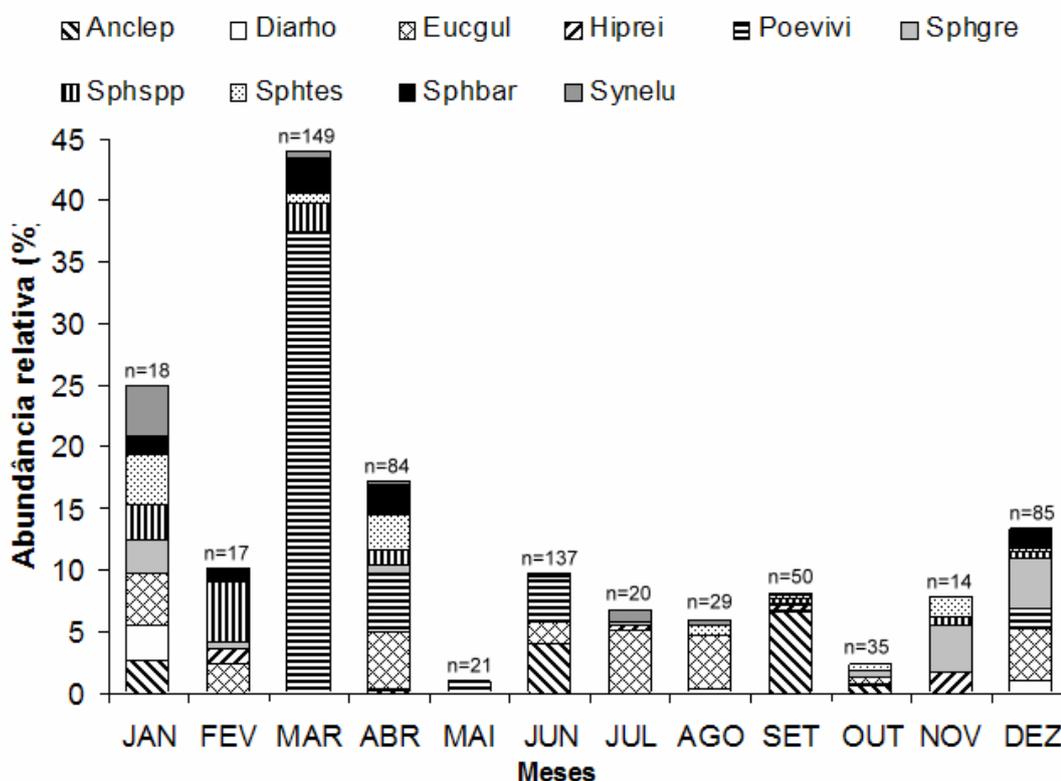


Figura 22. Abundância relativa das espécies freqüentes de jovens de peixes coletados em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco (Vide Tabela 3 para sigla dos táxons).

Na classe das espécies pouco freqüentes (Figura 23), *Bothus ocellatus* ocorreu nos meses de outubro, dezembro e janeiro, destacando-se neste último com uma abundância relativa de 1,4%. O eleotrídeo *Guavina guavina* foi coletado nos meses de abril e dezembro (0,15%), enquanto que *Sparisoma radians* ocorreu nos meses de março e abril, quando constituiu 1% do total coletado. *Syngnathus rousseau* ocorreu nos meses de abril e junho, com um máximo em julho (1%).

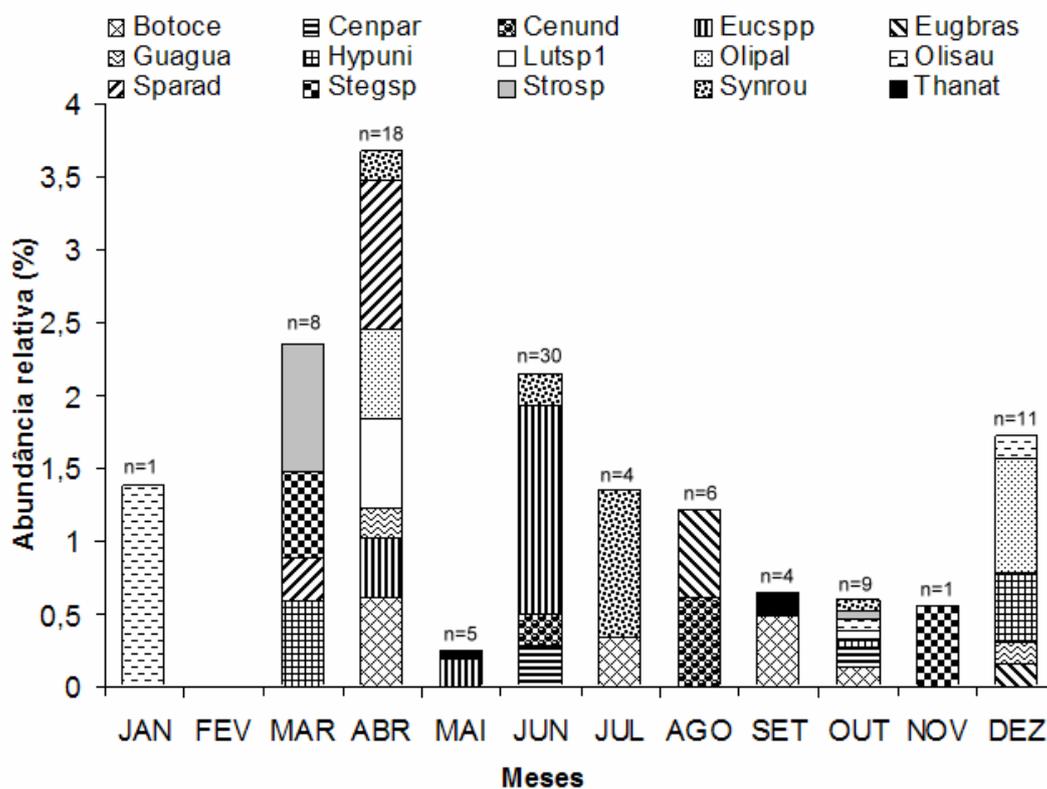


Figura 23. Abundância relativa das espécies pouco frequentes de jovens de peixes coletados em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco (Vide tabela 3 para sigla dos táxons).

Lutjanus analis e *L. synagris*, espécies esporádicas (Figura 24), ocorreram no mês de abril e apresentaram abundância relativa de 0,6% e 1,4%, respectivamente. *Achirus lineatus* esteve presente no mês de fevereiro, representando 0,6% do total. *Labrisomus nuchipinnis* e *Haemulon* sp. ocorreram apenas no mês de abril, ambos representando 0,2% da comunidade.

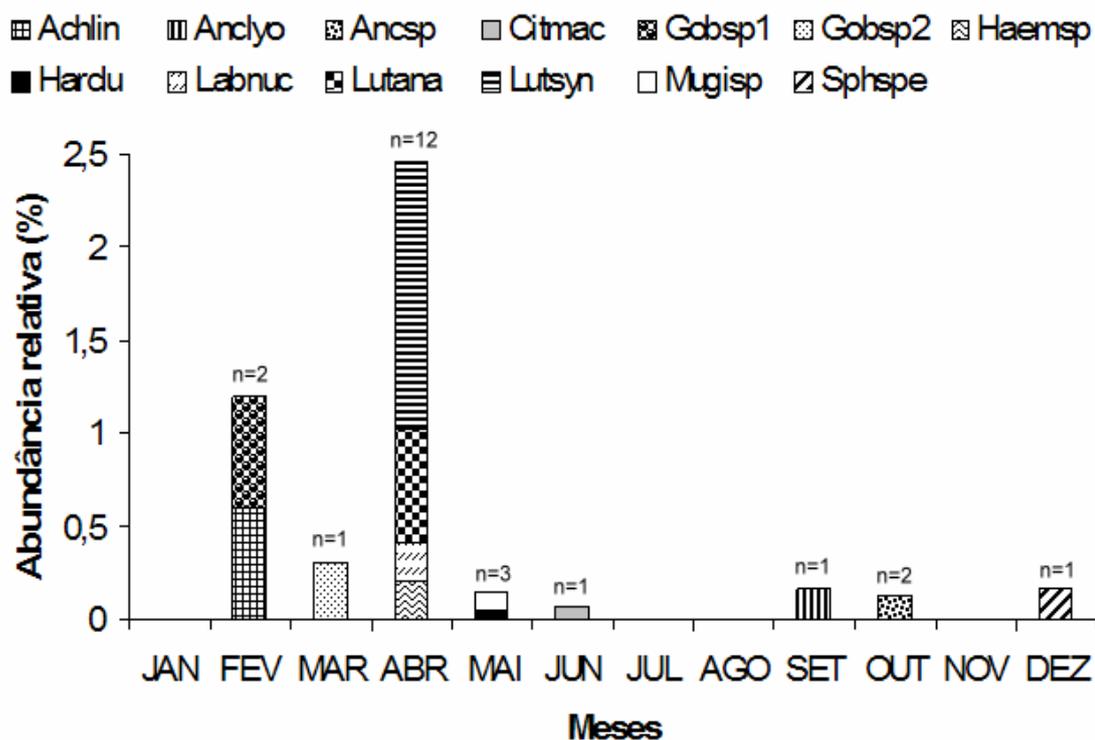


Figura 24. Abundância relativa das espécies esporádicas de jovens de peixes coletados em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (Vide Tabela 3 para sigla dos táxons).

5.4.3 – Análise de Comprimento e Biomassa

Temporalmente, observou-se diferença significativa tanto nos valores do comprimento (Figura 25) quanto de peso dos indivíduos jovens analisados. O comprimento padrão apresentou dois picos, um menor em agosto e outro maior entre os meses de dezembro e fevereiro. Esses picos no tamanho dos organismos estiveram relacionados à ocorrência de maiores espécimes de *A. brasiliensis*, *S. timucu* e *H. unifasciatus* nestes meses. Os menores valores de comprimento foram registrados nos meses de maio e outubro, com a predominância de jovens de menor porte, principalmente de *Ctenogobius boleosoma* e *Lile piquitinga*.

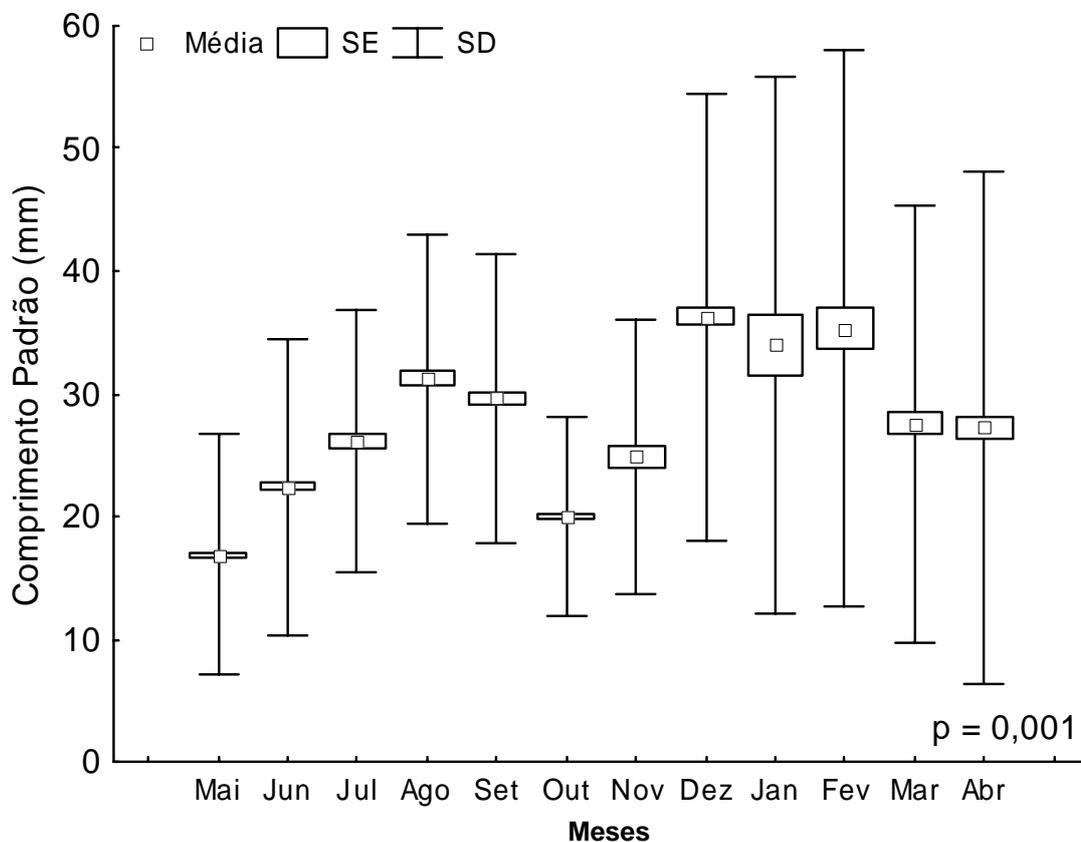


Figura 25. Variação temporal do comprimento padrão (mm) de peixes jovens coletados em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

Com relação ao peso, este também apresentou diferença significativa entre os meses, além de ter sido constatada a ocorrência de dois picos, nos mesmos meses registrados para o comprimento, também relacionados à maior ocorrência de jovens maiores (Figura 26).

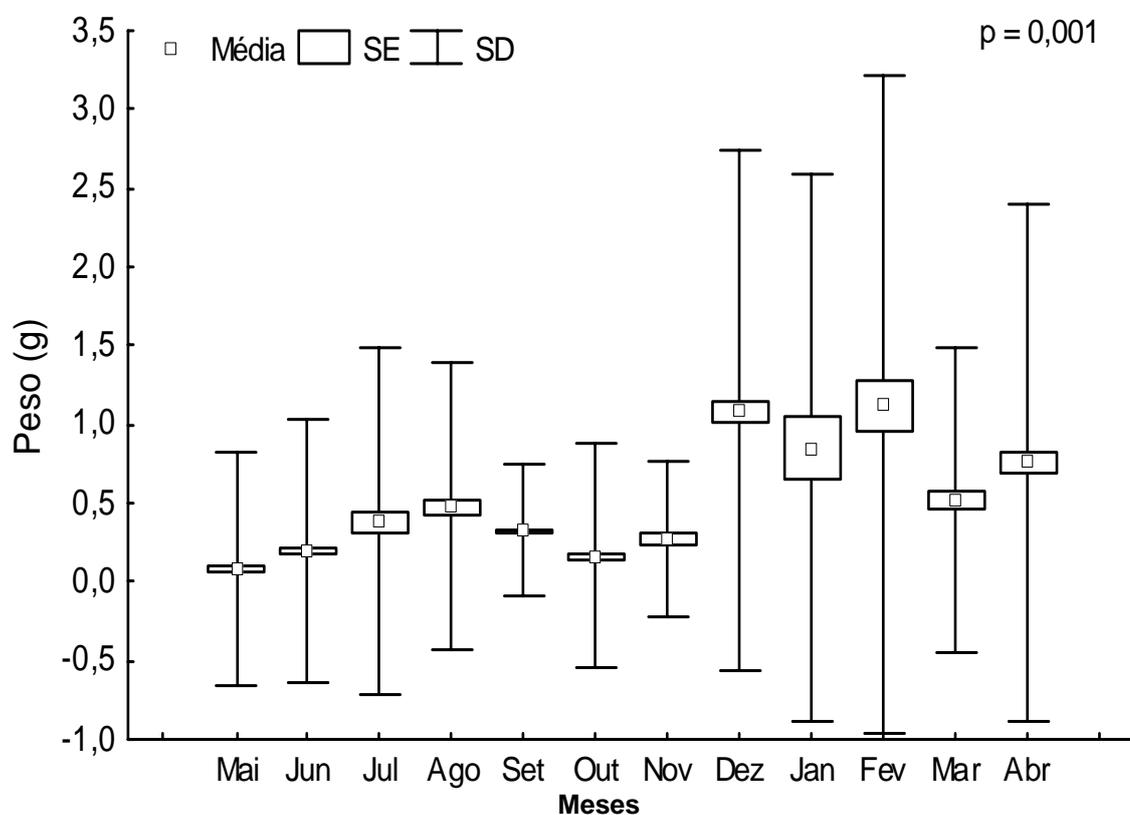


Figura 26. Variação temporal do peso (g) dos peixes jovens coletados em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

Entre os períodos noturno e diurno, observou-se diferença significativa tanto nos valores de peso como de comprimento padrão, onde ambos os parâmetros exibiram maiores valores no período noturno, embora a média dos períodos tenha sido semelhante (Figura 27A e B).

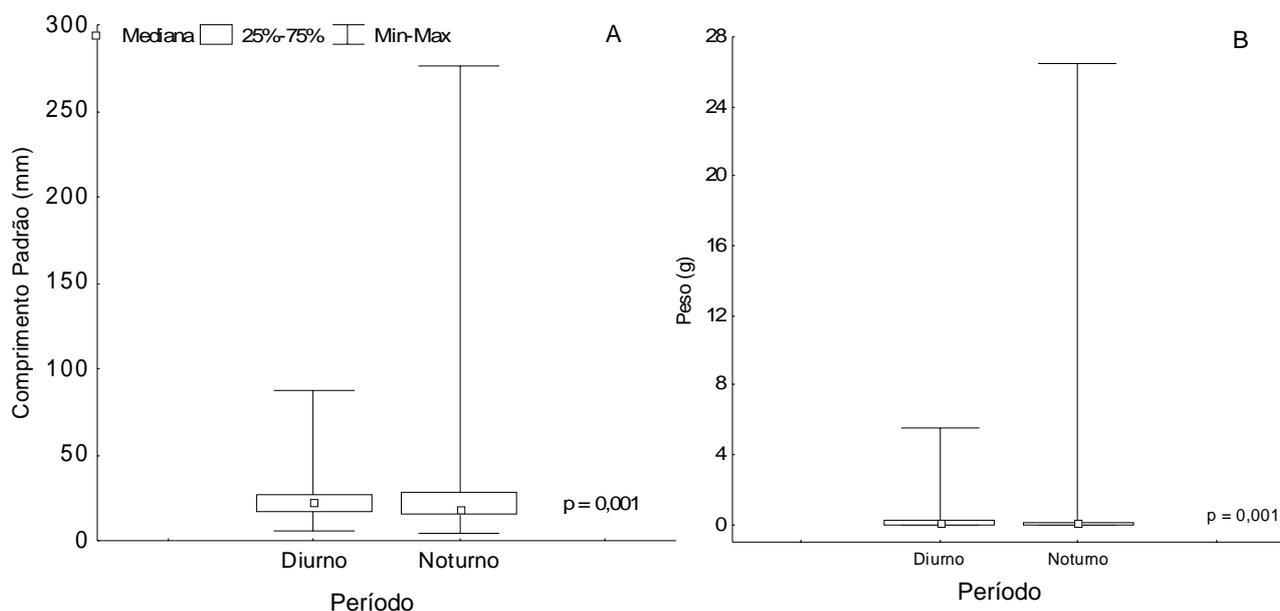


Figura 27. Variação diurna de comprimento padrão (A) e peso (B) dos peixes jovens coletados em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

A distribuição das classes de comprimento das espécies muito freqüentes é apresentada na Figura 28. *A. brasiliensis*, *U. lefroyi* e *L. piquitinga* (Figuras 28A, C e E) exibiram maior número de indivíduos com comprimento entre 10 e 20 mm. Já as espécies *L. grossidens* e *Syngnathus* spp. predominaram com comprimentos entre 25 e 35 mm (Figuras 28B e H).

As espécies do gênero *Eucinostomus*, *E. melanopterus* e *E. argenteus*, apresentaram grandes amplitudes (Figuras 28G e I), a primeira chegando a 90 mm, mas com maior abundância entre 30 e 50 mm, enquanto a última exibiu comprimento de até 65 mm, porém com maior abundância na classe de 20-25 mm.

S. timucu foi a espécie que apresentou maior amplitude de comprimento (Figura 28J), variando de 40 a 260 mm de comprimento, sendo mais abundantes, porém, entre 80 e 140 mm. *B. saporator* predominou com comprimento padrão variando entre 5 e 15 mm, embora tenham sido coletados exemplares chegando a 67 mm (Figura 28F).

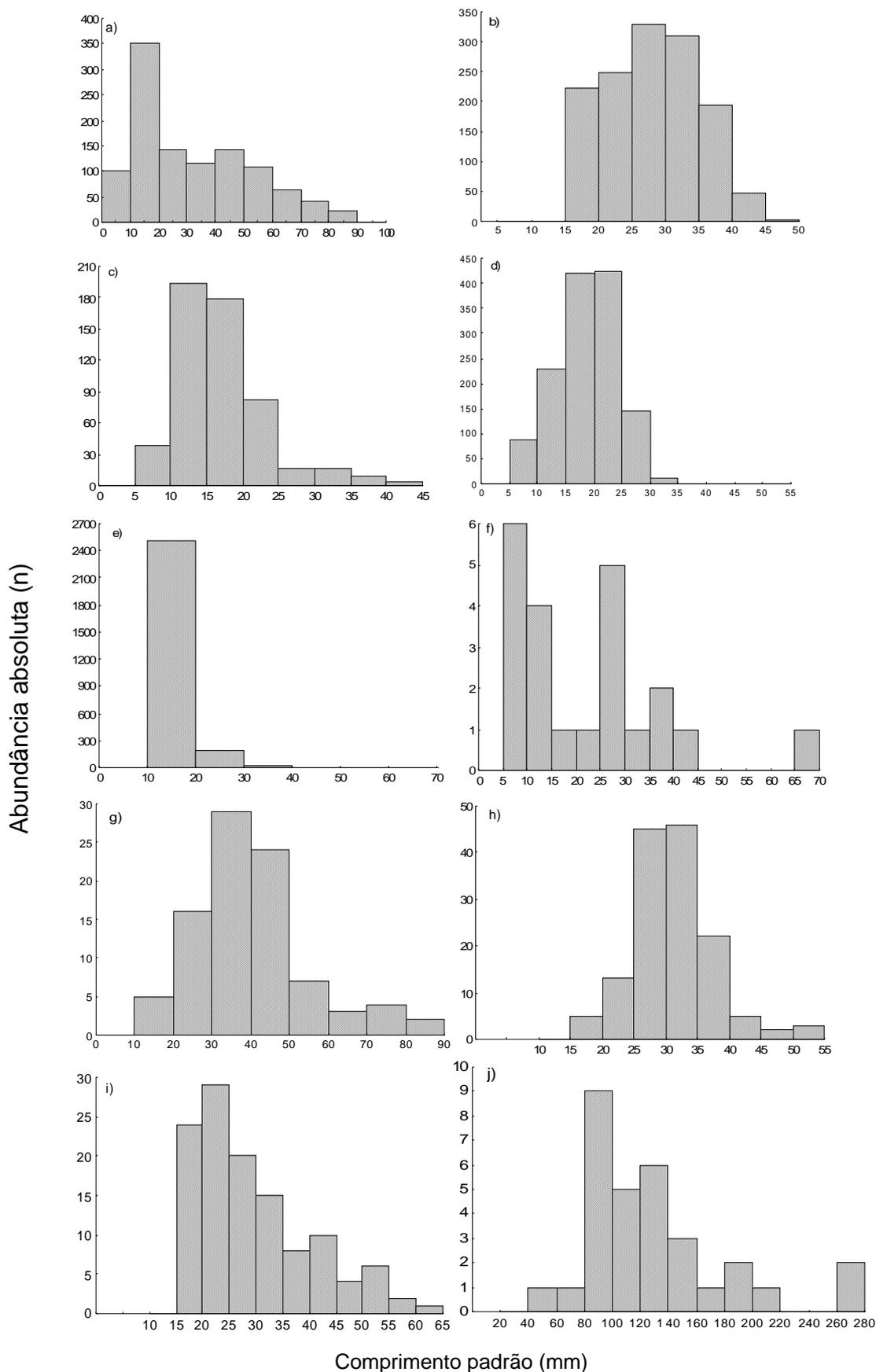


Figura 28. Distribuição das classes de comprimento dos jovens de peixes muito freqüentes ($F_o > 70\%$) coletados numa gamboa do estuário do rio Catuama. (a) *Atherinella brasiliensis*, (b) *Lycengraulis grossidens*, (c) *Ulaema lefroyi*, (d) *Ctenogobius boleosoma*, (e) *Lile piquitinga*, (f)

Bathygobius soporator, (g) *Eucinostomus melanopterus*, (h) *Syngnathus spp.*, (i) *Eucinostomus argenteus* e (j) *Strongylura timucu*.

5.4.4 – Diversidade e associações entre os táxons jovens

Durante o período estudado, observou-se uma maior diversidade de indivíduos jovens nos meses de janeiro e junho, tendo o valor máximo ocorrido no mês de abril (Figura 29). Em maio foi registrado o menor valor de diversidade e equitabilidade, devido, principalmente, à dominância de *L. piquitinga* que constituiu sozinha, 80% da comunidade.

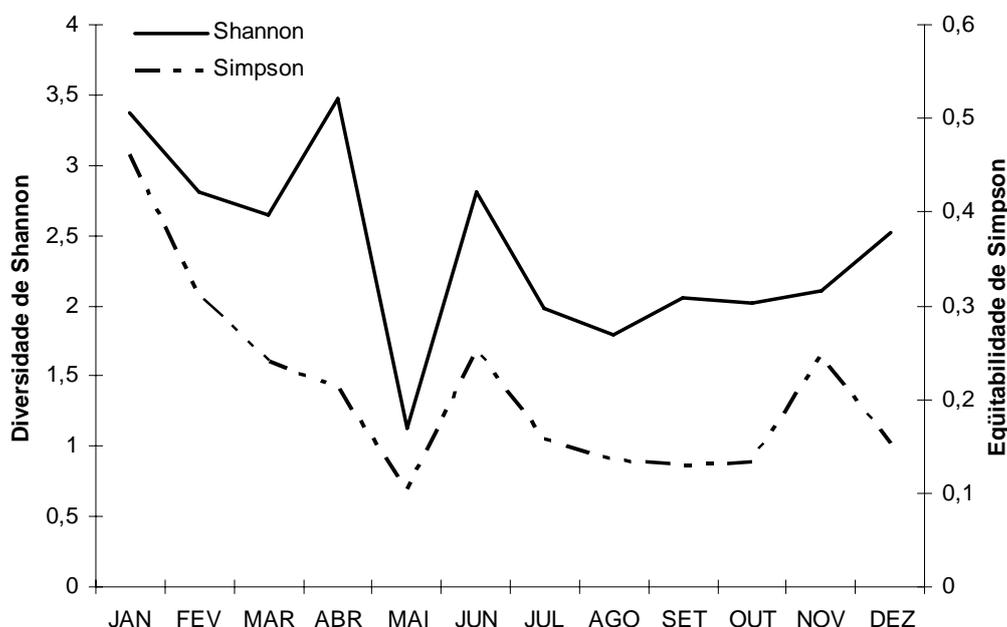


Figura 29. Variação mensal dos índices de diversidade (Shannon) e equitabilidade (Simpson) dos jovens de peixes coletadas em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco.

A análise de agrupamento e de ordenação, a partir dos valores de similaridade entre as espécies identificadas, relacionou os indivíduos segundo três grupos (Figura 30 e 31). O grupo A associou as espécies do gênero *Sphoeroides*, que ocorreram predominantemente entres os meses de novembro e abril.

O grupo B associou as espécies que apresentaram uma elevada abundância e é composto por dois subgrupos. O primeiro formado pelas espécies da família Gerreidae, que exploram a gamboa em pequenos grupos em determinados meses do ano, especialmente em junho e julho. O segundo subgrupo associou as espécies que exploram a gamboa em grupos numerosos e bem distribuídos ao longo do ano.

O grupo C está representado por espécies que ocorrerem em baixas abundâncias e com uma distribuição mais restrita ao longo do ano. *P. vivipara* ficou isolada, representando a única espécie que predominou no período diurno.

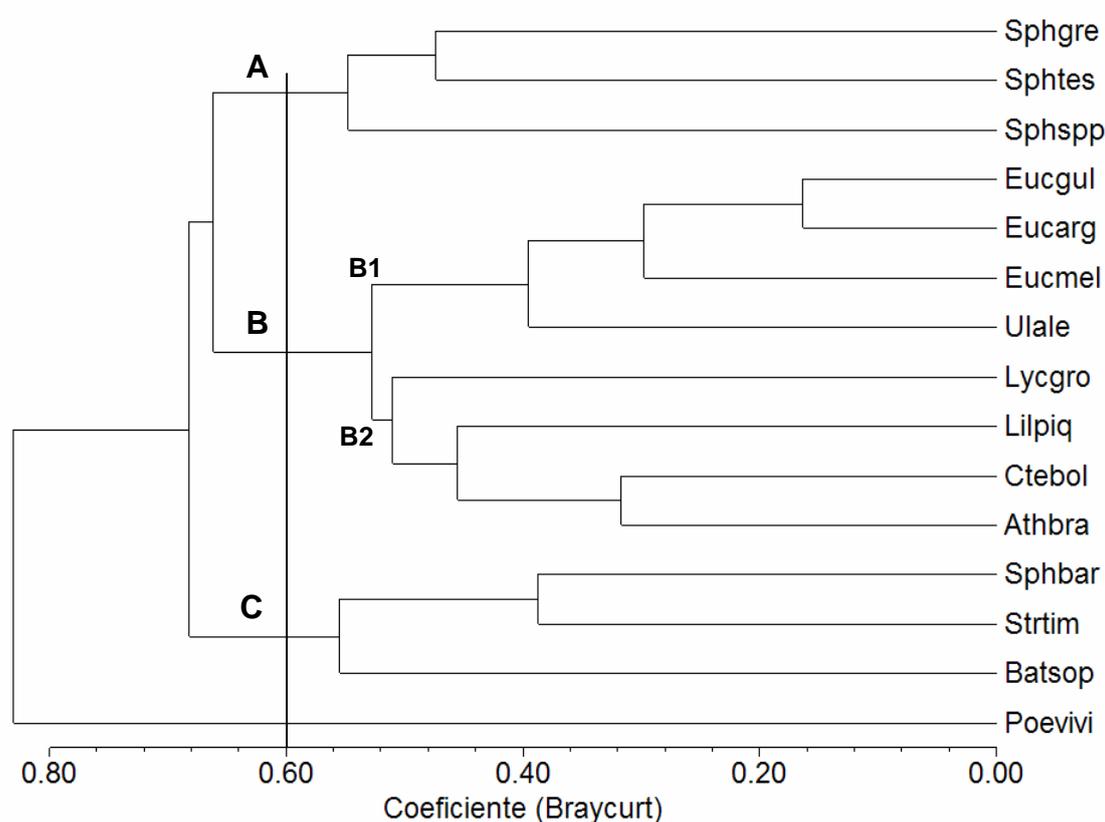


Figura 30. Dendrograma de similaridade de jovens de peixes com frequência de ocorrência maior que 55%, presentes em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (Vide Tabela 3 para sigla dos táxons)

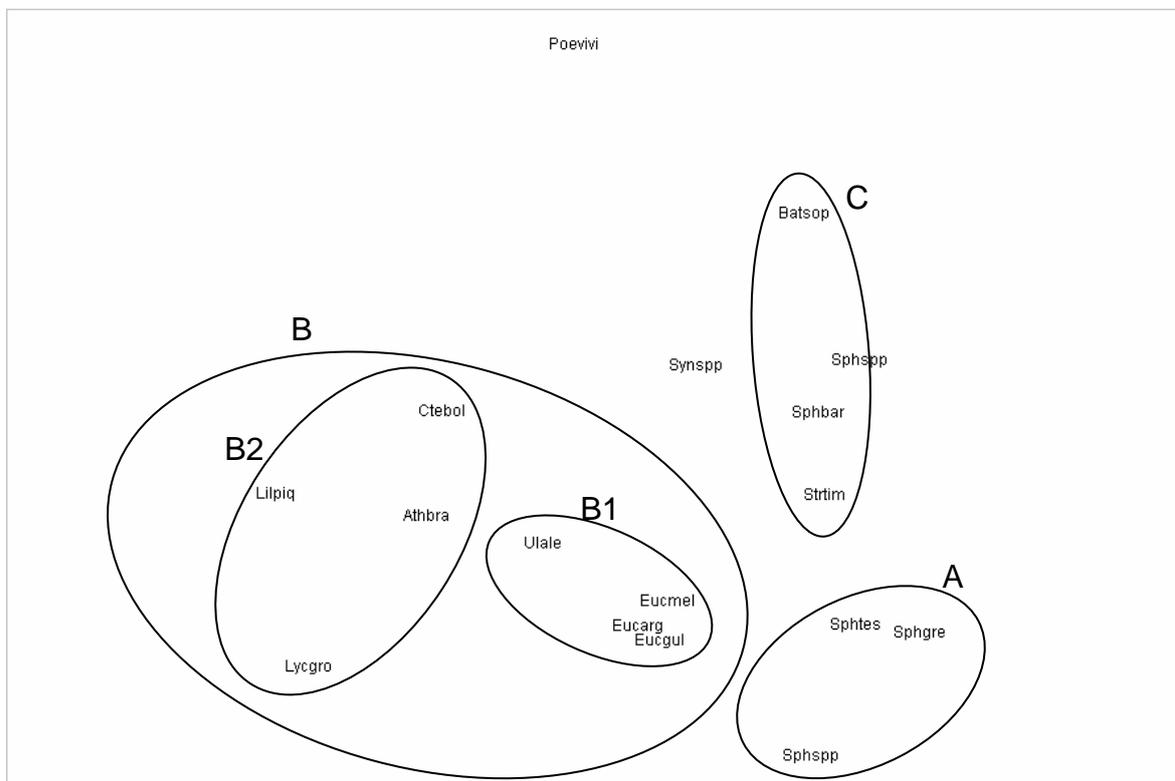


Figura 31. Análise de ordenação pelo método MDS dos jovens de peixes com frequência de ocorrência maior que 55% através do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis, em uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (n = 24 amostras). (Vide Tabela 3 para sigla dos táxons).

A análise dos componentes principais (ACP) relacionou a abundância das cinco espécies mais frequentes com os valores dos parâmetros ambientais (Figura 32). O eixo 1, que explica 31% da variabilidade dos dados, exibiu uma relação inversa entre os parâmetros temperatura e salinidade e *Lycengraulis grossidens* (autovetores = -0,98, -0,78 e 0,87, respectivamente), o que pode ser explicado no que foi observado no gráfico de abundância relativa, uma vez que essa espécie dominou durante o período chuvoso.

A partir dos resultados dos autovetores do eixo 2, que explica 20% da variabilidade dos dados, observa-se que *Ctenogobius boleosoma* e *Poecilia vivípara* apresentaram uma relação inversa com o oxigênio dissolvido (autovetores = -0,16, -0,37 e 0,42, respectivamente), uma vez que estas espécies apresentaram maior

abundância no período diurno, momento este onde se observaram as menores concentrações deste parâmetro. *A. brasiliensis*, *L. piquitinga* e *U. lefroyi* relacionaram-se com o aumento do oxigênio dissolvido, o que ocorreu predominantemente no período noturno.

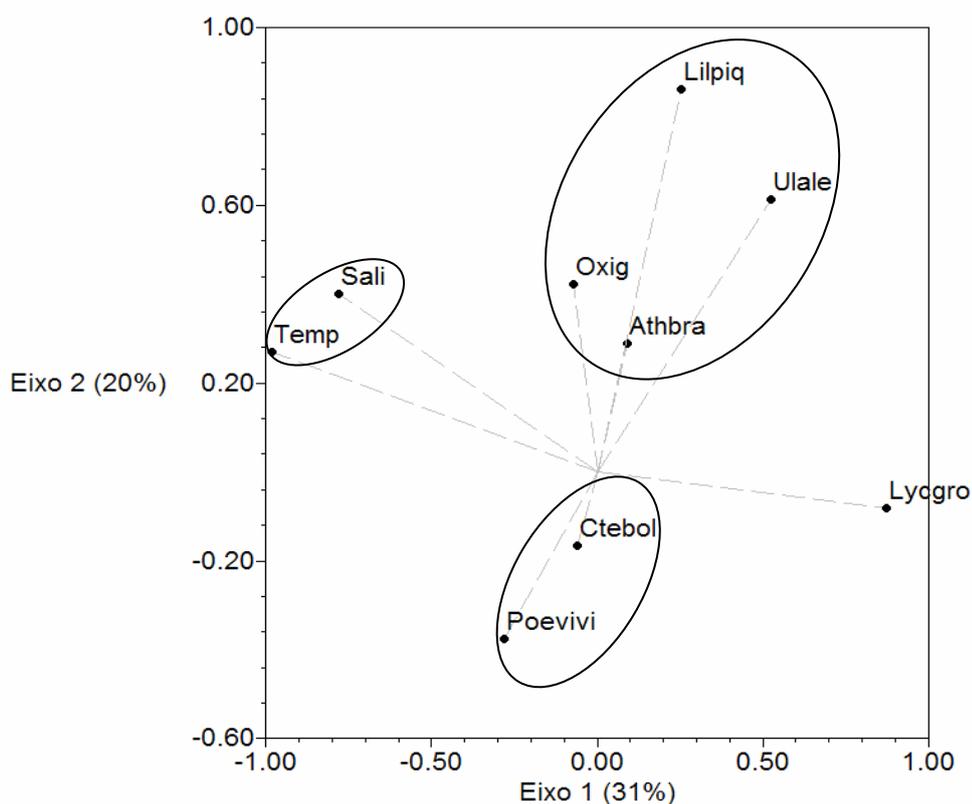


Figura 32. Análise dos componentes principais (ACP) dos jovens dominantes, oxigênio dissolvido, salinidade e temperatura da água de uma gamboa do estuário do rio Catuama, Pernambuco. (Vide tabela 3 para sigla dos táxon)

6 - Discussão

6.1 - Parâmetros abióticos

A caracterização das estações seca e chuvosa, no litoral norte de Pernambuco, segue um padrão observado em estudos pretéritos na região (Flores-Montes, 1996; Macedo *et al.*, 2000), onde, na estação chuvosa, o maior aporte continental associado à menor evapotranspiração e maior pluviosidade acarreta num decréscimo de temperatura e salinidade.

Ao longo do Canal de Santa Cruz, a temperatura da água é elevada, e apresenta pouca variação espaço-temporal (Medeiros & Kjerfve, 1993). Ao longo do período estudado, houve uma variação de 8,3 °C, com maior valor médio deste parâmetro observado no período noturno, ao contrário do observado por Flores-Montes (1996) e Melo-Júnior (2005), que registraram maiores valores durante o período diurno, no estuário do rio Catuama. Este fato pode ser explicado pela pequena profundidade da área estudada, aliada à existência de sedimentos finos do manguezal, que absorvem, durante o dia, a radiação solar e transferem o calor para a água durante a noite.

Os valores médios de salinidade, ao longo do período estudado, apresentaram um gradiente de 17,8, maior do que o encontrado por Medeiros & Kjerfve (1993) no Canal de Santa Cruz onde, segundo os autores, o aporte de água doce na estação chuvosa é 50 vezes maior que na seca. Pouca influência fluvial na salinidade foi registrada por Melo-Júnior (2005) na Barra de Catuama, numa estação próxima à área de estudo, sendo, portanto, o decréscimo da salinidade causado principalmente pelo aumento da pluviosidade.

O oxigênio dissolvido apresentou dois picos, sendo o maior registrado no final da estação chuvosa, em setembro. Souza (2003) registrou valor máximo de clorofila-a no mês de setembro no Canal de Santa Cruz, indicando que neste período existe uma elevada atividade fitoplanctônica, que favorece a oxigenação das águas. A elevada turbidez causada pelo aporte continental durante a estação chuvosa pode limitar o crescimento do fitoplâncton (Lacerda *et al.*, 2004). Desta forma, o nutriente disponível durante o período de chuvas pode ser melhor aproveitado logo após o final desta estação, com o aumento da transparência da água.

Foi registrado um maior percentual de saturação de oxigênio durante o período noturno. Embora não tenha observado diferença nictemeral na concentração de oxigênio, Melo-Júnior (2005) registrou valores significativamente maiores deste parâmetro durante a maré enchente na Barra de Catuama, e associou este resultado à intrusão de águas costeiras, mais ricas em oxigênio. Como no presente estudo as aferições foram realizadas apenas na maré vazante, a variação do oxigênio pode estar principalmente relacionada com o metabolismo local dos organismos aquáticos.

6.2 - Composição da comunidade ictioplanctônica

Considerando-se os táxons ictioplanctônicos identificados, observa-se que um elevado número de famílias, 27 no total, explora as gamboas, sendo a maioria, freqüentes ao longo do ano. No entanto, apenas três famílias, Atherinopsidae, Gerreidae e Gobiidae, representaram juntas mais de 70% do total capturado. A dominância de poucos táxons na assembléia ictioplanctônica em canais de maré também foi constatada em estuários temperados (Bozeman & Dean, 1980; Little *et al.*, 1988).

Comparando-se a riqueza do ictioplâncton encontrada na gamboa estudada, com aquela encontrada em estudos realizados em regiões oceânicas ao longo da costa brasileira (Ekau *et al.*, 1999; Mafalda-Júnior *et al.*, 2004), observa-se que o ambiente estuarino é pobre em espécies, devido, entre outros fatores, às maiores flutuações das condições abióticas (Barletta-Bergan *et al.*, 2002b).

Em um estudo semelhante, realizado em três gamboas do Norte do Brasil, Barletta-Bergan *et al.* (2002a) identificaram 25 famílias, sendo Engraulidae e Eleotridae as dominantes. Apenas 17 famílias foram identificadas no estuário do rio Mucuri, Bahia, sendo Engraulidae e Gobiidae aquelas dominantes (Castro & Bonecker, 1996).

No complexo estuarino de Itapessoca, do qual o estuário do rio Catuama faz parte, Souza (2003) encontrou apenas 19 famílias, através de coletas convencionais com redes de plâncton, tendo como mais abundantes Engraulidae, Eleotridae e Gobiidae. Utilizando esta mesma metodologia no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, Ekau *et al.* (2001) registraram a ocorrência de 22 famílias, onde dominaram

Engraulidae e Gobiidae. A dominância dessas duas famílias no ictioplâncton estuarino também foi encontrada em estudos no Pacífico (Blaber *et al.*, 1997) e Atlântico Norte (Hettler & Barker, 1993).

A dominância de larvas de Atherinopsidae, observada no presente estudo, deve-se à utilização de áreas rasas estuarinas como berçário por *Atherinella brasiliensis* (Spach *et al.*, 2003). O mesmo foi observado para larvas de Centropomidae, que em estudos realizados no canal estuarino da região de Itamaracá, representam um grupo considerado esporádico (Souza, 2003) ou simplesmente não foram coletadas (Ekau *et al.*, 2001).

Labrisomus sp. e *Prionotus* sp., representantes das famílias Labrisomidae e Triglidae, respectivamente, constituem espécies que passam todo o seu ciclo de vida no ambiente marinho (Vasconcelos-Filho & Oliveira, 1999). Desta forma, sua ocorrência na gamboa, e nos estuários da região, pode ser considerada ocasional. Para estas espécies ocasionais, não há evidências de uso das gamboas como berçário (Little *et al.*, 1988).

As famílias Sparidae, Sciaenidae, Blenniidae e Labridae, que ocorreram apenas como larvas, possuem espécies marinhas estuarino-dependentes (Vasconcelos-Filho & Oliveira, 1999), razão pela qual, a frequência e a abundância deste grupo foram mais elevadas. Elopidae, representada por larvas de *Elops saurus*, representa um grupo de peixes que migram longas distâncias a partir da quebra de plataforma, onde os adultos desovam (Joyeux *et al.*, 2004), tendo sido representada, no presente estudo, apenas por indivíduos no estágio larval.

6.3 - Variação temporal e ontogenética do ictioplâncton

É esperado que não haja diferença significativa na abundância de larvas de peixes entre os períodos diurno e noturno, uma vez que estas são planctônicas, favorecendo-se da migração vertical na coluna d'água para a colonização de áreas favoráveis ao seu desenvolvimento (Gibson, 2003). Contudo, a maior abundância de alguns táxons ictioplanctônicos no período noturno também foi observada em outros estudos, com predominância de larvas maiores (Hettler & Barker, 1993). Entre as famílias que foram significativamente mais abundantes no período noturno, Gobiidae

foi a que apresentou maior diferença. Ekau *et al.* (2001) também registraram um predomínio desta família nas coletas noturnas.

As larvas de Sciaenidae apresentaram uma ampla distribuição anual, mas foram mais abundantes no mês de dezembro, período seco, e apresentaram uma ampla variedade de estágios larvais. Ekau *et al.* (2001) e Souza (2003) também registraram uma maior abundância dessa família durante o período seco no Canal de Santa Cruz. Na Baía de Vitória, estado do Espírito Santo, o sciaenídeo *Micropogonias furnieri* foi o mais comum e com maior variabilidade de estágios larvais (Joyeux *et al.*, 2004). Vale ressaltar que esta família possui um grande número de espécies, com características morfológicas muito similares, resultando em uma difícil identificação, sobretudo nos estágios larval e jovem. Desta forma, a partir da ampla ocorrência temporal registrada, supõe-se que as larvas de Sciaenidae coletadas no presente estudo, constituem parte significativa das espécies registradas para a região estudada.

Godefroid *et al.* (2001), ao analisarem a ocorrência de larvas das famílias Gerreidae e Sciaenidae, na zona de arrebenção de uma praia do Paraná, identificaram quatro espécies desta última, e associaram a ocorrência de uma maior abundância com a diminuição da temperatura. Barletta-Bergan *et al.* (2002), também registraram maior abundância desta família no período chuvoso.

A elevada abundância da espécie *Atherinella brasiliensis* ao longo do ano, assim como a predominância de larvas no estágio de pré-flexão, indica uma intensa atividade de desova desta espécie no interior da gamboa, com conseqüente exportação através do recesso da maré. Segundo Fávoro *et al.* (2003) a desova de *A. brasiliensis* é do tipo parcelada, ocorrendo indivíduos maduros e semi-desovados durante todo o ano.

No presente estudo, *Centropomus* sp. representou um táxon muito freqüente da assembléia ictioplanctônica, com maior número de indivíduos registrado entre abril e maio. Na costa da Florida, a desova de *C. undecimalis* inicia-se em abril, estendendo-se até setembro ou outubro, sendo este padrão similar na América Latina (Taylor *et al.*, 1998). As larvas desta família estiveram presentes na gamboa em estágios tardios, predominantemente o de pós-flexão, indicando uma variação ontogenética no uso do habitat.

Os peixes marinhos, que utilizam os estuários como berçário, migram para estes habitats em um estágio de vida bastante vulnerável, particularmente no

estágio de pós-flexão (Neira *et al.*,1992). Do total de larvas capturadas 65% encontravam-se em pós-flexão, tendo este estágio sido predominante entre as famílias Clupeidae, Gerreidae e Gobiidae.

Na costa da Flórida, gerreídeos do gênero *Eucinostomus* desovam na costa, e ao entrarem na baía estuarina, encontram-se em estágios bem desenvolvidos (Thayer *et al.*, 1999). Godefroid *et al.* (2001) coletaram um elevado número de larvas de *Eucinostomus* em pós-flexão, com picos de abundância no verão. No presente estudo, as larvas de Gerreidae foram mais abundantes quando registrado o maior valor de temperatura, no mês de abril.

Barletta-Bergan *et al.* (2002a) registraram um predomínio de larvas do engraulídeo *Anchovia clupeioides* no estágio de flexão, habitando áreas de gamboa, enquanto no canal estuarino, predominou o de pré-flexão (Barletta-Bergan *et al.*, 2002b). No presente estudo, as larvas de Engraulidae apresentaram baixa abundância em pré-flexão, e predomínio do estágio de flexão, indicando que as larvas desta família migram a partir do canal principal do estuário para as gamboas durante este último estágio.

Com relação à diversidade de táxons ictioplanctônicos, esta foi mais elevada durante o período chuvoso, nos meses de agosto e novembro, coincidindo com os resultados encontrados por Souza (2003) e Barletta-Bergan *et al.* (2002a). Este fato pode estar relacionado com uma menor competição por alimento e habitat, uma vez que estes picos de diversidade coincidiram com os valores mínimos de abundância total registrados. Por outro lado, nos meses de abril, maio e setembro, quando ocorreram picos de abundância, a diversidade e equitabilidade diminuíram consideravelmente, como resultado da dominância de algumas famílias, principalmente Atherinopsidae e Gerreidae.

6.4 - Composição da comunidade jovem

A despeito da composição da ictiofauna adulta que habita o Canal de Santa Cruz, a qual é composta por 145 espécies (Vasconcelos-Filho & Oliveira, 1999), pode-se constatar que apenas 39 destas, foram encontradas durante o período estudado. Porém, um número aproximado foi registrado em gamboas do norte do

Brasil por Giarrizzo *et al.*, (2006) (40 espécies) e no sul por Spach *et al.*, (2004) e Vendel *et al.*, (2002) (52 e 47 espécies, respectivamente).

Apenas seis, das espécies coletadas na gamboa, corresponderam a 88% da abundância total, sendo estas capturadas ao longo de todo o período estudado, demonstrando uma preferência no uso destes habitats. A dominância de poucas espécies parece ser um padrão comum em gamboas e bancos intertidais de áreas temperadas da Europa (Laffaielle *et al.*, 2000) e América no Norte (Rountree & Able, 1997; Desmond *et al.*, 2000) e de áreas tropicais e subtropicais do Brasil (Barletta *et al.*, 2000; Vendel *et al.*, 2002; Falcão *et al.*, 2006).

Um maior número de espécies foi identificado na família Gerreidae, a qual constitui um importante recurso pesqueiro na região estudada (Lima & Quinamo, 2000). Esta família também esteve entre as mais diversas ao lado de Engraulidae, Gobiidae e Carangidae em gamboas da Baía de Paranaguá, Paraná (Vendel *et al.*, 2002; Spach *et al.*, 2003).

Sphyraena barracuda, que representa uma espécie marinha estuarino-dependente também explorada comercialmente, foi freqüente e presente como pequenos jovens, sobretudo nos meses de dezembro a abril. Quando jovens formam pequenos cardumes nas áreas rasas próximas aos estuários, onde se alimentam de peixes e crustáceos (Menezes & Figueiredo, 1985). Nos demais estudos realizados em gamboas no Brasil, não foi observada a ocorrência de representantes da família desta espécie (Barletta-Bergan, 2002a; Spach *et al.*, 2003,2004; Giarrizzo *et al.*, 2006). Contudo, exemplares de *S. tome* e *S. guachancho* foram registradas como esporádicas em planícies de maré do sul do Brasil (Vendel *et al.*, 2003; Fávoro, 2004).

6.5 - Variação temporal e associações dos jovens

No presente estudo, não houve uma sazonalidade aparente na abundância de jovens. Porém, foi registrado um pico no mês de maio, decorrente da captura de 1611 exemplares de *L. piquitinga*. El-Deir (2005) relatou um pico de abundância de larvas desta espécie entre janeiro e abril, no estuário do rio Jaguaribe, Itamaracá. Desta forma, o máximo de abundância de jovens observado provavelmente está relacionado com o recrutamento dos indivíduos. Além disto, nos meses de abril a

junho, quando ocorreu maior abundância de *L. piquitinga*, houve um decréscimo na abundância de larvas de Clupeidae e, logo após este período, em julho, o estágio de pré-flexão foi dominante. Estes resultados levam a supor que esta espécie também é dominante entre as larvas de Clupeidae coletadas.

Os peixes marinhos, além de exibirem atividades relacionadas ao ciclo de marés, também apresentam ritmos de atividades circadianas (Sogard *et al.*, 1989). *P. vivipara* constitui uma espécie eurialina comumente capturada no complexo estuarino de Itamaracá (Vasconcelos-Filho & Oliveira, 1999).

Sendo capturada, sobretudo no período diurno, *P. vivipara* apresentou máxima abundância em março. Segundo Barletta *et al.*, (2000) as espécies de Poecilidae que habitam as gamboas dos manguezais do norte do Brasil apresentam uma estratégia comportamental para habitar este ambiente mesmo após a maré vazante. Os indivíduos permanecem em pequenas poças remanescentes utilizando o oxigênio disponível na camada superficial da água até a próxima enchente. Menores concentrações de oxigênio dissolvido e elevadas temperaturas, associadas à pequena profundidade podem restringir o uso das gamboas por algumas espécies (Desmond *et al.*, 2000). Como no período diurno os valores de oxigênio dissolvido foram mais baixos, esta condição pode ter limitado a permanência destes indivíduos, sendo então capturados pela rede.

A abundância total de larvas e jovens, registrada no presente estudo, não apresentou diferenças significativas durante os períodos diurno e noturno. É comum o registro de uma maior abundância de jovens no período noturno (Ekau *et al.*, 2001; El-Deir, 2005) com a finalidade de reduzir o risco de predação (Kneib, 1987). Porém, em se tratando de uma área intertidal extremamente rasa, as gamboas são evitadas por predadores de grande porte (Paterson & Whitfield, 2000a) e representam um ótimo refúgio para os jovens em ambos os períodos estudados.

Strongylura timucu foi a espécie exclusivamente noturna mais abundante, provavelmente devido à intensa atividade predatória exercida por ela. As espécies estuarinas deste gênero são carnívoras, alimentando-se de pequenas sardinhas (Clupeidae), manjubas (Engraulidae) e peixes-rei (Atherinopsidae) (Figueiredo & Menezes, 1978).

Na gamboa estudada, *A. brasiliensis* esteve presente ao longo do ano com elevada abundância tanto de larvas como de jovens, indicando que estes ambientes representam uma importante área de criação. Esta espécie apresentou maior

ocorrência concomitantemente com *C. boleosoma*, porém, ao contrário da primeira que é pelágica, esta é demersal, exibindo uma tendência de colonizar as poças de maré (Wyanski & Targett, 2000). Esta segregação resulta numa repartição espacial, contribuindo para uma menor competição entre as espécies (Castillo-Rivera *et al.*, 2005).

Os Clupeiformes, representados no presente estudo pelas famílias Clupeidae e Engraulidae, são peixes de pequeno porte, muitas vezes dominantes nos estuários, e que formam cardumes numerosos com tendência “r” estrategista (Pichler, 2005). A elevada captura dos representantes destas famílias em alguns meses pode estar relacionada a esta característica de formação de cardumes.

Foi observada uma variação temporal na abundância de *L. piquitinga* e *L. grossidens*, onde a primeira predominou de março a junho e a última, de julho a setembro. A variação temporal na exploração destes habitats também pode reduzir a competição trófica entre espécies e entre estágios que possuem dietas similares, favorecendo, conseqüentemente, o seu desenvolvimento (Laffaielle *et al.*, 2000). Segundo El-Deir (2005), *L. piquitinga* prefere águas mais salinas, enquanto *L. grossidens* associa-se melhor com baixos valores de salinidade (Pichler, 2005). No estuário do rio Caeté, norte do Brasil, Barletta *et al.* (2005) identificaram dois movimentos migratórios de peixes: entre as gamboas e entre as áreas superior, média e inferior do estuário. Em ambos os habitats, os autores registraram uma forte influência das flutuações da salinidade ao longo do ano na migração e estruturação da ictiofauna.

Os baiacus *S. testudineus* e *S. greeleyi* foram mais abundantes entre os meses de outubro e abril, durante o período seco. Corroborando este resultado, Fávaro (2004) registrou maior ocorrência destas espécies durante os períodos mais quentes em áreas rasas da Baía de Paranaguá.

Vendel *et al.* (2002) também registraram diferenças significativas entre as médias mensais do comprimento padrão e da biomassa, e, igualmente ao presente estudo, as menores médias de ambos os parâmetros ocorreram durante o mesmo período, sendo estas variações associadas à dinâmica reprodutiva e comportamental. Através do acúmulo de biomassa, durante o estágio jovem, nos ambientes intertidais estuarinos e da migração para o canal estuarino ou oceano quando adultos, as espécies transientes podem transferir a produção das gamboas diretamente para as áreas costeiras (Kneib, 1997).

As maiores amplitudes de comprimento padrão foram registradas nas espécies *S. timucu*, *A. brasiliensis* e *E. melanopterus*. Pichler (2005) também registrou maior amplitude de comprimento nas espécies *S. timucu* e *A. brasiliensis*, sendo, porém, *L. grossidens* a terceira com maior amplitude. Em canais de maré dos apicuns da Georgia, Estados Unidos, o comprimento padrão de *C. boleosoma* variou de 7 a 20 mm (Wyanski & Targett, 2000), enquanto que no presente estudo, a variação foi entre 5 e 35 mm, indicando uma maior permanência desta espécie na gamboa durante seu desenvolvimento.

O comprimento máximo de *L. piquitinga* e *U. lefroyi*, registrado no presente estudo, foi de 40 e 45 mm, respectivamente. El-Deir (2005) registrou comprimento padrão máximo de 90 e 80 mm, respectivamente, para os jovens destas espécies no estuário do rio Jaguaribe, Itamaracá, onde se observou uma abundância de maiores indivíduos comparativamente ao registrado neste trabalho. No entanto, estes resultados refletem o uso de metodologias distintas e em áreas estuarinas que exibem atributos hidrológicos e topográficos singulares que, de qualquer forma, restringem a ocorrência de alguns indivíduos em determinadas classes de comprimento.

A natureza transiente de muitas espécies é uma característica das populações de peixes estuarinos que pode influenciar a diversidade e a estabilidade do próprio estuário e dos ecossistemas costeiros adjacentes (Kneib, 1997; Cowley & Whitfield, 2002). A presença de jovens de peixes caracteristicamente marinhos, como *Lutjanus analis*, *L. synagris*, *Labrisomus nuchipinnis*, *Sparisoma radians* e *Haemulon* sp., resultou num aumento da diversidade no mês de abril.

No presente estudo, as associações entre as espécies, definidas pela abundância total, estão formadas por táxons que exibem uma dinâmica temporal, como os baiacus e os gerreídeos, que apresentam nichos distintos no ambiente estuarino. Os primeiros são demersais, residentes e solitários, enquanto os últimos são pelágicos, marinho-dependentes e frequentemente formam cardumes interespecíficos.

Uma associação relacionada ao padrão comportamental foi observada entre *L. piquitinga*, *L. grossidens*, *C. boleosoma* e *A. brasiliensis*, através da formação de numerosos cardumes, o que conferiu maiores abundâncias numéricas. As duas primeiras espécies compartilharam melhor o ambiente através de diferentes

ocorrências sazonais, enquanto as últimas, que são freqüentes ao longo do ano, apresentam diferentes guildas funcionais.

A composição de espécies nos canais de maré é geralmente relacionada com os eventos reprodutivos das espécies dominantes (Desmond *et al.*, 2000; Vendel *et al.*, 2002). A dinâmica populacional das espécies identificadas pode ter sido um fator muito mais relevante do que a influência dos parâmetros abióticos. Por essa razão, foi observado um valor muito baixo nos fatores que explicam a variabilidade dos dados na análise dos componentes principais. Dessa forma, esses parâmetros atuariam como fatores secundários na ocupação territorial das espécies (Falcão *et al.*, 2006).

A utilização das gamboas como berçário e local de alimentação (Beumer, 1978) indica a importância destas áreas para o desenvolvimento inicial dos peixes. A partir da elevada abundância e freqüência temporal de peixes capturados, tanto na fase larval como jovem, na gamboa estudada, ressalta-se a importância desses ambientes na manutenção da ictiofauna estuarina e da zona costeira adjacente.

7 – Conclusões

- 1 - As fases iniciais de vida dos peixes que habitam a gamboa exibem uma grande heterogeneidade temporal no que se refere à estrutura da comunidade, como resultado de características comportamentais como eventos reprodutivos, variação ontogenética no uso do habitat e permanência em microhabitats existentes no interior da gamboa;
- 2 – O estágio de pós-flexão é dominante entre as larvas representando o momento em que muitas espécies marinhas estuarino-dependentes, como os Gerreidae, migram para estes habitats;
- 3 - Poucas espécies dominam a gamboa, em termos numéricos e sazonais, sendo a maioria residentes dos estuários e exibem uma segregação no uso do habitat, reduzindo a competição interespecífica;
- 4 – Em se tratando de uma área intertidal e extremamente rasa, não existe diferença na abundância de larvas e jovens entre os períodos diurno e noturno, uma vez que a gamboa representa um ambiente de difícil acesso para peixes de grande porte, não oferecendo riscos aos peixes jovens.

8 – Referências

ABLE, K. W.; FAHAY, M. P. **The first year in the life of Estuarine fishes in the Middle Atlantic Bight**. New Jersey: Rutgers University Press, 342p. 1998.

AHLSTROM SYMPOSIUM. **Ontogeny and systematics of fishes**. Sponsored by the National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration and United States Department of Commerce. Special Publication Number I. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, 1983.

BARAN, E.; HAMBREY, J.; Mangrove conservation and coastal management in southeast Asia: What impact on fishery resources? **Marine Pollution Bulletin**, v.37, n.8/12, p.431-444, 1998.

BARLETTA, M.; SAINT-PAUL, U.; BARLETTA-BERGAN, A.; EKAU W.; SCHORIES, D. Spatial and temporal distribution of *Myrophis punctatus* (Ophichthidae) and associated fish fauna in a northern Brazilian intertidal mangrove forest. *Hydrobiologia*, v.426, p.65-74, 2000.

BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A.; SAINT-PAUL, U.; HUBOLD, G. Seasonal changes in density, biomass, and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove creeks of the lower Caeté Estuary (northern Brazilian coast, east Amazon). **Marine Ecology Progress Series**, v.256, p.217-228, 2003.

BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A.; SAINT-PAUL, U.; HUBOLD, G. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. **Journal of Fish Biology**, v.66, p.45-72, 2005.

BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M. SAINT-PAUL, U. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in North Brazilian mangrove creeks. **Journal of Fish Biology**, v. 61(A), p.33-51, 2002a.

BARLETTA-BERGAN, A., BARLETTA, M. & SAINT-PAUL, U. Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté River Estuary in North Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.54, p.193-206, 2002b.

BARROS, H. M.; ESKINAZI-LEÇA, E.; PARANAGUÁ, M.N. The disappearing fish: an understanding of sustainability among estuarine fishermen communities of Bragança, Pa. **Aquatic Ecosystem Health and Management**, v.3, p.553-560, 2000.

BEUMER, J. P. Feeding ecology of four fishes from a mangrove creek in north Queensland, Australia. **Journal of Fish Biology**, v.12, p.475-490, 1978.

BLABER, S. J. M.; FARMER, M. J.; MILTON, D. A.; PANG, J.; BOON-TECK, O.; WONG, P. The ichthyoplankton of selected estuaries in Sarawak and Sabah: composition, distribution and habitat affinities. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v.45, n.2, p.197-208, 1997.

BOZEMAN, E. L.; DEAN, J. M. The abundance of estuarine larval and juvenile fish in a South Carolina intertidal creek. **Estuaries**, v.3, n.2, p.89-97, 1980.

CAIN, R. L.; DEAN, J. M. Annual occurrence, abundance and diversity of fish in a South Carolina intertidal creek. **Marine Biology**, v.36, p.369-379, 1976.

CARPENTER, K. E. (ed.). **The living marine resources of the Western Central Atlantic**. Fao Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. vol II e III. Roma: FAO. 2002.

CASTILLO-RIVERA, M.; MONTIEL, M.; SANVICENTE-AÑORVE, L.; ZÁRATE, R. Spatial, seasonal and diel distribution patterns of two species of mojarras (Pisces: Gerreidae) in a Mexican tropical coastal lagoon. **Journal Applied Ichthyology**, v.21, p.498–503, 2005.

CASTRO, A. C.L.; BONECKER, A.C.T.. Ocorrência de larvas de peixe no sistema estuarino do rio Mucuri. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.39, n.1, p.171-185, 1996.

CASTRO, M. F. **Assembléia ictioplanctônica do complexo estuarino do rio Formoso – litoral sul de Pernambuco**. Monografia (Graduação em Engenharia de

Pesca), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2003. 56p.

CASTRO, M.F. Abundância, distribuição e desenvolvimento das fases iniciais de peixes no estuário do rio Formoso, Pernambuco, Brasil. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 72p.

CHAVES, P.; PICHLER, H.; ROBERT, M. Biological, technical and socioeconomic aspects of the fishing activity in a Brazilian estuary. *Journal of Fish Biology*, v.61(A), p.52-59, 2002.

COHEN, M. C. L.; LARA, R. J.; RAMOS, J. F. F.; DITTMAR, T. Factors influencing the variability of Mg, Ca and K in waters of a mangrove creek in Bragança, North Brazil. **Mangroves and Salt Marshes**, v.3, p.9-15, 1999.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE (CPRH). **Diagnóstico Sócio-ambiental do Litoral Norte de Pernambuco**. Recife. 2003. 214p.

COWLEY, P. D.; WHITFIELD, A. K. Biomass and production estimates of a fish community in a small South African estuary. **Journal of Fish Biology**, v.60(A), p.1-16, 2002.

DESMOND, J.S.; ZEDLER, J.B.; WILLIAMS, G.D. Fish use of tidal creek habitats in two southern California salt marshes. **Ecological Engineering**, v.14, p.233-252, 2000.

DITTMAR, T.; LARA, R. J. Driving forces behind nutrient and organic matter dynamics in a mangrove tidal creek in north Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.52, p.249–259, 2001.

EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P.; MEDEIROS, C. Large scale distribution of fish larvae in the continental shelf waters off North-East Brazil. **Archives of Fishery and Marine Research**, v.47, n.2/3, p.183-200, 1999.

EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P.; MACÊDO, S. J.; DORRIEN, C. V. The larval fish fauna of the “Canal de Santa Cruz” estuary in Northeast Brazil. **Tropical Oceanography**, v.29, n.2, p.117–128, 2001.

EL-DEIR, A. C. A. **Ecologia das formas iniciais de peixes e aspectos ambientais do estuário do rio Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco**. Tese (Doutorado em Zoologia), Universidade Federal da Paraíba, 2005. 90 p.

FAHAY, MP. Guide to the early stages of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian Shelf. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, v.4, p.1-423, 1983.

FALCÃO, M. G.; SARPÉDONTI, V.; SPACH, H. L.; OTERO, M. E. B.; QUEIROZ, G. M. L. N.; SANTOS, C. A ictiofauna em planícies de maré das Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Zoociências**, v.8(2), p.125-138, 2006.

FAUNCE, C. H.; SERAFY, J. E.; LORENZ, J. J. Density–habitat relationships of mangrove creek fishes within the southeastern saline Everglades (USA), with reference to managed freshwater releases. **Wetlands Ecology and Management**, v.12, p.377–394, 2004.

FÁVARO, L. F. A ictiofauna de áreas rasas do complexo estuarino Baía de Paranaguá, Paraná. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade Federal de São Carlos, 2004. 80p.

FÁVARO, L. F.; LOPES, S. C. G.; SPACH, H. L. Reprodução do peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinidae), em uma planície de maré adjacente à Gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.3, p. 501-506, 2003.

FIGUEIREDO, J. L; MENEZES, N. A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 110p. 1987.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (2)**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90p. 1980.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 116p. 2000.

FINN, J. D. **A general model for multivariate analysis**. New York: Holt, Rinehart & Winston. 1974

FLORES-MONTES, M. J. **Variação nictemeral do fitoplâncton e parâmetros hidrológicos no Canal de Santa Cruz, Itamaracá - PE**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco, 1996. 197f.

FONDO, E.N.; MARTENS, E. E. Effects of mangrove deforestation on macrofaunal densities, Gazi Bay, Kenya. **Mangroves and Salt Marshes**, p.2, p.75–83, 1998.

FRANÇA, E. J. **Abundância, distribuição e caracterização morfológica de larvas de *Atherinella brasiliensis* (Atherinopsidae, Atheriniformes) no estuário do rio Jaguaribe, Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 31p.

FREDERICK-HOLLAND, A.; SANGER, D. M.; GAWLE, C. P.; LERBERG, S. B.; SANTIAGO, M. S.; RIEKERK, G. H. M.; ZIMMERMAN, L. E.; SCOTT, G. I. Linkages between tidal creek ecosystems and the landscape and demographic attributes of their watersheds. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v.298, p.151-178, 2004.

GIARRIZZO, T.; SILVA DE JESUS, A. J.; LAMEIRA, E. C.; ARAÚJO DE ALMEIDA, J. B.; ISAAC, V.; SAINT-PAUL, U. Weight-length relationships for intertidal fish fauna in a mangrove estuary in Northern Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, v.22, p.325–327, 2006.

GIBSON, R. N. Go with the flow: tidal migration in marine animals. **Hydrobiologia**, v.503, p.153-161, 2003.

GODEFROID, R. S.; SANTOS, C. S.; HOFSTAETTER, M.; SPACH, H. L. Occurrence of larvae and juveniles of *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Unbrina coroides* e *Micropogonias furnieri* at Pontal do Sul Beach, Paraná. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 44. n.4, p.411-418, 2001.

HAMPEL, H.; CATTRIJSSE, A.; VINCX, M. Tidal, diel and semi-lunar changes in the faunal assemblage on an intertidal salt marsh creek. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.56, p.795-805, 2003.

HETTLER, W. F.; BARKER, D. L. Distribution and abundance of larval fishes at two North Carolina Inlet. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.37, n.2, p.161-179, 1993.

JOHNSON, R. A. & WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1992.

JOYEUX, J. C.; PEREIRA, B. B.; ALMEIDA, H. G. The flood-tide ichthyoplanktonic community at the entrance into a Brazilian tropical estuary. **Journal of plankton research**, v.26, n.11, p.1277–1287, 2004.

KNEIB, R. T. The role of tidal marshes in the ecology of estuarine nekton. **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review**, v.35, p.163-220, 1997.

KNEIB, R. T. Predation risk and use of intertidal habitats by young fishes and shrimp. **Ecology**, v.68, n.2, p.379-386, 1987.

KNEIB, R. T.; WAGNER, S. L. Nekton use of vegetated marsh habitats at different stages of tidal inundation. **Marine Ecology Progress Series**, v.106, p.227-238, 1994.

KRUMME, U. **Tidal and Diel Dynamics in a Nursery Area: Patterns in Fish Migration in a Mangrove in North Brazil**. Tese (Doutorado em ciências naturais), Universidade de Bremen, 2003. 184p.

KRUMME, U. Patterns in tidal migration of fish in a brazilian mangrove channel as revealed by split-beam echosounder. **Fisheries Research**, v.70, p.1-15, 2004.

KRUMME, U.; SAINT-PAUL, U. Observations of fish migration in a macrotidal mangrove channel in Northern Brazil using a 200-kHz split-beam sonar. **Aquatic Living Resources**, v.16, p.175-184, 2003.

KRUMME, U.; SAINT-PAUL, U.; ROSENTHAL, H. Tidal and diel changes in the structure of a nekton assemblage in small intertidal mangrove creeks in northern Brazil. **Aquatic Living Resources**, v.17, p.215-229, 2004.

KRUMME, U.; KEUTHEN, H.; BARLETTA, M.; VILLWOCK, W.; SAINT-PAUL, U. Contribution to the feeding ecology of the predatory wingfin anchovy *Pterengraulis atherinoides* (L.) in north Brazilian mangrove creeks. **Journal of Applied Ichthyology**, v.21, p.469-477, 2005.

LACERDA, L. D.; RIBEIRO-JR, M. G.; GUEIROS, B. B. Manganese dynamics in a mangrove mud flat tidal creek in SE Brazil. **Mangroves and Salt Marshes**, v.3, p.105-115, 1999.

LACERDA, S. R.; KOENING, M. L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; FLORES-MONTES. Phytoplankton nyctemeral variation at a tropical river estuary (Itamaracá-Pernambuco-Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v.64, n.1, p.81-94, 2004.

LAFFAILLE, P.; FEUNTEUN, E.; LEFEUVRE, J.C. Composition of fish communities in a European macrotidal salt marsh (the Mont Saint-Michel Bay, France). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.51, p.429-438, 2000.

LARA, R. J.; DITTMAR, T. Nutrient dynamics in a mangrove creek (North Brazil) during the dry season. **Mangroves and Salt Marshes**, v.3, p.185-195, 1999.

LEIS, J. M.; TRNSKI, T. **The larvae of Indo-Pacific Shorefishes**. Hawaii: University of Hawaii Press. 371p. 1989.

LEY, J. A.; MCIVOR, C. C.; MONTAGUE, C. L. Fishes in Mangrove Prop-root Habitats of Northeastern Florida Bay: Distinct Assemblages across an Estuarine Gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.48, p.701–723, 1999.

LIMA, T.; QUINAMO, T. Características sócio-econômicas. In: BARROS, H. M.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACEDO, S. J.; LIMA, T. Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais. Recife: Ed. Universitária. 252p. 2000.

LITTLE, M. C.; REAY, P. J.; GROVE, S. J. The fish community of an East African mangrove creek. **Journal of Fish Biology**, v.32, p.729-747, 1988.

MACEDO, S. J. **Fisioecologia de alguns estuários do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE)**. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Geral), Universidade de São Paulo, 1974. 121p.

MACEDO, S. J.; FLORES-MONTES, M. J.; LINS, I. C. Características abióticas da área. In: Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Recife: Editora Universitária. 252p. 2000.

MAFALDA-JR, P. O.; SILVA, V. R. F. Caracterização do icteoplâncton do sistema estuarino-lagunar de Jequiá, Alagoas. **Boletim de Estudos de Ciências do Mar**, v.9, p.89-104, 1996.

MAFALDA-JR, P. O.; SINQUE, C.; MUELBERT, J. H.; SOUZA, C. S. Distribuição e abundância do icteoplâncton na costa norte da Bahia, Brasil. **Tropical Oceanography**, v.32, n.1, p.69-88, 2004.

MALLIN, M. A.; PARSONS, D. C.; JOHNSON, V. L.; MCIVER, M. R.; COVAN, H. A. Nutrient limitation and algal blooms in urbanizing tidal creeks. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v.298, p.211-231, 2004.

MAZUMDER, D.; SAINTILAN, N.; WILLIAMS, R. J. Fish assemblages in three tidal saltmarsh and mangrove flats in temperate NSW, Australia: a comparison based on species diversity and abundance. **Wetlands Ecology and Management**, v.14, p.201-209, 2006.

McKINNON, A. D.; TROTT, L. A.; ALONGI, D. M.; DAVIDSON, A. Water column production and nutrient characteristics in mangrove creeks receiving shrimp farm effluent. **Aquaculture research**, v. 33, p.55-73, 2002.

MEDEIROS, T. N. **Uso comparativo de atrator luminoso e rede de arrasto na captura de larvas de peixes no estuário do rio Formoso - Pernambuco – Brasil.** Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 47p.

MEDEIROS, C. Q.; KJERFVE, B. Hydrology of a tropical estuarine system: Itamaracá, Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.36, p.495-515, 1993.

MELO-JR, M. **Padrões dinâmicos de transporte e migração do zooplâncton, com ênfase nos Decapoda planctônicos, da Barra de Catuama, Pernambuco - Brasil.** Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco, 2005. 123p.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3).** São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 96p. 1980.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (4).** São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 105p. 1985.

MILLER, J. M.; CROWDER, L. B.; MOSER, M. L. Migration and utilization of estuarine nurseries by juvenile fishes: an evolutionary perspective **In:** RANKIN, M. A. (ed.) Migration: mechanisms and adaptative significance. *Contribution of Marine Science* (suppl.27), p.338-352, 1985.

MORRISON, M. A.; FRANCIS, M. P.; HARTILL, B. W.; PARKINSON, D. M. Diurnal and Tidal Variation in the Abundance of the Fish Fauna of a Temperate Tidal Mudflat. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.54, p.793-807, 2002.

MOSER, H.G. Morphological and functional Aspects of Marine Fish Larvae. **In:** Marine Fish Larvae. Morphology, Ecology, and Relation to Fisheries. Reaben Lasker, Editor. Publisher Washington Sea Grant Program. 1984. 131p.

NEIRA, F. J.; POTTER, I. C.; BRADLEY, J. S. Seasonal and spatial changes in the larval fish fauna within a large temperate Australian estuary. **Marine Biology**, v.112, p.1-6, 1992.

ODUM, E.P. **Fundamentos de ecologia**. 4.ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian. 927p. 1971.

PATERSON, A. W.; WHITFIELD, A. K. Do Shallow-water habitats function as refugia for juvenile fish? **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.51, p.359-364, 2000a.

PATERSON, A. W.; WHITFIELD, A. K. The ichthyofauna associated with an intertidal creek and adjacent eelgrass beds in the Kariega Estuary, South Africa. **Environmental Biology of Fishes**, v.58, p.145-156, 2000b.

PATERSON, A. W.; WHITFIELD, A. K. The fishes associated with three intertidal salt marsh creeks in a temperate southern African estuary. **Wetlands Ecology and Management**, v.11, p.305–315, 2003.

PICHLER, H. A. **A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná, 2005, 68p.

PIELOU, E. C. **The interpretation of ecological data**. New York: Wiley. 263p. 1984.

PRITCHARD, D.W. What is an Estuary: Physical viewpoint. **In:** LAUFF, G.H. (ed.) Estuaries. Washington: American Association for the Advancement of Science. 319p. 1967.

RICHARDS, W. J. (ed.) **Early stages of Atlantic fishes: an identification guide for western central North Atlantic**. CRC Press, 2581p. 2006.

SIEGEL, S. **Nonparametric statistics for the behavioral sciences**. New York: McGraw-Hill. 1956.

SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. **Numerical taxonomy**. San Francisco: Freeman. 573p. 1973.

SOGARD, S.M.; POWELL, G.V.N.; HOLMQUIST, J.G. Utilization by fishes of shallow, seagrass-covered banks in Florida-Bay: 2. Diel and tidal patterns. **Environmental Biology of Fishes**, v.24, n.2, p.81-92, 1989.

SOUZA, R. C. **Ictioplâncton do Complexo estuarino de Itapessoca – Litoral Norte de Pernambuco**. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 2003.101 p.

ROUNTREE, R. A.; ABLE, K.W. Nocturnal fish use of New Jersey marsh creek and adjacent bay shoal habitats. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.44, p.703-7111, 1997.

SCHULER, C.A.B.; ANDRADE, V.C.; SANTOS, D.S.dos. O Manguezal: Composição e estrutura **In: Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**. Recife: Editora Universitária. 252p. 2000.

SHENKER, J.; DEAN, J. M. The utilization of an intertidal salt marsh creek by larval and juvenile fishes: abundance, diversity and temporal variation. **Estuaries**, v.2, p.154-163, 1979.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S.; NARDI, M.; CUNHA, F. A study of the fish community structure in a tidal creek. **Brazilian Journal of Biology**, v.64, n.2, p.337-351, 2004.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.4, p.591-600, 2003.

TAYLOR, R. G.; GRIER, H. J.; WHITTINGTON, J. A. Spawning rhythms of common snook in Florida. **Journal of Fish Biology**, v.53, p.502-520, 1998.

THAYER, G. W.; POWELL, A. B.; HOSS, D. E. Composition of Larval, Juvenile, and Small Adult Fishes Relative to Changes in Environmental Conditions in Florida Bay. **Estuaries**, v.22, n.2B, p.518-533, 1999.

VASCONCELOS-FILHO, A. L.; OLIVEIRA, A. M. E. Composição e ecologia da ictiofauna do Canal de Santa Cruz (Itamaracá –PE, Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da UFPE**, v. 27, n. 1, p.101-113, 1999.

VENDEL, A. L.; SPACH, H. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C. Structure and dynamics of fish assemblages in a tidal creek environment. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.45, n.3, p.365-373, 2002.

VENDEL, A. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C; SPACH, H. L. Fish assemblages in a tidal flat. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.46, n.2, p.233-242, 2003.

VIDY, G.; A, DARBOE, F. S.; Mbye, E. M. Juvenile fish assemblages in the creeks of the Gambia Estuary. **Aquatic Living Resources**, v.17, p.56-64, 2004.

WRIGHT, J. M. The ecology of fish occurring in shallow water creeks of a Nigerian mangrove swamp. **Journal of Fish Biology**, v.29, p.431-441, 1986.

WYANSKI, D. M.; TARGETT, T. E. Development of transformation larvae and juveniles of *Ctenogobius boleosoma*, *Ctenogobius shufeldti*, and *Gobionellus oceanicus* (PISCES: GOBIIDAE) from western North Atlantic estuaries, with notes on early life history. **Bulletin of Marine Science**, v.67, n.2, p.709-728, 2000.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Ecología de la Zona Costera**. México: A.G.T. Editor, 189p. 1986.

APÊNDICE A. Figuras de algumas famílias identificadas no ictioplâncton coletado em uma gamboa do estuário do rio Catuama – Pernambuco.



Achiridae (*Achirus* spp.)



Bothidae/Paralichthyidae



Atherinopsidae (*Atherinella brasiliensis*)



Carangidae (*Caranx* spp.)



Batrachoididae



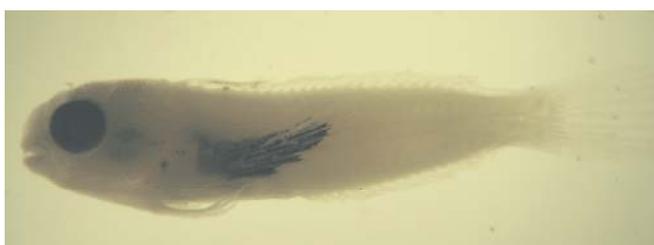
Carangidae (*Oligoplites* spp.)



Beloniformes



Carangidae (*Selene vomer*)

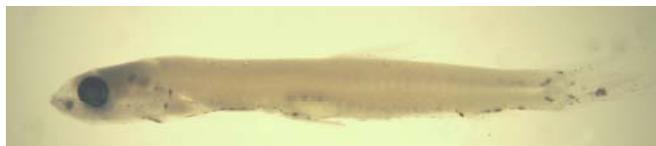


Blenniidae



Centropomidae (*Centropomus* spp.)

Apêndice A (cont.). Figuras de algumas famílias identificadas no icteoplâncton coletado em uma gamboa do estuário do rio Catuama – Pernambuco.



Clupeidae



Gobiidae sp1



Eleotridae



Gobiidae sp2



Ephippidae (*Chaetodipterus faber*)



Hemiramphidae



Gerreidae



Labridae



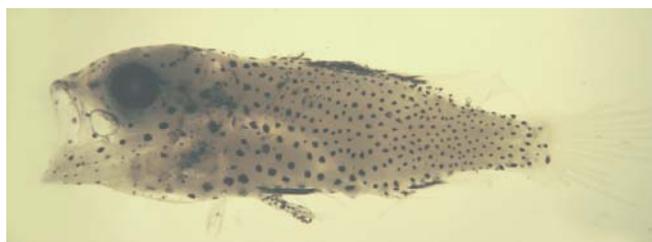
Gobiidae (*Ctenoqobius boleosoma?*)



Labrisomidae



Gobiidae (*Bathygobius soporator*)



Lutjanidae

APÊNDICE A (cont.). Figuras de algumas famílias identificadas no ictioplâncton coletado em uma gamboa do estuário do rio Catuama – Pernambuco.



Microdesmidae (*Microdesmus* spp.)



Syngnathidae (*Syngnathus* spp.)



Mugilidae (*Mugil* spp.)



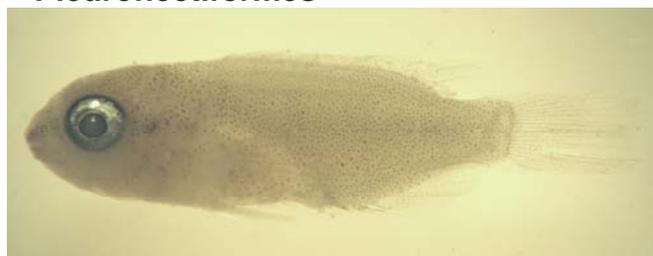
Tetraodontidae



Pleuronectiformes



Triglidae (*Prionotus* spp.)



Pomacentridae



Sciaenidae



Elopidae (*Elops saurus*)



Sparidae

APÊNDICE B - Figuras dos jovens de peixes dominantes coletados em uma gamboa do estuário do rio Catuama – Pernambuco.



Bathygobius soporator



Ctenogobius boleosoma



Strongylura timucu



Lycengraulis grossidens



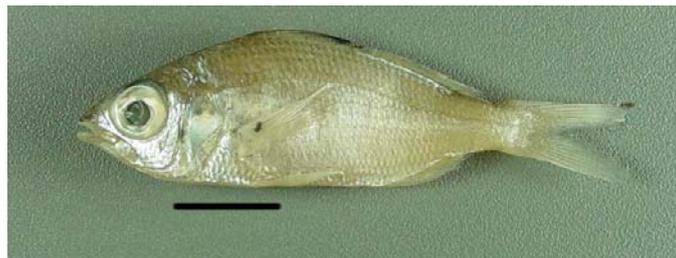
Lile piquitinga



Ulaema lefroyi



Eucinostomus melanopterus



Eucinostomus argenteus



Atherinella brasiliensis

Escala = 10 mm