



II.6.2.10. Comunidades planctônicas

A comunidade planctônica constitui a base principal da teia alimentar nos oceanos, e por isto a melhor compreensão de seu funcionamento neste ambiente é de suma importância para toda a biota marinha e para a reciclagem de nutrientes no oceano, além de influenciar também a troca de gases entre a atmosfera/oceano.

O plâncton contribui com mais de 90% da produção orgânica anual dos oceanos, tendo a reação da fotossíntese como primeiro passo na fixação do carbono inorgânico em carbono orgânico particulado (RAYMONT, 1980; PARSONS & TAKAHASHI, 1975; LALLI & PARSONS, 1993). No plâncton convivem, portanto, plantas (fitoplâncton), animais (zooplâncton) e organismos procariontes autótrofos e heterótrofos (bacterioplâncton). Organismos planctônicos estabelecem relações intra e interespecíficas complexas, competindo por espaço e recursos orgânicos e inorgânicos na coluna de água.

Desta maneira, o melhor conhecimento destes grupos que compõe o plâncton (bacterio-, fito-, zoo- e ictioplâncton) torna-se primordial quando se estuda ecossistemas marinhos. Como pode se observar na **Figura II.6.2.10-1**, a biodiversidade na região norte do Brasil onde estão localizados os blocos ainda é insuficientemente conhecida.

Devido à grande importância ecológica e extensa área de influência da drenagem amazônica, a maioria dos trabalhos realizados na Área Norte (do cabo Orange - AP até a foz do rio Parnaíba - MA/PI) se concentra na região da desembocadura da foz do rio Amazonas e na área de abrangência de sua pluma. No entanto, esses estudos enfatizam principalmente aspectos quantitativos e funcionais dos processos de produção primária e ciclagem biogeoquímica, além de estimativas de biomassa, em detrimento dos levantamentos taxonômicos. Dados mais recentes, oriundos do Programa Nacional de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE) não só em termos qualitativos, como também quantitativos, estão sendo disponibilizados na literatura.

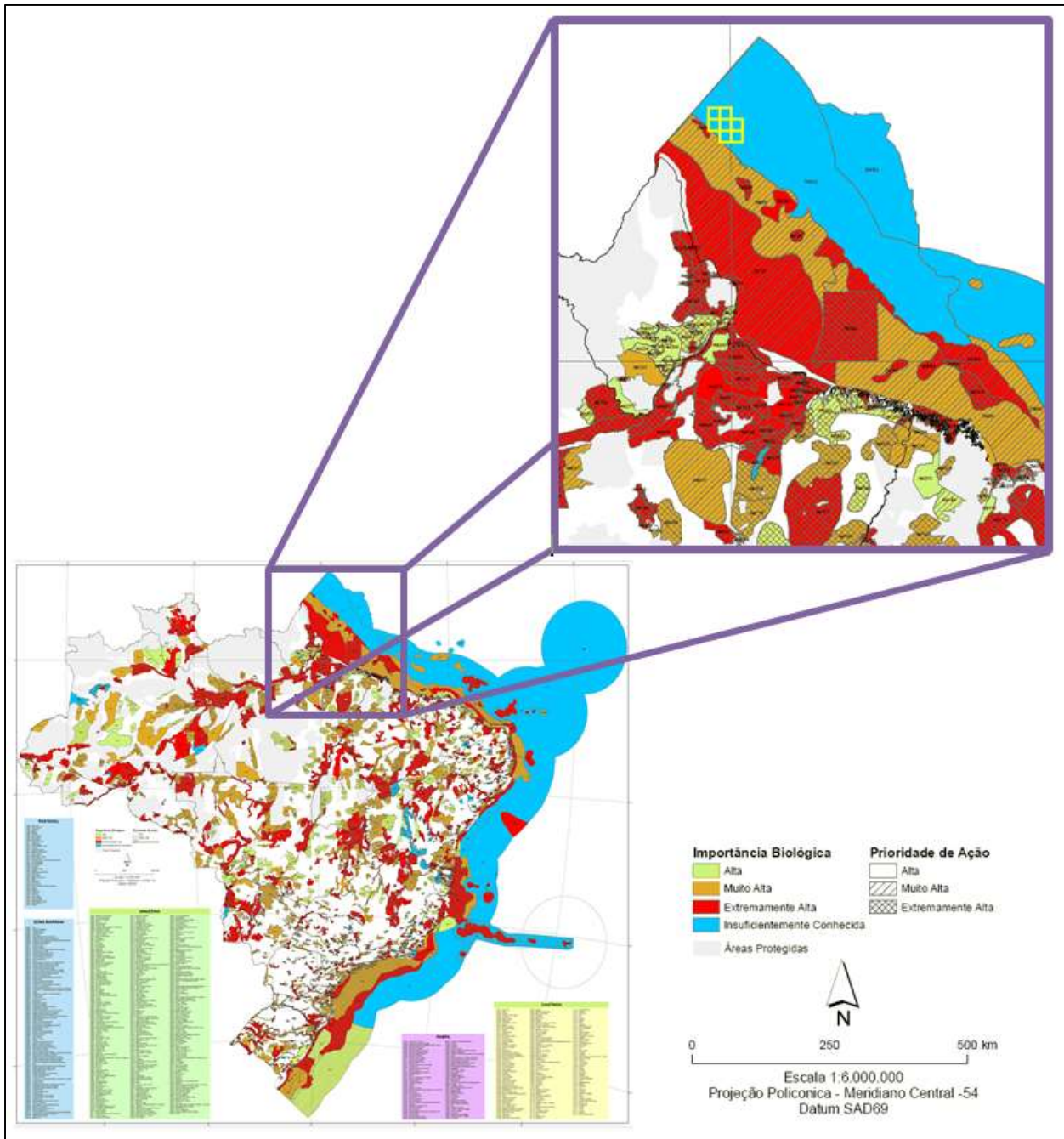


FIGURA II.6.2.10-1 – Importância biológica em áreas prioritárias de conservação no Brasil, com destaque para a região de estudo (onde foi inserido o limite dos blocos, localização aproximada, em amarelo).

Fonte: modificado de MMA, 2006

(http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/1189431095MMA__2006_mapa_areas_prior.gif)

Assim como já descrito anteriormente, no capítulo de qualidade da água e do sedimento deste diagnóstico ambiental, a comunidade planctônica também foi analisada através do esforço de geração de dados primários do Projeto de *Baseline* Integrado para a Margem Equatorial Brasileira. Este esforço, realizado entre março e



abril de 2015, avaliou 21 estações na área dos blocos do setor SFZA-API (FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127), localizados na região oceânica da Bacia da Foz do Amazonas, em águas profundas a ultraprofundas.

A avaliação comparativa entre todos esses resultados primários (campanha de *baseline*) e secundários (dados da literatura da Bacia da Foz do Amazonas), no entanto, não foi trivial. Uma vez que existem diferenças metodológicas, analíticas e da época do ano em que esses resultados foram obtidos, estas diferenças poderiam ser preponderantes e levar a conclusões errôneas com base na avaliação estatística, caso esta tivesse sido feita. Além disso, a metodologia de identificação também pode variar, ou seja, até que nível chegou a identificação (família, gênero, espécie). Todas essas incertezas criam dificuldades e limites quando queremos comparar quantitativamente os trabalhos que foram utilizados como referência no diagnóstico com os resultados do *baseline*.

Como as análises estatísticas realizadas requerem uma forma de formatação que varia para cada análise, e na maioria dos trabalhos publicados são fornecidas apenas tabelas com os dados já filtrados, que sumarizam os resultados encontrados de cada grupo, para uma comparação efetiva dos dados primários e secundários, seria necessário ter acesso às planilhas de dados brutos desses trabalhos.

Ressalta-se, ainda, que a grande maioria dos trabalhos publicados não utilizam dados de outros de forma quantitativa em análises estatísticas em suas comparações, mas fazem uma comparação de forma qualitativa, onde padrões de distribuição de certas comunidades podem ser observados.

No presente diagnóstico são apresentados, no **Anexo C** (arquivo Excel), inventários taxonômicos comparativos do fitoplâncton, do holoplâncton, do ictioplâncton e do meroplâncton), considerando o que foi listado no diagnóstico ambiental e o que foi identificado nas amostras obtidas na área dos blocos através da realização do Projeto de *Baseline* Integrado para a Margem Equatorial Brasileira na Bacia da Foz do Amazonas.

II.6.2.10.1. Bacterioplâncton

A avaliação da ecologia do plâncton marinho mudou consideravelmente nas últimas décadas, principalmente devido aos avanços nas pesquisas sobre biomassa e produção bacteriana e composição dessa comunidade bacteriana. As bactérias heterotróficas são de grande importância na estrutura e dinâmica das cadeias alimentares marinhas e nos ciclos biogeoquímicos dos sistemas marinhos. Como chave da alça microbiana, as bactérias heterotróficas reintegram o carbono orgânico dissolvido (COD) que de outra maneira, seria perdido. Esse COD, então como carbono orgânico particulado bacteriano (COP) representa mais de 50% do COP presente em oceanos abertos oligotróficos (ANDRADE *et al.* 2004).

DUGDALE & GOERING (1967 *apud* CARVALHO, 2000) concluíram que medidas de produção primária, por si só, não seriam suficientes para expressar a capacidade de uma região para suportar altos níveis de produção na cadeia trófica. A fixação de carbono da produção fitoplanctônica, no processo de fotossíntese, possui um papel muito importante no balanço de carbono e energia dos oceanos. Entretanto, essa produção é globalmente fraca em função de dois fatores limitantes principais: a energia luminosa, disponível apenas em uma camada de centenas de metros, e a disponibilidade de sais nutrientes, principalmente o nitrogênio.



Assim, CARVALHO (2000), DUGDALE & GOERING (*op cit.*) propuseram a existência de uma produção dita regenerada, a partir da remineralização da matéria orgânica por decompositores microplânctônicos, em oposição à produção nova, que se dá em função do aporte de sais minerais ao meio, que cobre a demanda deixada pela produção fitoplânctônica, evidenciando assim o papel dos microorganismos planctônicos. BOTT (1975, *apud* CARVALHO, 2000) apontou para a importância das bactérias como decompositoras de matéria orgânica particulada e dissolvida e para o fato dessas substâncias serem reintegradas ao sistema na forma de biomassa bacteriana. No final da década de 70, MORITA (1979, *apud* CARVALHO, 2000) sugeriu que as bactérias, por serem nutritivas, seriam as principais fontes de energia para organismos bentônicos e observou a capacidade das mesmas em utilizar baixas concentrações de carbono orgânico presentes no meio. FUHRMAN *et al.* (1980, *apud* CARVALHO, 2000) propuseram relações entre bacterioplâncton e a matéria orgânica proveniente do fitoplâncton e de partículas orgânicas, fazendo menção a trabalhos que apontam as bactérias como importantes regeneradoras de nutrientes. Em 1983, AZAM *et al.* (1983, *apud* CARVALHO, 2000) propuseram o conceito de alça microbiana – “microbial loop”, que veio somar-se às descobertas a respeito do bacterioplâncton como um dos principais elos entre a matéria orgânica dissolvida e particulada e de ligação da rede alimentar microbiana com os níveis tróficos superiores, o que eleva profundamente a importância das bactérias e dos microheterótrofos em geral, de decompositores de detritos e matéria orgânica morta a uma importante fonte de alimento.

Embora algumas expedições na região de estudo tenham sido realizadas nos últimos anos, com a obtenção de amostras analisadas quanto à comunidade bacterioplânctônica, ainda não existem publicações ou mesmo resultados disponíveis (segundo informações fornecidas pelo Dr. Rodolfo Paranhos do Instituto de Biologia Marinha da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, que esteve envolvido nestes esforços). Os esforços de caracterização ambiental da área dos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125, FZA-M-127, dentro do Projeto de *Baseline* Integrado para a Margem Equatorial brasileira, considerando as bacias do Ceará, Barreirinhas, Pará-Maranhão e Foz do Amazonas geraram um background, sendo os primeiros resultados da região para o bacterioplâncton a se tornarem públicos. Na Bacia da Foz do Amazonas, foi analisado o bacterioplâncton de 21 estações na área oceânica destes blocos (3 estações por bloco) às profundidades de 5m (subsuperfície), 110 e 200m, conforme Autorização para Captura, Coleta e Transporte de material Biológico (ACCTMB) Nº 534/14 – Processo 02022.001025/2014-10.

A média dos valores observados nas diferentes camadas de água mostraram uma diminuição na concentração de bactérias a partir da superfície em direção à camada de 200m. A abundância dessas bactérias variou de $6,86 \times 10^4$ a $1,14 \times 10^6$ células.mL⁻¹, com os maiores valores sendo observados, em sua maioria, nas amostras de subsuperfície. Para algumas estações, entretanto, os valores de subsuperfície e da camada a 110m de profundidade se mostraram equivalentes. A abundância bacteriana variou de $2,43 \times 10^5$ a $1,14 \times 10^6$ células.mL⁻¹ nas amostras de subsuperfície, de $9,68 \times 10^4$ a $4,27 \times 10^5$ células.mL⁻¹ para as amostras coletadas a 110m e de $6,86 \times 10^4$ a $2,55 \times 10^5$ células.mL⁻¹ para o estrato a 200m de profundidade.

Durante a análise de bacterioplâncton, dois grupos de cianobactérias foram observados: *Prochlorococcus* e *Synechococcus*. O primeiro grupo foi o mais abundante, variando de $1,30 \times 10^2$ células.mL⁻¹ a $1,91 \times 10^5$ células.mL⁻¹, com os maiores valores sendo observados na camada de subsuperfície e os menores valores nas amostras coletadas a 200m. Já o grupo *Synechococcus* variou desde a não detecção, a 200m de profundidade, até $1,17 \times 10^5$ células.mL⁻¹, com os maiores valores sendo observados à subsuperfície.



Quanto à distribuição geográfica, as maiores abundâncias no grupo *Prochlorococcus* foram observadas nas estações mais distantes da costa enquanto que os maiores valores obtidos no grupo *Synechococcus* foram observados nas estações mais próximas ao continente. As baixas abundâncias de *Synechococcus* observadas nos esforços de baseline realizados na área dos blocos na Bacia da Foz do Amazonas (10^2 e 10^3 células.mL⁻¹), juntamente com as maiores abundâncias de *Prochlorococcus*, demonstram que a região estudada concentra características mais oligotróficas, favorecendo as *Prochlorococcus*.

Na análise de variância não paramétrica de Kruskal-Wallis, realizada entre as profundidades e os blocos, com os dados obtidos no *baseline* na área dos blocos na Bacia da Foz do Amazonas, nenhuma variação espacial significativa foi encontrada entre os blocos e as concentrações de bactérias, indicando variações que devem fazer parte do *background* local e mais relacionadas à época do ano em que as amostras foram obtidas. Contudo, como esperado e explicado acima, as análises realizadas apontaram para diferenças significativas na concentração de bactérias com a profundidade.

Os dados obtidos no *baseline* apresentaram grande variabilidade, o que pode ter sido ocasionado pela proximidade com a foz do Rio Amazonas. Esta proximidade pode explicar, ainda, a elevada abundância do bacterioplâncton, assim como a inexistência do grupo *Prochlorococcus* na estação 10, no Bloco FZA-M-125 (a estação mais próxima da foz do rio na direção Nordeste), o que indica que essa estação amostral pode ter sofrido forte influência da pluma do Amazonas no momento de coleta. Além disso, a forte presença do grupo *Synechococcus* nas estações 10 e 12, do mesmo bloco e estações mais próximas e influenciadas pelo Rio Amazonas, mostram, mais uma vez, a influência do rio na malha amostral. Apesar disso, as variações encontradas entre os demais pontos de amostragem estiveram dentro do esperado para o tipo de ambiente estudado para os grupos analisados.

II.6.2.10.2. Fitoplâncton e produtividade primária

O fitoplâncton, principal produtor primário, é constituído por um conjunto de microalgas unicelulares que através da fotossíntese desenvolve-se na zona eufótica formando a base da teia alimentar marinha. (RAYMONT, 1980; PARSONS & TAKAHASHI, 1975; LALLI & PARSONS, 1993). Os grupos taxonômicos dominantes na plataforma continental brasileira são principalmente diatomáceas e células flageladas do nano e do micropâncton pertencentes às classes *Dynophyceae* (=dinoflagelados), *Prymnesiophyceae* (=cocolitoforídeos), *Chryptophyceae*, *Prasinophyceae* e *Chlorophyceae* (BOLD & WYNNE, 1978). Cianofíceas filamentosas do gênero *Trichodesmium* (=Oscillatoria) também são frequentes na plataforma brasileira (SATÔ *et al.*, 1983; BARTH, 1967; BRANDINI, 1988; GIANESELLA-GALVÃO *et al.*, 1995).

Durante o Projeto ICITA (*International Cooperative Investigation of the Tropical Atlantic*), a bordo do CT “Bertioga” do Ministério da Marinha, TEIXEIRA (1963) avaliou a importância do nanoplâncton para a produção primária de águas tropicais, ao longo de uma radial perpendicular à costa paraense, a sudoeste do delta do rio Amazonas. O autor constatou que a produção fitoplanctônica (produção primária) em áreas oceânicas é cerca de 5% da produção costeira e que, tanto em águas oceânicas quanto em águas costeiras produtivas, o nanoplâncton contribui, em média, com respectivamente 90% e 78% da produção primária e da densidade do fitoplâncton total. O picoplâncton, que são os menores organismos do plâncton, com dimensões



menores que 2µm, como as bactérias, por sua vez, pode ser responsável por até 100% da produção primária diária produzida nas águas equatoriais da região Norte (TEIXEIRA & GAETA, 1991).

Entre o final da década de 80 e início da de 90, foram realizados 4 (quatro) cruzeiros oceanográficos na plataforma continental sob influência da descarga amazônica, no âmbito de um grande programa internacional, o “AmasSeds – *Multidisciplinary Amazon Shelf Sediment Study*”. Baseados em dados de turbidez, salinidade, nutrientes dissolvidos e produção fitoplanctônica, foram identificadas três zonas distintas:

- a zona mais próxima à desembocadura do rio e, portanto, diretamente afetada pela descarga, caracterizada por baixa salinidade e grandes concentrações de nutrientes, além de altíssima turbidez, fator limitante à biomassa e à produção fitoplanctônica;
- uma zona de transição entre águas com características estuarinas e oceânicas, com salinidade abaixo de 32, menor turbidez e com nutrientes disponíveis;
- uma zona com alta salinidade (>32), baixa concentração de nutrientes e baixa produção planctônica, típica de águas tropicais oligotróficas, associada às águas da Corrente Norte do Brasil (CNB) (SMITH & DEMASTER, 1996).

A zona de transição foi considerada uma zona de crescimento ótimo, pois nela se verificaram os máximos de remoção de carbono, nitrogênio e sílica e, concomitantemente, alta produção de sílica biogênica, associada ao crescimento de diatomáceas (DEMASTER *et al.*, 1996).

Dos poucos trabalhos relacionados ao fitoplâncton (BRANDINI *et al.*, 1997) realizados na região norte, a maioria se concentra na zona do Pará (MOREIRA FILHO *et al.*, 1974; PAIVA, 1991; PAIVA & EZKINAZI-LEÇA, 1991).

Durante a Operação Norte-Nordeste ("Saldanha"), SILVA-CUNHA *et al.*, 1991 estudaram a distribuição e a composição do fitoplâncton em águas da região norte, com coletas estendendo-se até o Amapá.

No Relatório final das atividades desenvolvidas no 2º cruzeiro oceanográfico do REVIZEE, correspondente às subáreas do I e V da Norte II (REVIZEE/NORTE, 1999) são apresentadas compilações da literatura acerca dos dados existentes sobre a biota fitoplanctônica na região (**Tabela II.6.2.10.2-1**).

Nessa expedição foi utilizado o "método da clorofila" criado por RYTHER & YENTSCH (1957), que permite cálculos indiretos da produção primária na zona eufótica. Entretanto, estudos de produção com a técnica do C-14 em regiões equatoriais brasileiras começaram com TEIXEIRA (1963) durante o Projeto ICITA, anteriormente citado. Em seguida, TEIXEIRA & TUNDISI (1967) publicaram resultados de composição, densidade e produção fitoplanctônica obtidos na expedição *Equalant I*, realizada em águas afetadas pela pluma do Rio Amazonas. Os autores demonstraram o domínio de diatomáceas cêntricas em águas costeiras e de flagelados nanoplanctônicos (p.ex., cocolitoforídeos) em águas oceânicas, com os resultados gerais sendo semelhantes aos obtidos por WOOD (1966). Os valores de produção, entre 0,014 e 0,2 mgC/m²/dia, com máximos de 0,8 mgC/m²/dia em águas costeiras diretamente afetadas pela pluma do Amazonas, foram também semelhantes aos obtidos por SOROKIN (1963) em águas da Corrente Sul Equatorial. FINENKO & KONDRATIEVA (1971) observaram a elevada produção primária nas águas sob influência do estuário do Amazonas em relação às áreas oceânicas adjacentes. Posteriormente, TEIXEIRA *et*

al. (1981) realizaram experimentos de enriquecimento de águas equatoriais com nutrientes e seus efeitos no crescimento de populações naturais, verificando a importância do nitrogênio como elemento limitante da produção primária.

TABELA II.6.2.10.2-1 – Espécies fitoplanctônicas identificadas para cada táxon, suas contribuições relativas e dados de ocorrência na costa norte do Brasil.

Espécies planctônicas (Fitoplâncton)			
grupos e categorias taxonômicas	nº de espécies identificadas no litoral brasileiro	% de espécies identificadas	ocorrência na costa Norte (1)
Diatomophyceae (diatomáceas)	783	27,38	207 (26,4)
Dinophyceae (dinoflagelados)	364	12,73	136 (37,4)
Prymnesiophyceae (cocolitoforídeos)	96	3,36	9 (9,4)
Chlorophyta (clorofíceas)	66	2,31	50 (75,8)
Dictyochophyceae (silicoflagelados)	9	0,31	1 (11,1)
Prasinophyceae	7	0,25	-
Cryptophyceae	5	0,17	1 (20,0)
Chrysophyceae	4	0,14	-
Euglenophyceae	4	0,14	1 (25,0)
Raphidophyceae	1	0,03	-
Xantophyceae	1	0,03	-

(1) O primeiro valor é o número absoluto de espécies e o valor entre parênteses é o percentual relativo.
Fonte: VANNUCCI & QUEIROZ (1963); CALEF & GRICE (1967); OMORI & IKEDA (1984); SILVA-CUNHA *et al.* (1991) e PAIVA (1991).

Fonte: REVIZEE/NORTE, 1999

Entre agosto de 1989 e novembro de 1991 foram realizados 4 cruzeiros oceanográficos na plataforma sob influência da descarga do Rio Amazonas, no âmbito do programa internacional AmasSeds. Nesses cruzeiros foram feitos estudos de processos biogeoquímicos na zona de mistura estuário-oceano nos quais foram incluídos trabalhos com o fitoplâncton. SMITH & DEMASTER (1996) estudaram a produção primária e a biomassa fitoplanctônica em termos de clorofila-*a* ao longo de 7 radiais perpendiculares à costa, em diferentes períodos de descarga do Amazonas. Concentrações máximas de clorofila, até 25µg/l, e maiores taxas de produção, em média 2,61gC/m²/d, foram observadas nessa região entre a superfície e 5 metros, devido à maior disponibilidade de luz na zona eufótica e concentrações de nutrientes suficientes para o crescimento fitoplanctônico; e a Zona III, com alta salinidade (>32), baixa concentração de nutrientes e baixa produção fitoplanctônica, típica de águas tropicais oligotróficas.

No relatório executivo do Programa REVIZEE (2006) foi reportado que os maiores valores de clorofila *a* (**Figura II.6.2.10.2-1**) foram registrados em frente à ilha do Marajó (2,25µg/litro), enquanto que teores inferiores a 0,1µg/litro caracterizaram as regiões sob influência oceânica em frente ao Estado do Amapá. Embora haja uma nítida elevação da biomassa primária e da eficiência fotossintética (de 0,3 para 13,0mg Carbono/mg Clorofila-*a*/hora) em frente à região de descarga dos rios Amazonas e Pará, em função da elevada carga de silicatos, esses valores não são tão altos quanto o esperado, provavelmente em razão dos reduzidos teores em nitrato e fosfato das águas continentais.

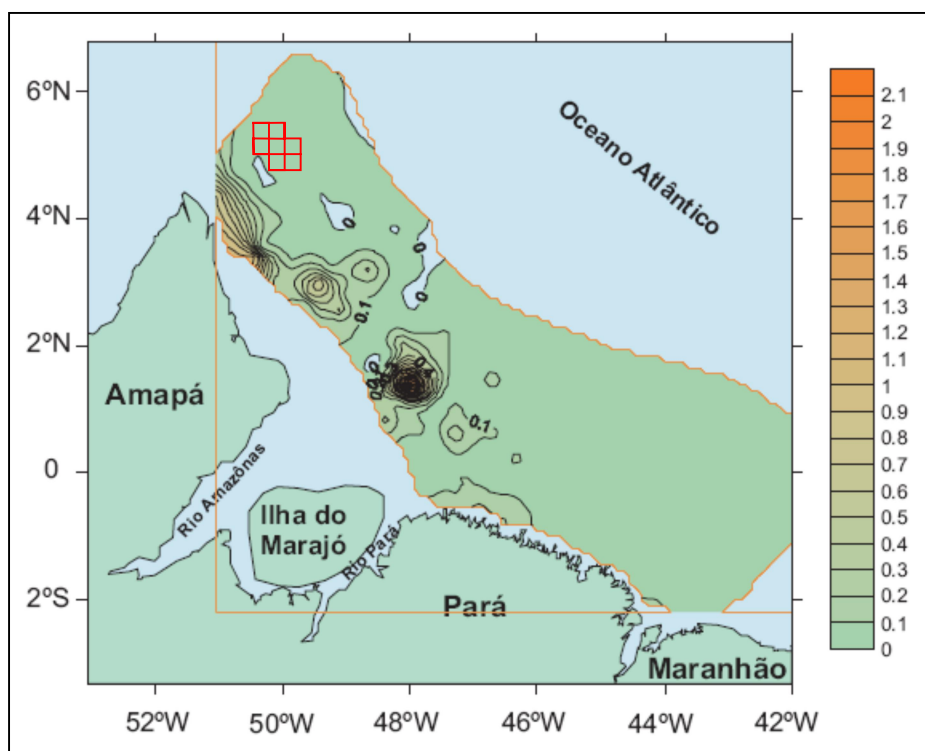


FIGURA II.6.2.10.2-1 – Concentração de Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) na superfície do mar da região Norte. Limites dos blocos (localização aproximada) em vermelho.

Fonte: modificado de REVIZEE (2006)

Em fevereiro de 2015, a bióloga mestre em biodiversidade tropical e doutoranda em biodiversidade e biotecnologia Elane Domênica de Souza Cunha (pesquisadora responsável) da Divisão de Botânica do Centro de Pesquisas Zoobotânicas e Geológicas (CPZG) do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), apresentou um relatório de levantamento de dados sobre o fitoplâncton e produtividade primária nas regiões costeira e oceânica, especificamente para atendimento às especificações dos Termos de Referência emitidos pelo CGPEG/DILIC/IBAMA para subsidiar o diagnóstico ambiental dos estudos ambientais para as atividades de perfuração marítima de poços nos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125, FZA-M-127, da Bacia da Foz do Amazonas. Este documento, contratado pelas empresas operadoras Total E&P do Brasil Ltda, BP Energy do Brasil Ltda e Queiroz Galvão Exploração e Produção S.A., é apresentado na íntegra em anexo (**Anexo A**) e deve ser considerado como parte integrante do presente diagnóstico.

Conforme dito anteriormente, as atividades de caracterização ambiental da área dos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125, FZA-M-127, dentro do Projeto de *Baseline* Integrado para a Margem Equatorial Brasileira (já detalhado neste diagnóstico) geraram dados sobre a biota fitoplanctônica em 21 estações na área oceânica destes blocos (3 estações por bloco) às profundidades de 5m (subsuperfície), 110 e 200m, conforme Autorização para Captura, Coleta e Transporte de material Biológico (ACCTMB) N°534/14 – Processo 02022.001025/2014-10.

A comunidade microfítotoplanctônica da Bacia da Foz do Amazonas, na campanha de baseline realizada na área dos blocos da Bacia da Foz do Amazonas entre março e abril de 2015, se mostrou influenciada pela presença de águas quentes e oligotróficas da Corrente Norte do Brasil e pela intrusão da pluma amazônica, apresentando os seguintes indicadores:

- A flora microfítotoplanctônica foi composta por 124 táxons, sendo: 66 diatomáceas, 40 dinoflagelados, 12 cocolitoforídeos, quatro cianobactérias e dois silicoflagelados, com 49% tendo sido identificados em nível específico;
- A análise de agrupamento indicou que o principal fator de similaridade entre as amostras foi a composição específica da comunidade fitoplanctônica. Os resultados da análise SIMPER identificaram que nas amostras do grupo 1 predominaram as cianobactérias e dinoflagelados, enquanto que nas amostras do grupo 2 as diatomáceas foram mais representativas, além de haver contribuição de cocolitoforídeos;
- A influência das águas oligotróficas transportadas pela Corrente Norte do Brasil pode ser evidenciada pela presença de várias espécies típicas de águas oceânicas tropicais quentes, como os dinoflagelados *Oxytoxum gracile*, *Pronoctiluca pelagica* e *P. spinifer*; *Torodinium robustum* e *T. teredo*; as diatomáceas *Thalassionema frauenfeldii*, *Leptocylindrus mediterraneus*, *Chaetoceros atlanticus*, *Ceratoneis closterium* (= *Cylindrotheca closterium*); o silicoflagelado *Dictyocha fibula* e diversas espécies de cocolitoforídeos (*Calciosolenia brasiliensis*, *Halopappus adriaticus*, *Pontosphaera syracusana*, *Discosphaera tubifer*, *Ophiaster hydroideus* e *Umbellosphaera irregularis*);
- A presença de espécies típicas de regiões neríticas, como de diatomáceas dos gêneros *Coscinodiscus*, *Hemidiscus*, *Triceratium*, além de *Skeletonema costatum*, e de dinoflagelados do gênero *Prorocentrum* (*P. balticum*, *P. micans*) e da espécie *Scrippsiella trochoidea*, são sugestivas da influência da pluma amazônica da região.

II.6.2.10.3. Zooplâncton

Segundo o Projeto PIATAM OCEANO (2008), um dos primeiros trabalhos de caráter descritivo realizado na costa norte do Brasil sobre o zooplâncton, foi realizado por DAHL (1894) que analisou as variações hidrológicas sobre a distribuição de copépodos. E o primeiro levantamento taxonômico foi realizado por VANNUCCI & QUEIROZ (1963), coletando amostras em áreas de influência da drenagem amazônica. De fato, na região oceânica, pode-se dizer que o primeiro levantamento taxonômico do zooplâncton tenha sido realizado entre Novembro de 1958 e Janeiro de 1959, como parte da VII Comissão Nordeste do Noc. "Almirante Saldanha", que coletou amostras em áreas sob influência da drenagem amazônica (VANNUCCI & QUEIROZ, 1963). Nessa mesma época, BJÖRNBERG (1963) apresentou resultados sobre ocorrência e biomassa de Copepoda na foz do Amazonas/Tocantins, indicando a dominância de *Acartia giesbrechti*, seguida de *Corycaeus amazonicus*.

Segundo VANNUCCI & QUEIROZ (1963) a grande quantidade de material dissolvido e particulado transportado pelo rio Amazonas explica as altas densidades do fitoplâncton e conseqüente abundância do zooplâncton na região costeira ao longo do Pará e Amapá. As espécies de Copepoda mais comuns no trecho do litoral ao largo da foz do rio Amazonas são: *Acartia giesbrechti* e *Corycaeus amazonicus* VANNUCCI & QUEIROZ (1963). De acordo com ALVARIÑO (1968), há uma diminuição das espécies oceânicas do



zooplâncton (Hydromedusae, Siphonophorae, Chaetognatha e Copepoda, em particular) nas estações próximas a águas com menor teor salino, como a área de influência do rio Amazonas.

Na região costeira ao largo do Pará e Amapá, VANNUCCI & QUEIROZ (1963) verificaram teores de plâncton variando de 1,13 a 5,67cm³/m³, enquanto que nas estações localizadas em profundidades superiores a 100m, o volume encontrado foi inferior a 1,07cm³/m³. Esse gradiente decrescente na distribuição do zooplâncton entre a região costeira e oceânica foi também apresentado por JACOB *et al.* (1966), que analisaram amostras coletadas em campanhas do Noc "Almirante Saldanha" nas adjacências da foz do Amazonas. BARTH & HAUILA (1968), no estudo sobre a avaliação da variabilidade espacial da biomassa do zooplâncton na área norte do Brasil, observaram um nítido gradiente de abundância planctônica, com maior ocorrência na região costeira e diminuição em direção oceânica.

Outra expedição do Noc. "Almirante Saldanha", realizada entre abril e maio de 1968, possibilitou uma avaliação da variabilidade espacial da biomassa zooplânctônica ao longo de toda a Área Norte (BARTH & HAUILA, 1968). De um modo geral, ficou bem caracterizado o gradiente de abundância planctônica, com maior ocorrência na região costeira e diminuição em direção oceânica, fato preliminarmente já constatado por JACOB *et al.* (1966).

O estudo realizado por CALEF & GRICE (1967) durante a operação norte-nordeste II do NOC Almirante Saldanha, detectou uma diminuição na abundância das espécies oceânicas do zooplâncton, especialmente copépodes, nas estações mais próximas à área de influência do Amazonas. Estes autores identificaram 150 espécies de copépodes, dentre as quais 128 de Calanoida, 17 Cyclopoida e 5 Harpacticoida, além de espécies de Cladocera e Decapoda. ALVARIÑO (1968) constatou, também, a redução de espécies oceânicas de medusas, sifonóforos e quetognatos nas estações associadas às águas menos salinas da pluma de drenagem amazônica. Verificou-se, inclusive, a existência de uma grande massa de água com baixa salinidade até centenas de quilômetros para o norte da foz do rio Amazonas, apresentando grandes populações de *Evadge tergestina* (Crustacea: Cladocera) e de *Lucifer faxoni* (Crustacea: Decapoda), espécies costeiras típicas (CALEF & GRICE, 1967).

São relativamente raros os levantamentos sobre o zooplâncton estuarino no litoral norte brasileiro (CIPOLLI & CARVALHO, 1973; ROCHA, 1984), mais especificamente no estado do Amapá. As únicas contribuições sobre o protozooplâncton são as de BALECH (1971) sobre tintinídeos e as de BOLTOVSKOY (1964, 1968) sobre foraminíferos, desconhecendo-se até aquele momento trabalhos específicos sobre o ictioplâncton e meroplâncton, estuarinos ou mesmo oceânicos na Área Norte do litoral brasileiro (litoral dos estados do Pará e Amapá).

Na década de 90 do século XX, iniciaram-se esforços, através da execução de cruzeiros oceanográficos, por programas como o REVIZEE, para o aumento do conhecimento da variação espaço-temporal também do zooplâncton nas regiões da plataforma externa, quebra de plataforma e talude. O Programa Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (Revizee) Score Norte, abrangeu 4 esforços na região norte (**Figura II.6.2.10.3-1**).

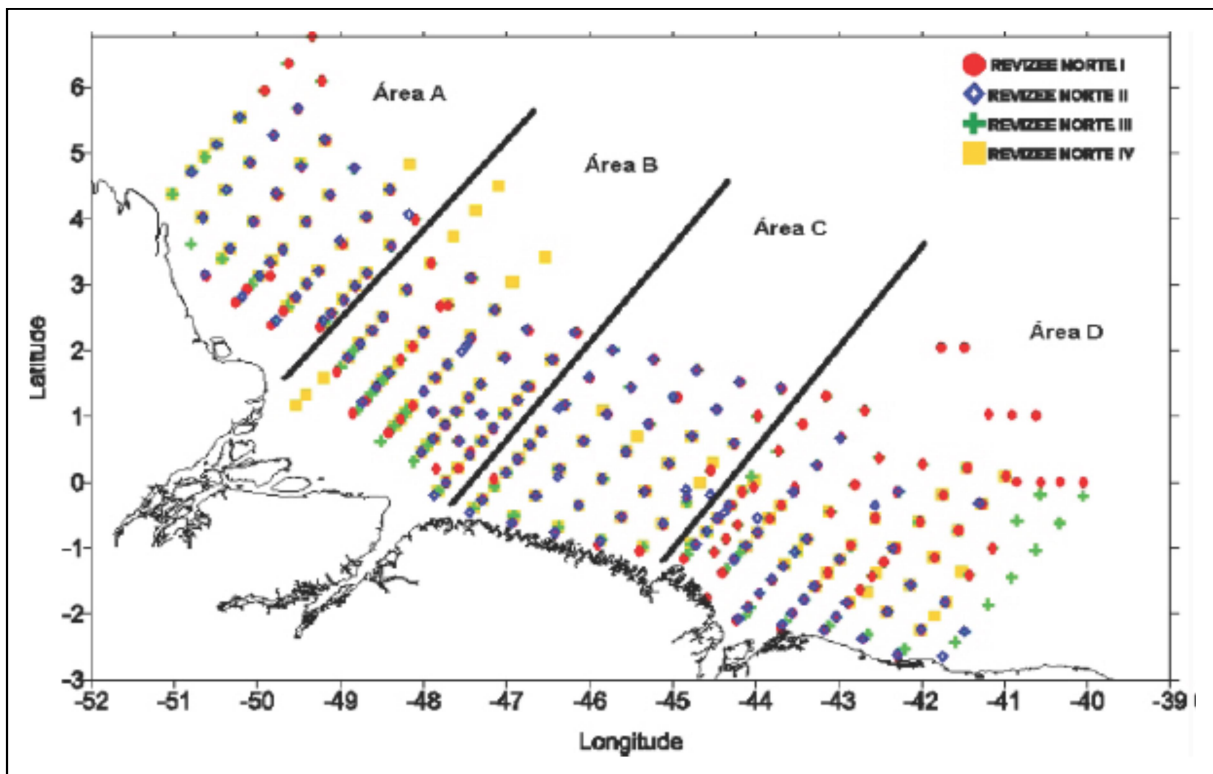


FIGURA II.6.2.10.3-1 – Localização das estações de coleta nas 4 comissões do REVIZEE Score Norte (Cedido por VALENTE, 2004).

Fonte: PIATAM OCEANO (2008)

No Relatório final das atividades desenvolvidas no 2º cruzeiro oceanográfico, correspondente às subáreas do I e V da Norte II (REVIZEE/Norte, 1999) são apresentadas compilações da literatura acerca dos dados existentes sobre a biota zooplancônica (Tabela II.6.2.10.3-1).

TABELA II.6.2.10.3-1 – Espécies zooplancônicas identificadas para cada táxon, suas contribuições relativas e dados de ocorrência na costa norte do Brasil.

Espécies zooplancônicas identificadas para cada táxon			
grupos e categorias taxonômicas	nº de espécies identificadas no litoral brasileiro	% de espécies identificadas	ocorrência na costa Norte (1)
Siphonophorae	71	2,48	-
Hydromedusae	94	3,29	37 (39,4)
Scyphomedusa	7	0,25	-
Ctenophora	3	0,1	-
Turbellaria	13	0,45	-
Rotifera	70	2,45	17 (24,3)
Mollusca – Pteropoda	51	1,78	17 (33,3)
Mollusca (meroplâncton)	8	0,28	-



Espécies zooplancônicas identificadas para cada táxon			
grupos e categorias taxonômicas	nº de espécies identificadas no litoral brasileiro	% de espécies identificadas	ocorrência na costa Norte (1)
Annelida – Polychaeta (holo e meroplân.)	40	1,4	13 (32,5)
Crustacea – Cladocera	58	2,03	7 (12,1)
Crustacea – Mysidacea	9	0,31	-
Crustacea – Ostracoda	5	0,18	1 (20,0)
Crustacea – Amphipoda	31	1,08	29 (93,5)
Crustacea – vários grupos (meroplâncton)	13	-	5 (38,4)
Crustacea – Decapoda (holo e meroplâncton)	51	1,78	8 (15,7)
Crustacea – Euphausiacea	31	1,08	2 (6,5)
Crustacea – Copepoda Calanoida	223	7,8	131 (58,7)
Crustacea – Copepoda Cyclopoida	48	1,68	17 (35,4)
Crustacea – Copepoda Poecilostomatoida	60	2,1	11 (18,3)
Crustacea – Copepoda Harpacticoida	16	0,56	8 (50,0)
Chaetognatha	24	0,84	10 (41,6)
Appendicularia	29	1,01	3 (10,3)
Thaliacea	22	0,77	2 (9,1)

(1) O primeiro valor é o número absoluto de espécies e o valor entre parênteses é o percentual relativo.
Fonte: VANNUCCI & QUEIROZ (1963); CALEF & GRICE (1967); OMORI & IKEDA (1984); SILVA-CUNHA *et al.* (1991) e PAIVA (1991).

FONTE: REVIZEE/NORTE (1999)

Vale ressaltar que não foram geradas publicações científicas dos dados gerais de zooplâncton obtidos através do Programa REVIZEE Score Norte, embora existam muitas publicações em resumos e anais de congressos e demais encontros científicos. Estão começando a ser publicados dados de grupos específicos que compõem a biota zooplancônica, como os de MELO *et al.* (2014) sobre a distribuição do gênero *Lucifer* (Thompson, 1929). O acesso a alguns dos dados gerais de zooplâncton obtidos através do programa REVIZEE Score Norte só é possível considerando a tese de Doutorado de MELO (2004) e a dissertação de mestrado de BEZERRA (2006), ambas com ênfase em Copepoda, e cujos resultados, apresentados a seguir, ajudaram a embasar o presente diagnóstico.

A pluma do Amazonas cria uma variabilidade extrema na condição hidrográfica da plataforma continental e área oceânica e área adjacente, o que, por sua vez cria um mosaico complexo de habitats para o desenvolvimento do zooplâncton. A combinação da entrada de nutrientes da pluma amazônica e a alta penetração luminosa na área oceânica cria uma zona de transição altamente produtiva, cuja localização varia com a descarga do rio Amazonas (MELO, 2004).

MELO (2004) analisou amostras obtidas em 3 diferentes esforços (**Figura II.6.2.10.3-2**):

- Operação Norte IV do Projeto REVIZEE Score Norte, a bordo do navio oceanográfico “Antares”, ocorrida entre 28 de julho e 14 de agosto de 2001,

- Operação de Prospecção Pesqueira Prospec XIX, a bordo do navio de pesquisa “Almirante Paulo Moreira”, ocorrida entre 26 de fevereiro e 12 de março de 2001; e
- Operação de Prospecção Pesqueira Prospec XX, a bordo do navio de pesquisa “Almirante Paulo Moreira”, realizada entre 27 de março e 4 de abril de 2001.

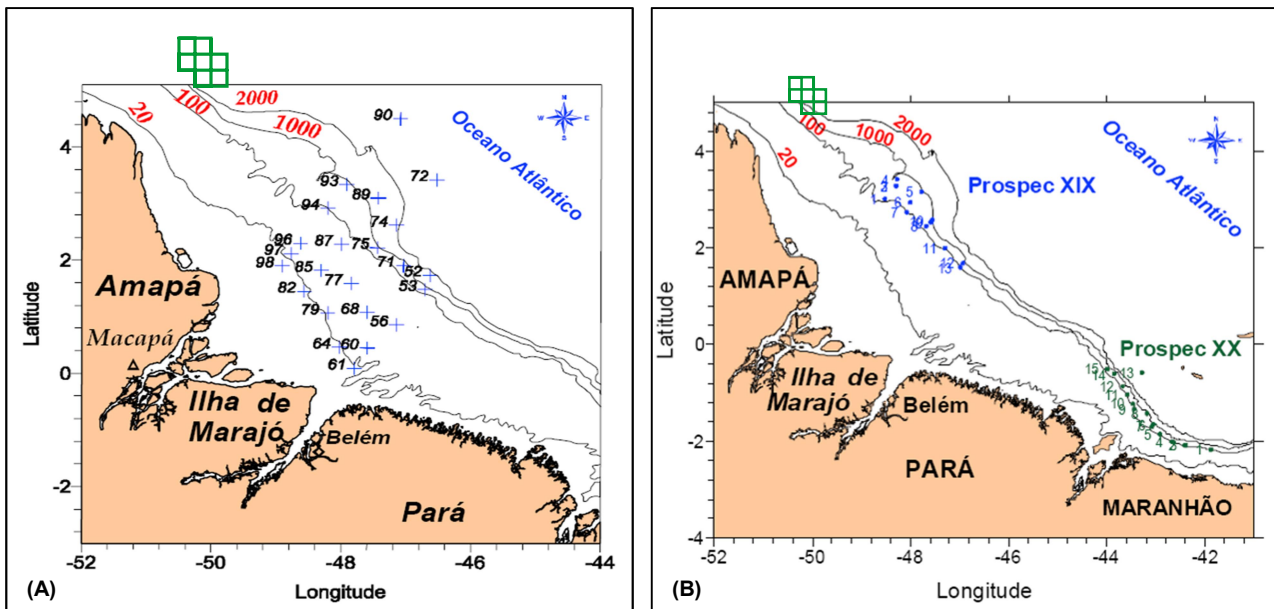


FIGURA II.6.2.10.3-2 – Localização das estações de coleta da campanha oceanográfica Operação Norte IV (A) e das Operações de Prospecção Pesqueira Prospec XIX e Prospec XX (B). Limites dos blocos (localização aproximada) em verde, mesmo fora dos limites dos eixos dos mapas, apresentado apenas a título ilustrativo.

Fonte: modificado de MELO (2004)

Das 23 estações da Operação Norte IV, 13 estão localizadas na província nerítica e 10 na oceânica. Já nas operações Prospec XIX (13 estações) e XX (15 estações), todas as estações estão localizadas na região de quebra de plataforma e talude oceânico (MELO, 2004). Quanto às estações da Operação Prospec XX, por estarem localizadas fora da área de estudo, serão desconsideradas sempre que possível.

A biomassa na operação Norte IV variou entre 11mg/m^3 e $388,6\text{mg/m}^3$ (Figura II.6.2.10.3-3), já no Prospec XIX, esta variou de $14,49\text{mg/m}^3$ a $108,7\text{mg/m}^3$ (Figura II.6.2.10.3-4). Vale ressaltar que não foi evidenciada diferença significativa na biomassa planctônica entre as estações neríticas e oceânicas dentre os dados obtidos na Operação Norte IV. (MELO, 2004).

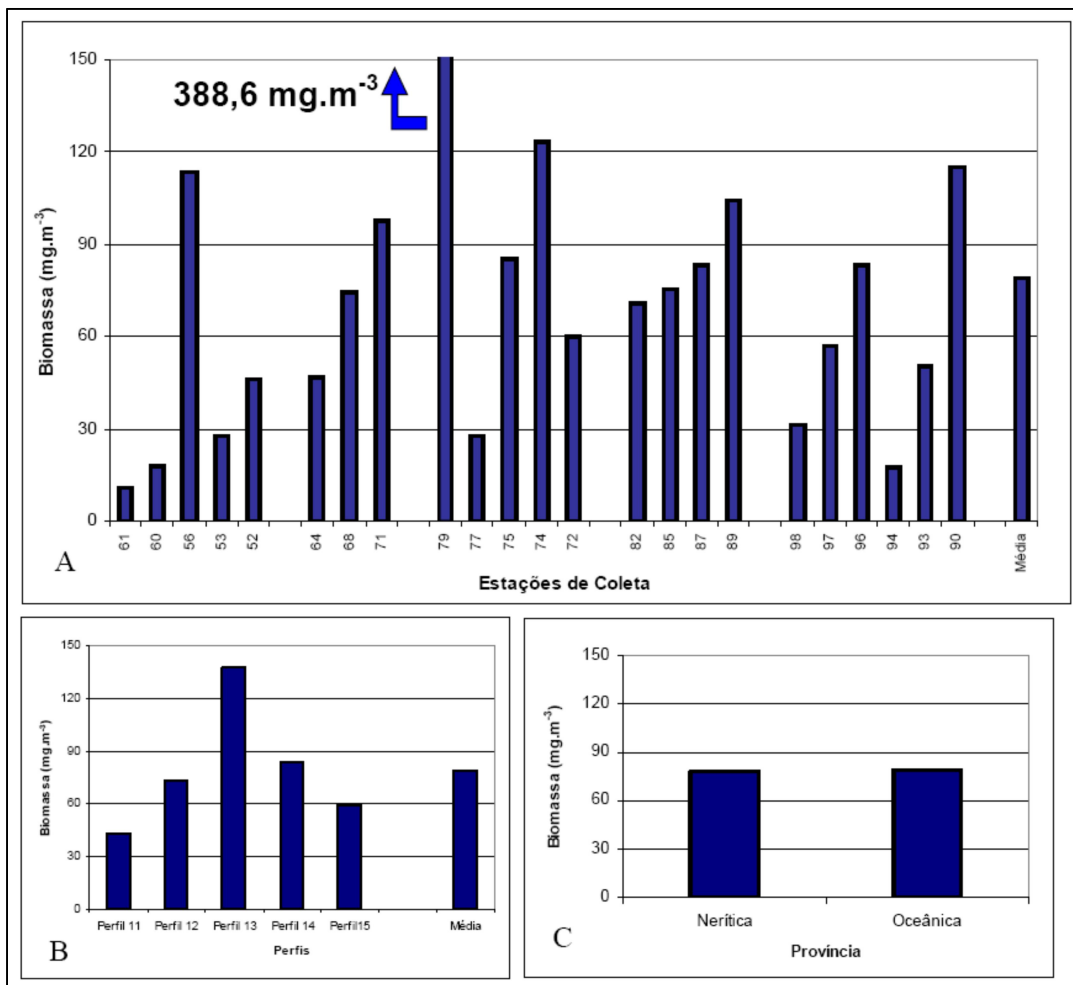


FIGURA II.6.2.10.3-3 – Biomassa planctônica (peso úmido) nas províncias nerítica e oceânica dos Estados do Pará e Amapá, Norte IV - 2001. A = por estação, B= por perfil, C= por província.

Fonte: MELO (2004).

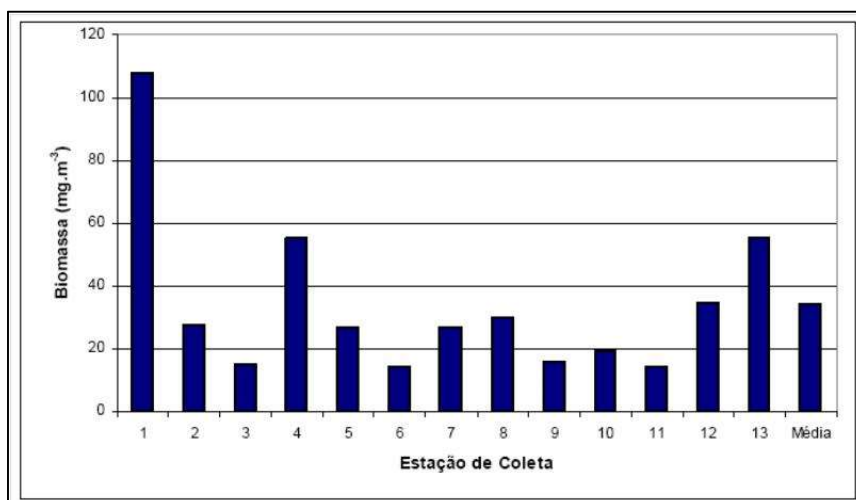


FIGURA II.6.2.10.3-4 – Biomassa planctônica na região de quebra de plataforma dos Estados do Pará e Amapá, Prospec XIX – 2001.

Fonte: MELO (2004).



O zooplâncton esteve representado pelos filos Sarcomastigophora, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Crustacea, Bryozoa, Brachiopoda, Chaetognatha, Echinodermata, Hemichordata e Chordata, nas formas adultas, juvenis, larvas e ovos. Foram totalizados 164 (cento e sessenta e quatro) taxa, contados a partir dos infragenéricos, dos quais 109 (cento e nove) são de Copepoda. A comunidade zooplanctônica coletada na operação Norte IV, esteve constituída, na sua totalidade, por 95% de organismos holoplanctônicos e 5% de organismos meroplanctônicos, estes últimos concentrados nas estações mais costeiras de cada perfil. Na operação Prospec XIX, os organismos holoplanctônicos constituíram 88% de toda a fauna, enquanto que os meroplanctônicos representaram apenas 12% (MELO, 2004).

Os taxa identificados nas províncias nerítica e oceânica dos Estados do Pará e Amapá, listagem elaborada por MELO (2004), foram:

Filo Sarcomastigophora Honigberg e Balamuth, 1963

Subfilo Sarcodina Schmarda, 1871

Superclasse Rhizopoda von Siebold, 1845

Classe Granuloreticulosea de Saedeleer, 1934

Ordem Foraminifera d'Orbigny, 1826

Superfamília Globigerinacea Carpenter, Parker e Jones 1862

Globigerinoides sacculifer (Brady, 1877)

Superfamília Globorotaliacea Cushman, 1927

Globorotalia unguolata Bermúdez, 1960

Globorotalia sp.

Superfamília Cymbaloporinacea Cushman, 1927

Tretomphalus bulloides d'Orbigny, 1826

Filo Cnidaria Verrill, 1865

Subfilo Medusozoa Petersen, 1979

Superclasse Hydrozoa Owen, 1843

Classe Hydroidomedusae Bouillon, Boero, Cigona, Gili e Hughes, 1992

Subclasse Anthomedusae Haeckel, 1879

Ordem Filifera Kühn, 1913

Subordem Margelina Haeckel, 1879

Família Bougainvilliidae Lütken, 1850

Bougainvillia frondosa Mayer, 1900

Família Cytaeidae L. Agassiz, 1862

Cytaeis tetrastyla Eschscholtz, 1829

Família Hydractiniidae L. Agassiz, 1862

Podocoryne minima (Mayer, 1900)

Ordem Capitata Kühn, 1913

Subordem Zancleida Russel, 1953

Família Zancleidae Russel, 1953

Zanclea sp.

Subclasse Leptomedusae Haeckel, 1886

Ordem Conica

Família Tiarannidae Russel, 1940

Modeeria rotunda (Quoy and Gaimard, 1827)

Ordem Proboscoida Broch, 1910

Família Campanulariidae Jonhston, 1836

Clytia hemisphaerica (Linnaeus, 1767)

Subclasse Narcomedusae Haeckel, 1879

Família Aeginidae (Gegenbaur, 1857)

Solmundella bitentaculata (Quoy e Gaimard, 1833)

Família Cininidae Bigelow, 1913

Cunina peregrina Bigelow, 1809

Subclasse Trachymedusae Haeckel, 1866

Família Geryoniidae Eschscholtz, 1829

Liriope tetraphylla (Chamisso e Eysenhardt, 1821)

Família Rhopalonematidae Russel, 1953

Aglaura hemistoma Peron e Lesueur, 1810

Classe Siphonophora Eschscholtz, 1829

Ordem Physonectae Haeckel, 1888

Família Agalmatidae Brandt, 1835

Agalma sp.

Ordem Calycophorae Leuckart, 1854

Família Diphyidae Quoy e Gaimard, 1827

Subfamília Diphyinae Moser, 1925

Diphyes dispar (Chamisso e Eysenhardt, 1821)*Diphyes* sp.*Eudoxoides spiralis* (Bigelow, 1911)*Lensia* sp.

Família Abylidae L. Agassiz, 1862

Subfamília Abylinae L. Agassiz, 1862

Ceratocymba leuckarti (Huxley, 1859)

Subfamília Abylipsinae Totton, 1954

Abylopsis eschscholtzi (Huxley, 1859)*Bassia* sp.

Superclasse Scyphozoa Goette, 1887

Classe Scyphomedusae Lankester, 1877

Ordem Coronatae Vanhöffen, 1892

Família Nausithoidae Bigelow, 1913

Nausithoe punctata Kölliker, 1853

Filo Mollusca

Subfilo Aculifera

Classe Gastropoda

Subclasse Euthyneura

Ordem Thecosomata Blainville, 1824

Subordem Euthecosomata Meisenheimer, 1905

Família Limacinidae Gray, 1847

Limacina sp.

Família Cavoliniidae Fischer, 1883

Subfamília Cavoliniinae van der Spoel, 1972

Cavolinia sp.



- Subfamília Clioinae van der Spoel, 1972
 - Creseis acicula* (Rang, 1828)
- Ordem Gymnosomata de Blainville, 1824
 - Subordem Gymnosomata de Blainville, 1824
- Ordem Mesogastropoda Thiele, 1825
 - Superfamília Heteropoda
 - Família Atlantidae Rang, 1829
 - Atlanta* sp.
 - Família Pterotracheidae Gray, 1843
 - Firola* sp.
- Classe Bivalvia Cuvier, 1797
- Classe Cephalopoda Cuvier, 1797
- Filo Annelida Lamarck, 1809
 - Classe Polychaeta Grube, 1850
 - Ordem Phyllodocida Clark, 1969
 - Família Alciopidae Ehlers, 1864
 - Família Lopadorhynchidae Claparède, 1868
 - Família Pontodoridae Bergström, 1914
 - Pontodora pelagica* Greeff, 1879
 - Família Tomopteridae Grube, 1848
 - Tomopteris* sp.
 - Família Nereididae Johnston, 1865
 - Ordem Spiomorpha Clark, 1969
 - Família Spionidae Grube, 1850
 - Ordem Terebellida Levinsen, 1883
 - Família Terebellidae Grube, 1851
 - Lanice* sp.
- Filo Crustacea Pennant, 1977
 - Subclasse Branchiopoda Latreille, 1817
 - Ordem Onychopoda G. O. Sars, 1865
 - Família Podonidae Mordukhai-Boltovskoy, 1968
 - Pseudevadne tergestina* (Claus, 1877)
 - Subclasse Ostracoda Latreille, 1806
 - Ordem Myodocopida Sars, 1866
 - Subordem Halocypridina Dana, 1849
 - Família Halocyprididae Claus, 1891
 - Subfamília Conchoecinae Muller, 1912
 - Conchoecia* sp.
 - Subclasse Copepoda Milne-Edwards, 1840
 - Ordem Calanoida Sars, 1903
 - Família Calanidae Dana, 1849
 - Mesocalanus tenuicornis* (Dana, 1849)
 - Nannocalanus minor* (Claus, 1863)
 - Neocalanus gracilis* Dana, 1849
 - Neocalanus robustior* (Giesbrecht, 1888)
 - Undinula vulgaris* (Dana, 1849)

- Família Paracalanidae Giesbrecht, 1892
Acrocalanus longicornis Giesbrecht, 1888
Calocalanus pavo (Dana, 1849)
Paracalanus aculeatus Giesbrecht, 1888
Paracalanus indicus Wolfenden, 1905
Paracalanus sp.
- Família Mecynoceridae Andronov, 1973
Mecynocera clausi Thompson, 1888
- Família Eucalanidae Giesbrecht, 1892
Eucalanus hyalinus Claus, 1866
Pareucalanus sewelli (Fleminger, 1973)
Rhincalanus cornutus (Dana, 1849)
Subeucalanus crassus (Giesbrecht, 1888)
Subeucalanus pileatus (Giesbrecht, 1888)
- Família Clausocalanidae Giesbrecht, 1892
Clausocalanus furcatus (Brady, 1883)
- Família Aetideidae Giesbrecht, 1892
Aetideus acutus Farran, 1929
Aetideus giesbrechti (Cleve, 1904)
Aetideus pseudarmatus Bradford, 1971
Chiridius gracilis Farran, 1908
Chiridius sp.
Euchirella amoena Giesbrecht, 1888
Euchirella splendens Vervoort, 1963
Euchirella sp.
Gaetanus pileatus Farran, 1903
- Família Euchaetidae Giesbrecht, 1892
Euchaeta marina (Prestandrea, 1833)
Euchaeta pubera Sars, 1907
- Família Phaennidae Sars, 1902
Phaenna spinifera Claus, 1863
- Família Scolecitrichidae Giesbrecht, 1892
Scolecithricella tenuiserrata (Giesbrecht, 1892)
Scolecithricella sp.
Scolecithrix danae (Lubbock, 1856)
Scolecithrix sp.
Scottocalanus securifrons (T. Scott, 1894)
- Família Arietellidae Sars, 1902
Arietellus plumifer Sars, 1905
- Família Augaptilidae Sars, 1905
Haloptilus longicirrus Brodsky, 1950
Haloptilus longicornis (Claus, 1863)
Haloptilus oxycephalus (Giesbrecht, 1889)
Haloptilus spiniceps (Giesbrecht, 1892)
- Família Heterorhabdidae Sars, 1902
Heterorhabdus papilliger (Claus, 1863)

- Heterorhabdus spinifrons* (Claus, 1863)
- Família Lucicutiidae Sars, 1902
- Lucicutia clausii* (Giesbrecht, 1889)
- Lucicutia flavicornis* (Claus, 1963)
- Lucicutia longicornis* (Giesbrecht, 1889)
- Família Metridinidae Sars, 1902
- Pleuromamma abdominalis* (Lubbock, 1856)
- Pleuromamma piseki* Farran, 1929
- Pleuromamma quadrangulata* (F. Dahl, 1893)
- Pleuromamma xiphias* (Giesbrecht, 1889)
- Família Centropagidae Giesbrecht, 1892
- Centropages brachiatus* (Dana, 1849)
- Centropages bradyi* (Wheeler, 1899)
- Centropages furcatus* (Dana, 1849)
- Centropages gracilis* (Dana, 1849)
- Centropages longicornis* Mori, 1932
- Centropages violaceus* (Claus, 1863)
- Família Temoridae Giesbrecht, 1892
- Temora discaudata* Giesbrecht, 1889
- Temora stylifera* (Dana, 1849)
- Temora turbinata* (Dana, 1849)
- Família Candaciidae Giesbrecht, 1892
- Candacia armata* (Boeck, 1872)
- Candacia elongata* (Boeck, 1872)
- Candacia pachydactyla* (Dana, 1849)
- Candacia varicans* (Giesbrecht, 1892)
- Paracandacia bispinosa* (Claus, 1863)
- Paracandacia simplex* (Giesbrecht, 1889)
- Família Pontellidae Dana, 1853
- Calanopia americana* F. Dahl, 1894
- Labidocera acutifrons* (Dana, 1849)
- Labidocera fluviatilis* F. Dahl, 1894
- Labidocera nerii* (Kroyer, 1849)
- Labidocera scotti* Giesbrecht, 1897
- Pontella atlantica* (Milne - Edwards, 1840)
- Pontella lobiancoi* (Canu, 1888)
- Pontella securifer* Brady, 1883
- Pontella spiniceps* Giesbrecht, 1889
- Pontellina plumata* (Dana, 1849)
- Pontellopsis perspicax* (Dana, 1849)
- Pontellopsis regalis* (Dana, 1849)
- Pontellopsis villosa* Brady, 1883
- Pontellopsis* sp.
- Família Acartiidae Sars, 1903
- Acartia (Acartia) danae* Giesbrecht, 1889
- Acartia (Acartia) negligens* Dana, 1849

- Acartia (Acanthacartia) tonsa* Dana, 1849
- Ordem Cyclopoida Burmeister, 1834
- Família Oithonidae Dana, 1853
- Oithona hebes* Giesbrecht, 1891
- Oithona nana* Giesbrecht, 1892
- Oithona plumifera* Baird, 1843
- Oithona setigera* (Dana, 1849)
- Oithona* spp.
- Ordem Harpacticoida Sars, 1903
- Família Ectinosomatidae Sars, 1903
- Microsetella norvegica* (Boeck, 1864)
- Microsetella rosea* (Dana, 1847)
- Família Miraciidae Dana, 1846
- Macrosetella gracilis* (Dana, 1847)
- Miracia efferata* Dana, 1849
- Ordem Poecilostomatoida Thorell, 1859
- Família Oncaidae Giesbrecht, 1892
- Lubbockia squillimana* Claus, 1863
- Oncaea antarctica* Heron, 1977
- Oncaea media* Giesbrecht, 1891
- Oncaea venusta* Philippi, 1826
- Pachos tuberosum* (Giesbrecht, 1891)
- Família Sapphirinidae Thorell, 1859
- Copilia mirabilis* Dana, 1849
- Copilia quadrata* Dana, 1849
- Sapphirina angusta* Dana, 1849
- Sapphirina auronitens-sinuicauda*, Claus, 1863
- Sapphirina nigromaculata* Claus, 1863
- Sapphirina opalina-darwini* Dana, 1849
- Família Corycaidae Dana, 1852
- Corycaeus (Corycaeus) speciosus* Dana, 1849
- Corycaeus (Ditrichocorycaeus) amazonicus* F. Dahl, 1894
- Corycaeus (Onychocorycaeus) latus* Dana, 1894
- Corycaeus (Onychocorycaeus) giesbrechti* F. Dahl, 1894
- Corycaeus (Onychocorycaeus) ovalis* Claus, 1863
- Corycaeus* sp.
- Farranula gracilis* (Dana, 1849)
- Família Clausidiidae Embleton, 1901
- Hemicyclops thalassius* Vervoort e Ramirez, 1966
- Ordem Monstrilloida Sars, 1903
- Subclasse Cirripedia Burmeister, 1834
- Ordem Thoracica Dawin, 1854
- Subordem Lepadomorpha
- Subclasse Eumalacostraca Grobben, 1892
- Superordem Haplocarida
- Ordem Stomatopoda

Sagitta serratodentata Krohn, 1853

Sagitta tenuis Conant, 1896

Sagitta sp.

Família Pterosagittidae Tokioka, 1965

Pterosagitta draco (Krohn, 1853)

Família Krohnittidae Tokioka, 1965

Krohnitta pacifica (Ainda, 1897)

Krohnitta subtilis (Grassi, 1881)

Filo Echinodermata

Classe Asteroidea Blainville, 1830

Classe Ophiuroidea Gray, 1840

Filo Hemichordata

Classe Enteropneusta

Filo Chordata

Subfilo Cephalochordata

Subfilo Urochordata

Classe Appendicularia

Família Oikopleuridae Lohmann, 1915

Subfamília Oikopleurinae Lohmann, 1896

Supergênero Labiata Fenaux, 1993

Gênero *Oikopleura* Mertens, 1831

Subgênero *Coecaria* Lohmann e Bückmann, 1926

Oikopleura longicauda (Vogt, 1854)

Subgênero *Vexillaria* Lohmann e Bückmann, 1926

Oikopleura dioica Fol, 1872

Oikopleura sp.

Família Fritillariidae Seeliger, 1895

Subfamília Fritillarinae Seeliger, 1895

Fritillaria sp.

Classe Thaliacea

Ordem Doliolida

Subordem Doliolidina

Família Doliolidae

Doliolum sp.

Ordem Salpida

Família Salpidae

Subfamília Salpinae

Thalia democratica (Forskäl, 1775)

Weelia cylindrica (Cuvier, 1804)

Dentre os organismos zooplânctônicos encontrados na operação Norte IV, exceto Copepoda, 11 taxa, correspondendo a 14,3% da comunidade, foram considerados muito frequentes. Como frequentes, estiveram representados 18 taxa, constituindo 23,4% do zooplâncton. Os demais taxa foram pouco frequentes (26 taxa), com um total de 33,7% da população e esporádicos, com 22 taxa, correspondendo a 28,6% da comunidade zooplânctônica (**Figura II.6.2.10.3-5**). Dentre os Copepoda foram muito frequentes 10 espécies, constituindo 7,4% da comunidade de Copepoda. Como frequentes foram registradas 17 espécies, correspondendo a 21%

dos Copepoda. As demais espécies foram enquadradas na categoria de pouco frequentes (23 espécies), com percentual de 28,4% da comunidade de Copepoda, ou esporádicos (35 espécies), correspondendo a 43,2% dos Copepoda que ocorreram na área (Figura II.6.2.10.3-6). Considerando a comunidade zooplânctônica total coletada na operação Norte IV, os organismos muito frequentes estiveram presentes com 13,5%, os frequentes com 21,5%, os pouco frequentes representaram 30,1% e os esporádicos 34,9% da comunidade (MELO, 2004).

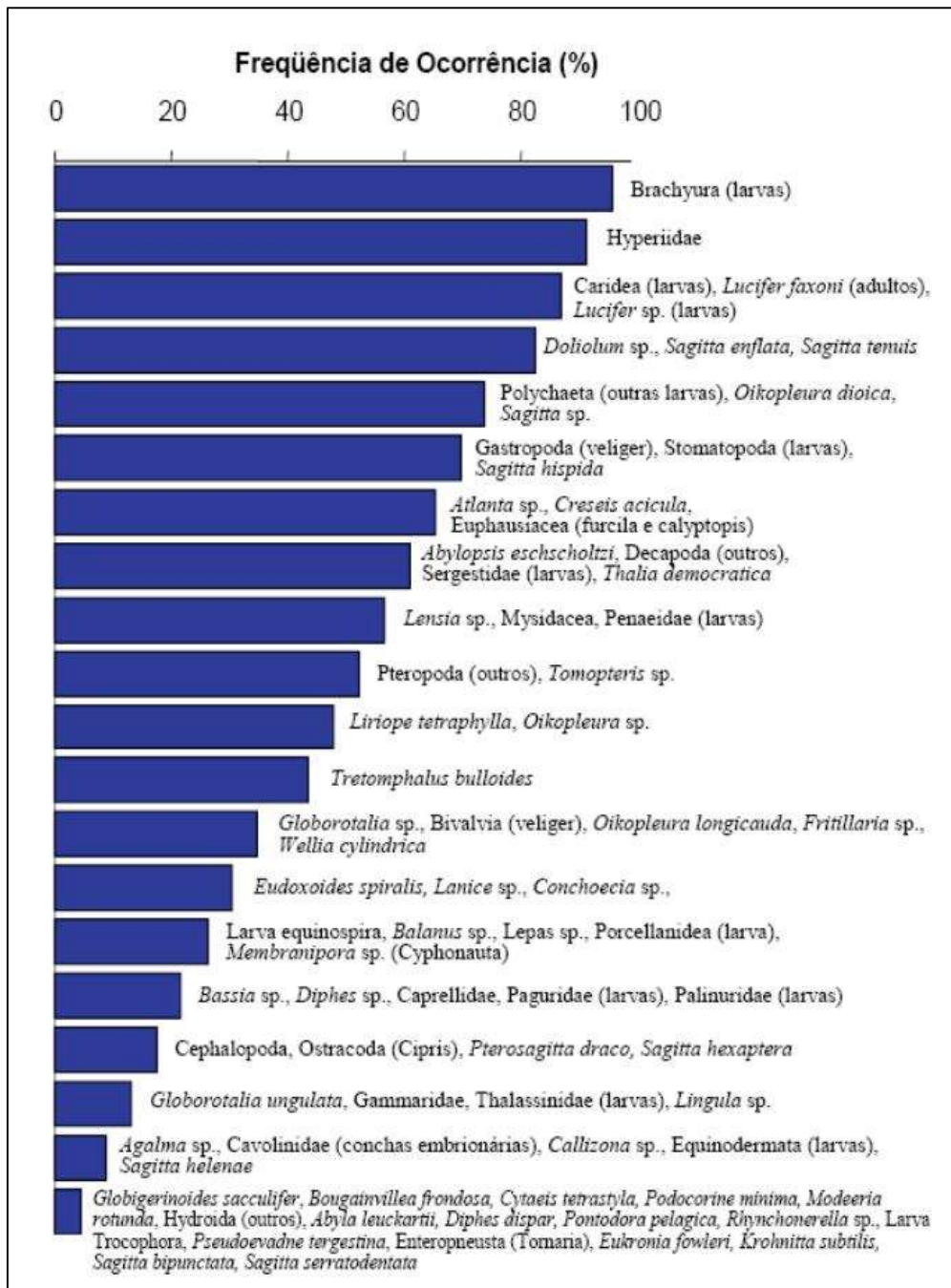


FIGURA II.6.2.10.3-5 – Frequência de ocorrência (%) de zooplâncton, exceto Copepoda, nas províncias nerítica e oceânica dos estados do Pará e Amapá (Operação Norte IV).

Fonte: MELO, 2004

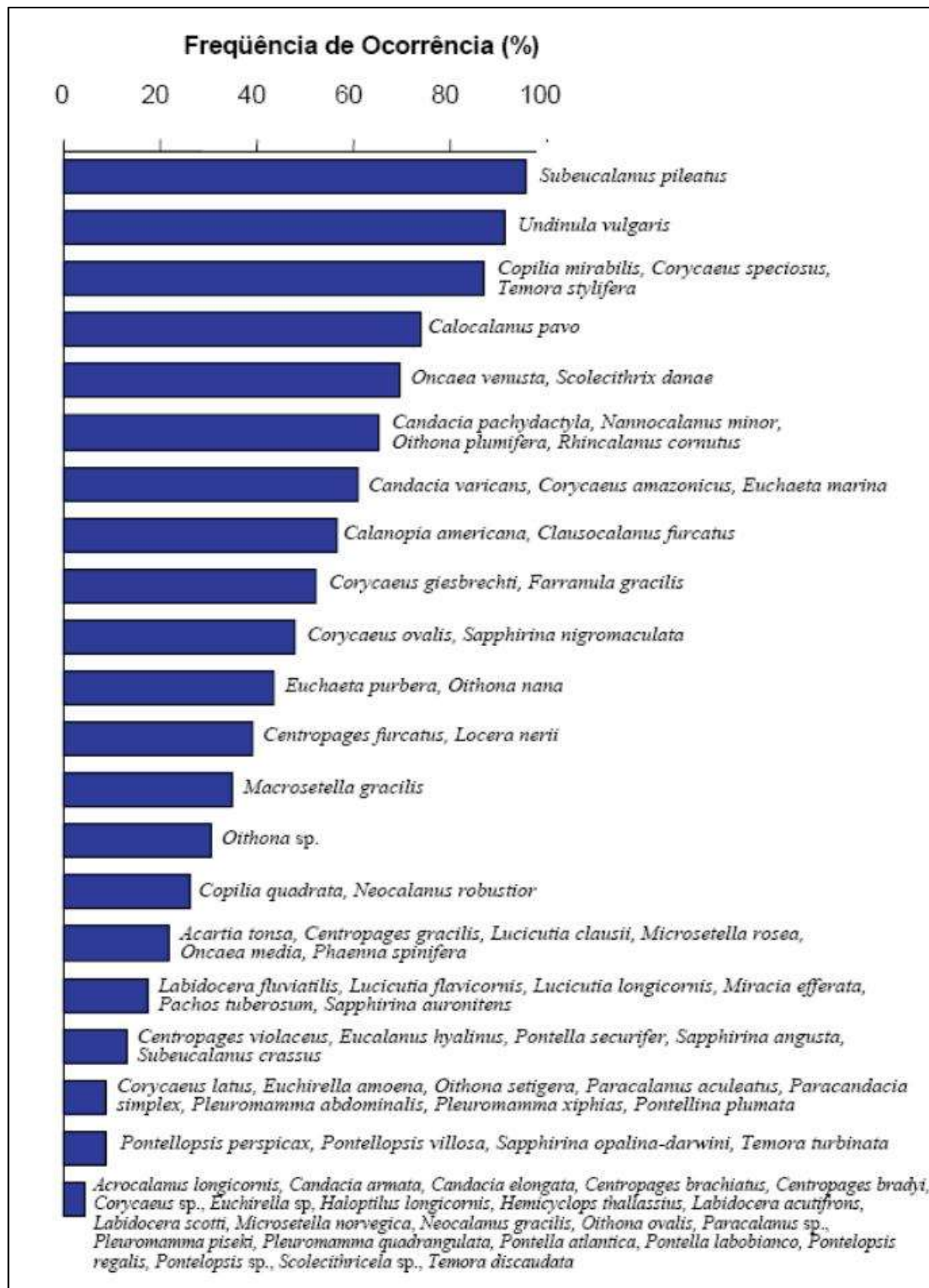


FIGURA II.6.2.10.3-6 – Frequência de ocorrência (%) das espécies de Copepoda, nas províncias nerítica e oceânica dos estados do Pará e Amapá (Operação Norte IV).

Fonte: MELO, 2004



Dentre os organismos zooplancônicos encontrados na operação Prospec XIX, exceto Copepoda, foram considerados muito frequentes 19 taxa, correspondendo a 28,4% da comunidade. Como frequentes, estiveram representados 20 taxa, constituindo 29,8% do zooplâncton. Os demais taxa foram pouco frequentes (12 taxa), com um total de 17,9%, ou esporádicos, com 16 taxa, correspondendo a 23,9% da comunidade zooplânctônica (**Figura II.6.2.10.3-7**). Dentre os Copepoda encontrados durante a Prospec XIX, foram muito frequentes 22 espécies, constituindo 28,2% da comunidade de Copepoda. Como frequentes foram registradas 10 espécies, correspondendo a 12,8% dos Copepoda. Os demais Copepoda foram enquadrados na categoria de pouco frequentes, com 23 espécies (29,5%), e como esporádicos, também com 23 espécies, correspondendo a 29,5% dos Copepoda que ocorreram na área (**Figura II.6.2.10.3-8**). Considerando a comunidade zooplancônica total, coletada na operação Prospec XIX, os organismos muito frequentes estiveram presentes com 28,3%, os frequentes com 20,7%, os pouco frequentes representaram 24,1% e os esporádicos 26,9% da comunidade (MELO, 2004).

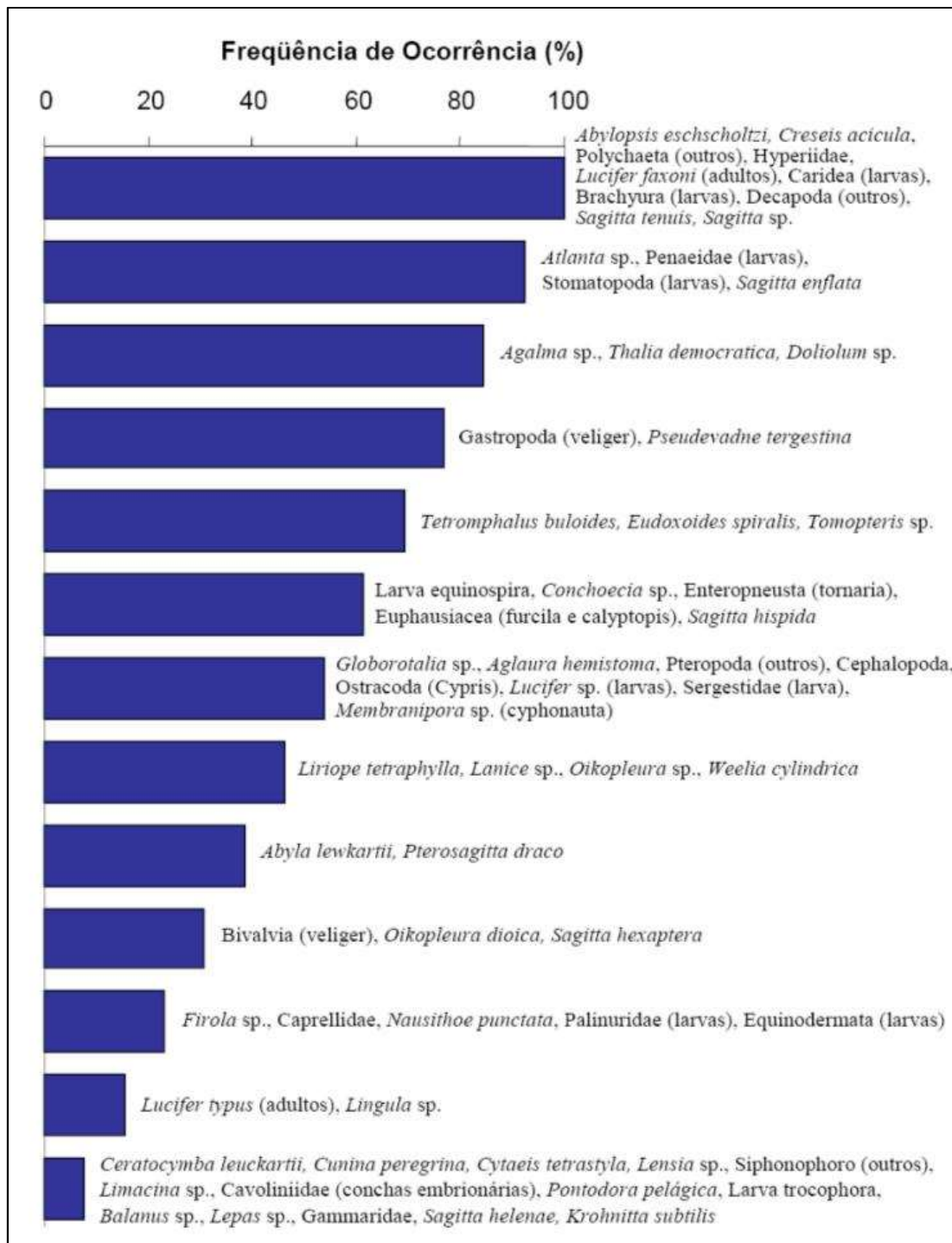


FIGURA II.6.2.10.3-7 – Frequência de ocorrência do zooplâncton, exceto Copepoda, na região de quebra de plataforma, dos Estados do Pará e Amapá, Prospec XIX - 2001.

FONTE: MELO (2004)

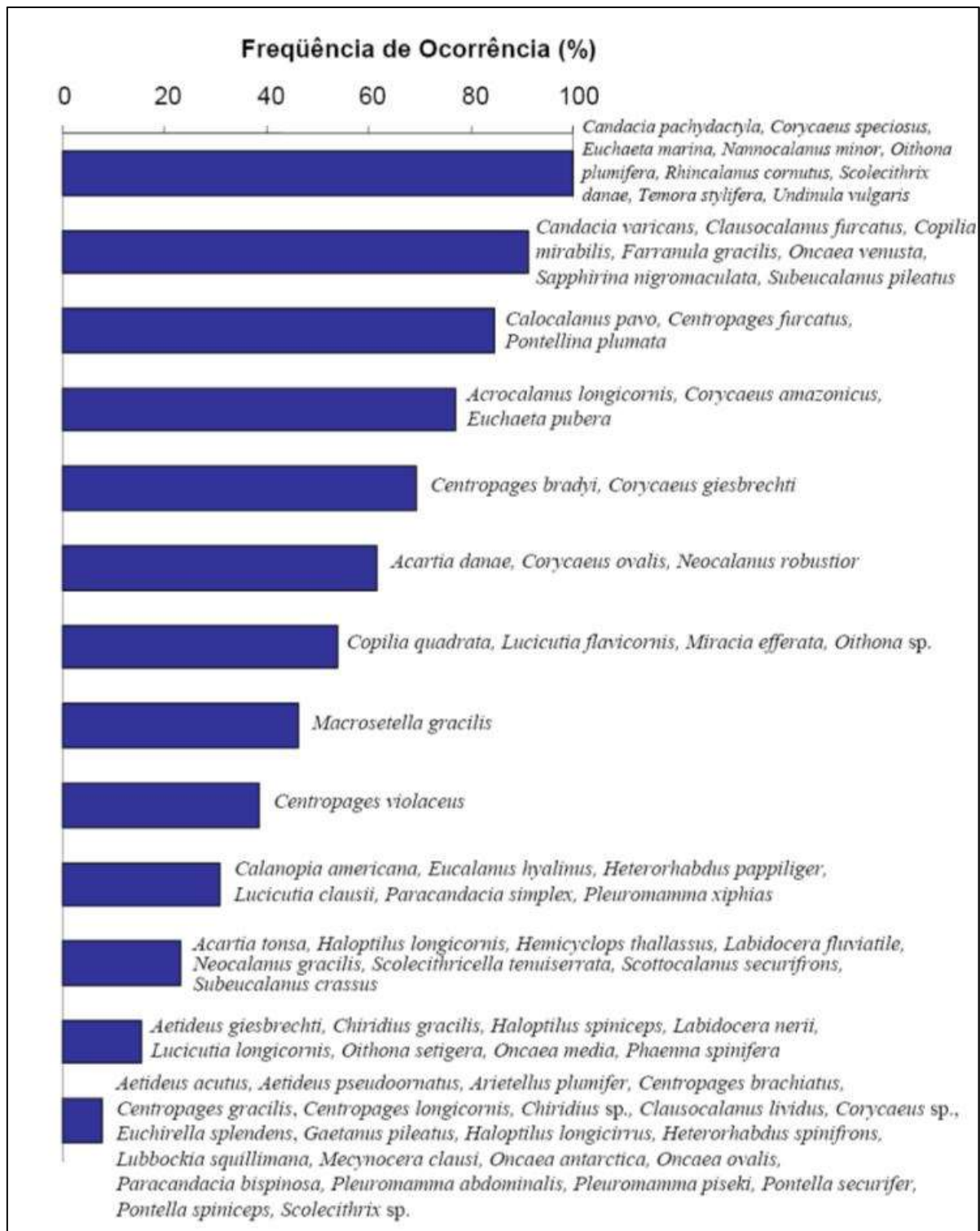


FIGURA II.6.2.10.3-8 – Frequência de ocorrência das espécies de Copepoda, na região de quebra de plataforma, dos Estados do Pará e Amapá, Prospec XIX - 2001.

FONTE: MELO (2004)

Analisando-se a **Figura II.6.2.10.3-9**, observamos que a estação 79 (área em azul escuro na **Figura II.6.2.10.3-9A**) teve um valor discrepante em relação às demais estações da área de estudo. Mas quando se retira esta estação da figura, podemos observar que as maiores densidades estiveram concentradas na zona de influência da retroflexão da Corrente Norte do Brasil (MELO, 2004).

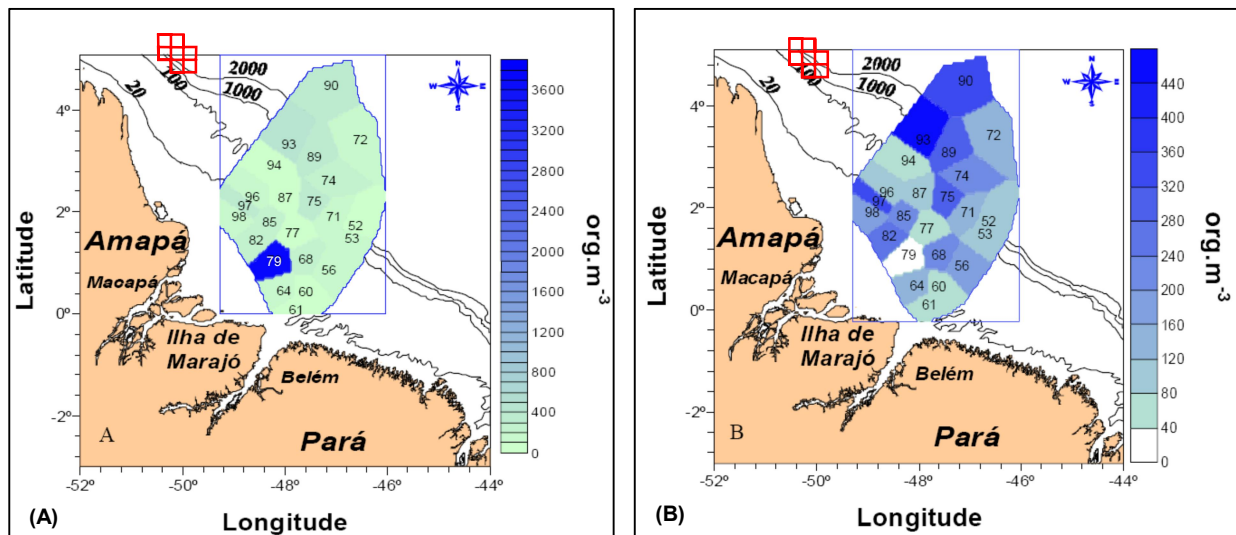


FIGURA II.6.2.10.3-9 – Distribuição da densidade do zooplâncton, nas províncias nerítica e oceânica dos Estados do Pará e Amapá, Norte IV - 2001. (A) distribuição com a estação 79; (B) distribuição sem a estação 79. Limites dos blocos (localização aproximada) em vermelho, mesmo fora dos limites dos eixos dos mapas, apresentado apenas a título ilustrativo.

FONTE: modificado de MELO (2004)

MELO (2004) avaliou, ainda, a distribuição espacial das densidades dos diferentes grupos que compuseram a biota zooplanctônica amostrada na Operação Norte IV, conforme ilustrado a seguir, nas **Figuras II.6.2.10.3-10 e II.6.2.10.3-11**.

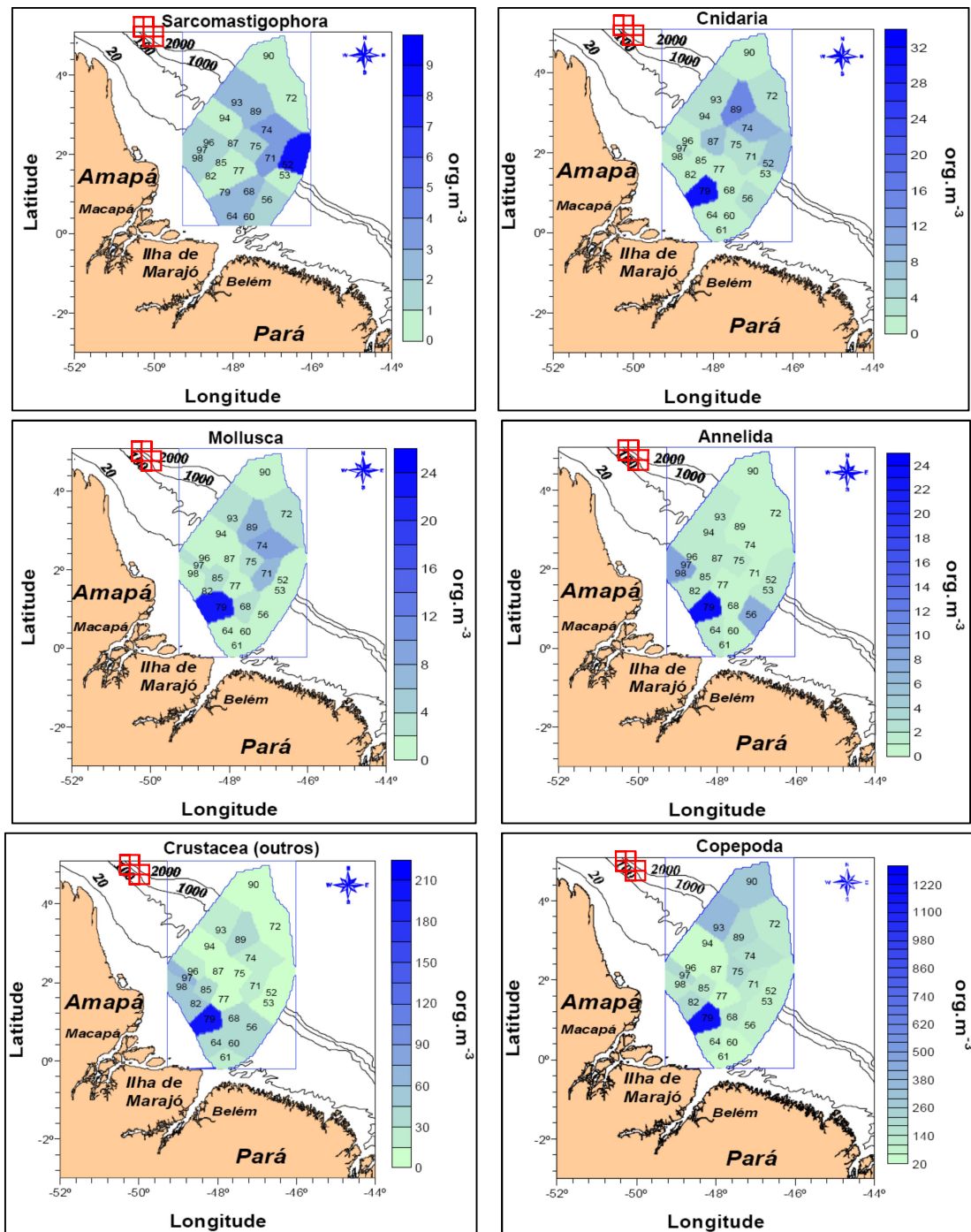


FIGURA II.6.2.10.3-10 – Distribuição das densidades de Sarcomastigophora, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Custacea (outras) e Copepoda, nas províncias nerítica e oceânica dos Estados do Pará e Amapá (Operação Norte IV). Limites dos blocos (localização aproximada) em vermelho, mesmo fora dos limites dos eixos dos mapas, apresentado apenas a título ilustrativo.

Fonte: modificado de MELO (2004)

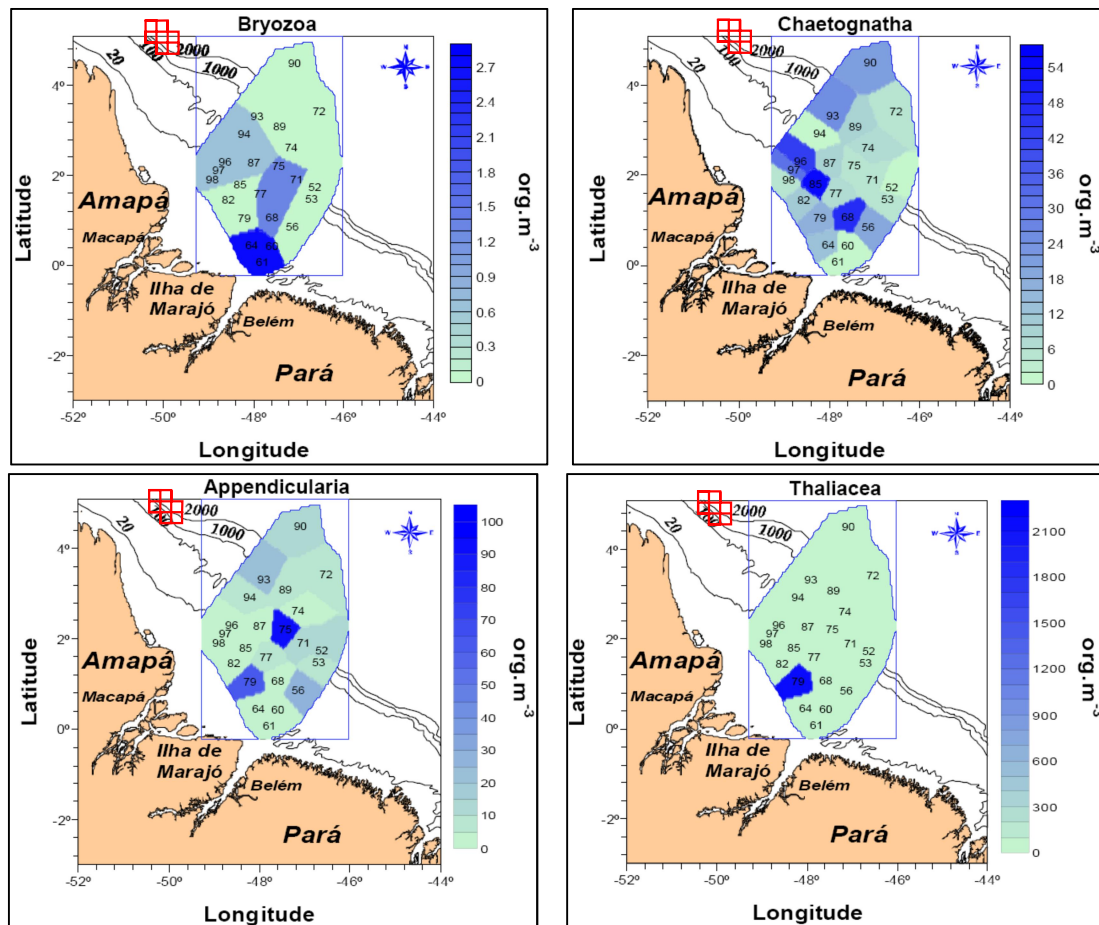


FIGURA II.6.2.10.3-11 – Distribuição das densidades de Bryozoa, Chaetognatha, Appendicularia e Thaliacea, nas províncias nerítica e oceânica dos Estados do Pará e Amapá (Operação Norte IV). Limites dos blocos (localização aproximada) em vermelho, mesmo fora dos limites dos eixos dos mapas, apresentado apenas a título ilustrativo.

Fonte: modificado de MELO (2004)

O Projeto PIATAM OCEANO (2008) utilizou os dados da Operação Norte IV disponibilizados por MELO (2004) para avaliar a distribuição da biota zooplancônica da região em seus mapas (Figuras II.6.2.10.3-12 e II.6.2.10.3-13).

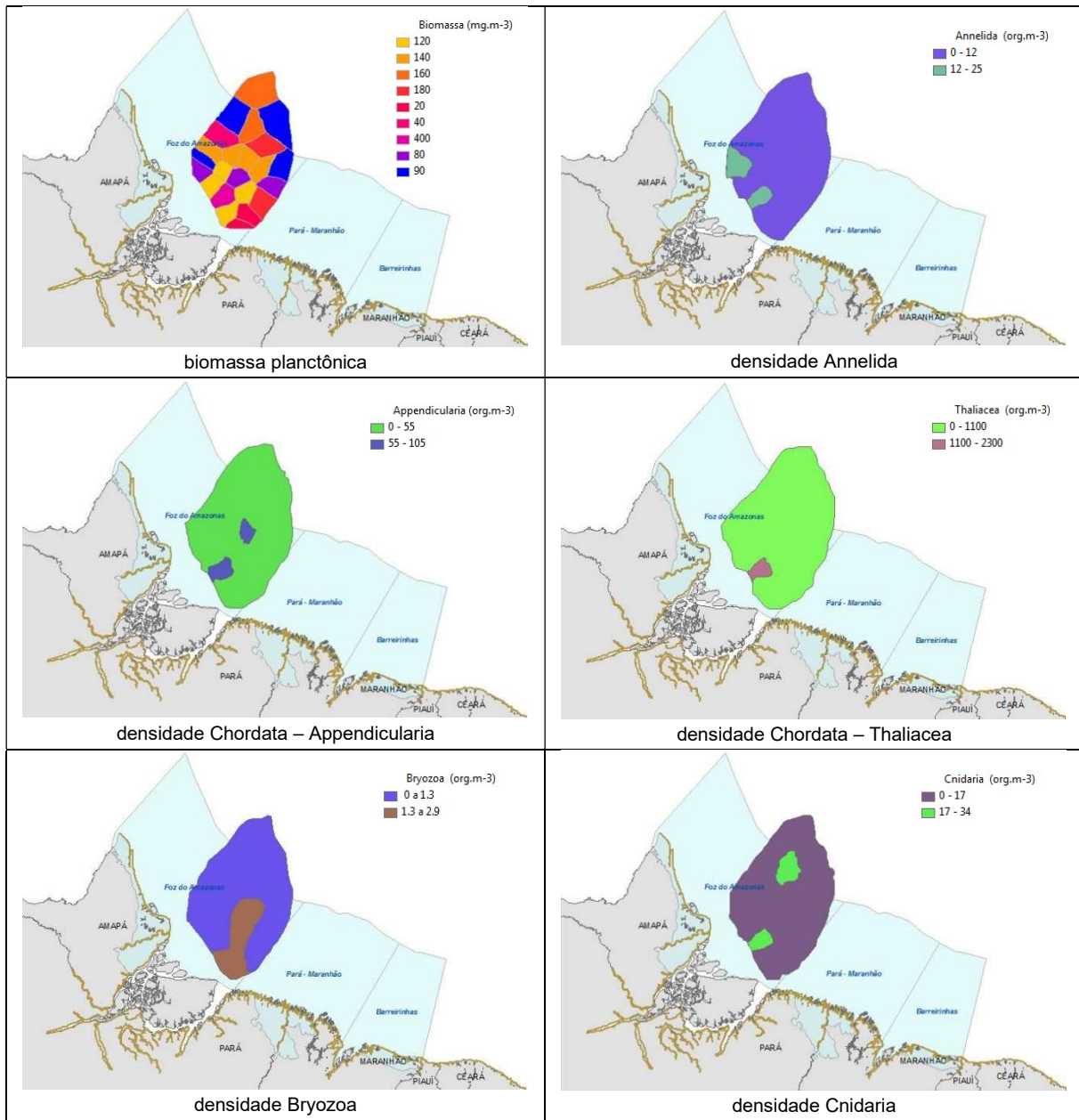


FIGURA II.6.2.10.3-12 – Dados de zooplâncton gerados por MELO (2004) a partir de amostras coletadas na Operação Norte IV do Projeto REVIZEE Score Norte realizada em 2001.

Fonte: Projeto PIATAM OCEANO (2008)

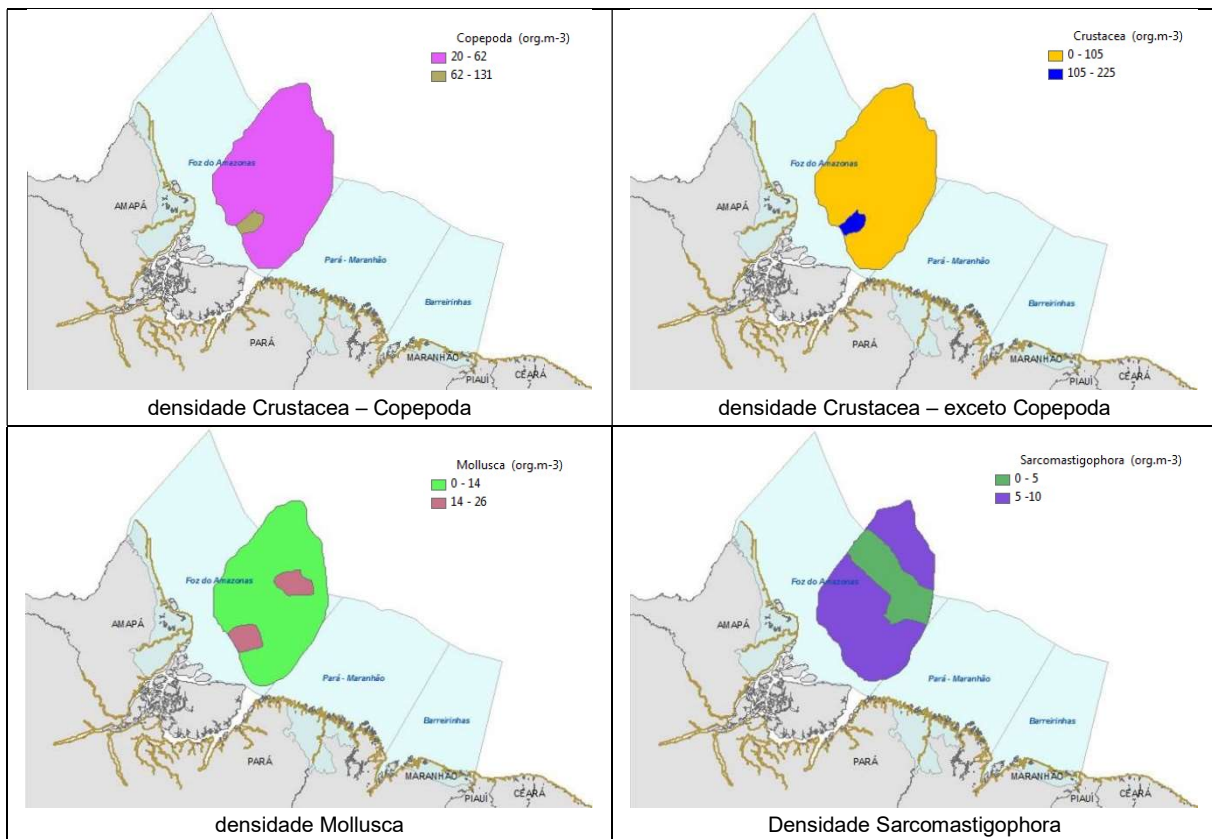


FIGURA II.6.2.10.3-13 – Dados de zooplâncton gerados por MELO (2004) a partir de amostras coletadas na Operação Norte IV do Projeto REVIZEE Score Norte realizada em 2001 (continuação).

Fonte: Projeto PIATAM OCEANO (2008)

O Projeto PIATAM OCEANO (2008) gerou ainda, um gráfico com as frequências de ocorrência separadas pelas espécies predominantes de Copepoda na região equatorial amazônica (**Figura II.6.2.10.3-14**).

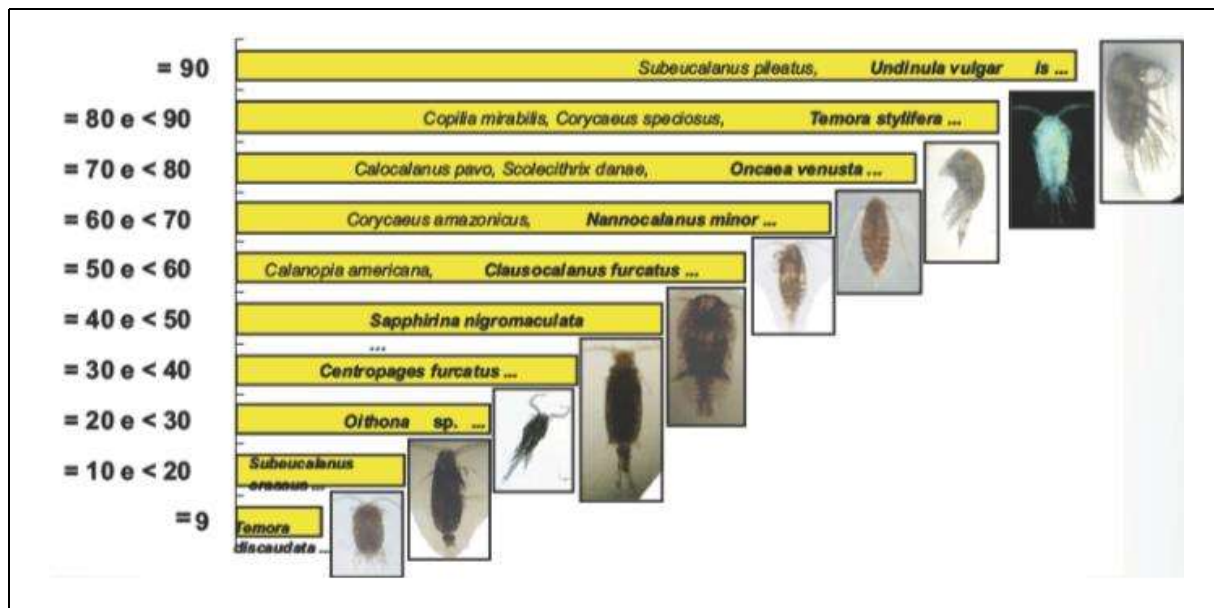


FIGURA II.6.2.10.3-14 – Frequência de ocorrência (%), separados por classe, de algumas espécies de Copepoda nas províncias nerítica e oceânica dos estados do Pará e Amapá.

Fonte: MELO (2004 *apud* PIATAM OCEANO, 2008)

BEZERRA (2006), baseada em amostras obtidas em 28 estações (15 neríticas e 13 oceânicas) da Operação Norte IV (REVIZEE Score Norte), localizadas a nordeste do litoral do Estado do Amapá, considerou a costa do Amapá um ambiente estável, devido as poucas variações de salinidade e temperatura. Neste trabalho, consta a identificação de 84 espécies de Copepoda (**Figura II.6.2.10.3-15**), das quais, destacaram-se como as mais frequentes, *Clausocalanus furcatus*, *Oithona setigera*, *Paracalanus parvus*, *Macrosetella gracilis*, *Oncaea media*, *Corycaeus speciosus*, *Farranula gracilis*, *Subeucalanus pileatus* e *Paracalanus sp.* As altas densidades e dominância ocorreram para as espécies, *Nannocalanus minor*, *Corycaeus (Corycaeus) speciosus*, *Clausocalanus furcalocalanus pavo*, *Paracalanus parvus*, *Parvocalanus crassirostris*, *Oithona setigera*, *Macrosetella gracilis*, *Farranula gracilis*, *Subcalanus pileatus*, *Euterpina acutifrons* e *Oncaea media*, consideradas como indicadoras de oligotrofia na área estudada. Dentre estas, a espécie *Subeucalanus pileatus* foi a que mais se destacou, tendo ocorrido na maioria das estações.

ORDEM	FAMÍLIA	TÁXON	
Calanoida	Calanidae	<i>Nannocalanus Minor</i> (Claus, 1863)	
		<i>Neocalanus gracilis</i> Dana, 1849	
	Acartiidae	<i>Neocalanus robustior</i> (Giesbrecht, 1888)	
		<i>Undinula Vulgaris</i> (Dana, 1849)	
	Paracalanidae	<i>Acartia</i> (<i>Acanthacartia</i>) <i>Tonsa</i> Dana, 1849	
		<i>Acartia</i> (<i>Acanthacartia</i>) <i>Illijeborgii</i> Giesbrecht, 1889	
		<i>Calocalanus pavo</i> (Dana, 1849)	
		<i>Calocalanus styliremis</i> Giesbrecht, 1888	
		<i>Calocalanus tenuiculus</i> Andronov, 1973	
		<i>Calocalanus contractus</i> Farran, 1926	
		<i>Acrocalanus longicornis</i> Giesbrecht, 1888	
		<i>Acrocalanus gracilis</i> Giesbrecht, 1888	
		<i>Paracalanus aculeatus</i> Giesbrecht, 1888	
		<i>Paracalanus Indicus</i> Wolfender, 1905	
		<i>Paracalanus parvus</i> (Claus, 1863)	
		<i>Paracalanus quasimodo</i> Bowman, 1971	
		<i>Paracalanus Sp.</i>	
		<i>Parvocalanus crassirostris</i> (Dahl, 1894)	
		<i>Parvocalanus scotti</i> (Frucht, 1923)	
		<i>Delius nudus</i> (Sewell, 1929)	
		Eucalanidae	<i>Rhincalanus nasutus</i> Giesbrecht, 1888
			<i>Rhincalanus cornutus</i> (Dana, 1849)
			<i>Subeucalanus Pileatus</i> (Giesbrecht, 1888)
	Euchaetidae	<i>Subeucalanus subtennis</i> (Giesbrecht, 1888)	
		<i>Euchaeta marina</i> (Prestandrea, 1833)	
	Temoridae	<i>Undeuchaeta plumosa</i> Lubbock, 1856	
		<i>Temora turbinata</i> (Dana, 1849)	
	Aetideidae	<i>Temora longicornis</i> (Muller, 1792)	
		<i>Temora discaudata</i> Giesbrecht, 1889	
		<i>Temora stylifera</i> (Dana, 1849)	
	Eucalanidae	<i>Euchirella amoena</i> Giesbrecht, 1888	
		<i>Paraeucalanus subcrassus</i> (Giesbrecht, 1888)	
	Scolecitrichidae	<i>Paraeucalanus crassus</i> Giesbrecht, 1888	
<i>Paraeucalanus sewelli</i> (Fleminger, 1973)			
<i>Scolecitrix Sp.</i>			
Centropagidae	<i>Scolecitrix danae</i> (Lubbock, 1856)		
	<i>Scolecitricella dentata</i> (Giesbrecht, 1892)		
Pontellidae	<i>Centropages furcatus</i> (Dana, 1849)		
	<i>Centropages violaceus</i> (Claus, 1863)		
Lucicutiidae	<i>Canalopia americana</i> F. Dahl, 1894		
	<i>Lucicutia flavicornis</i> (Claus, 1863)		
Metrinidae	<i>Lucicutia clausii</i> (Giesbrecht, 1889)		
	<i>Pleuromamma quadrangulata</i> (F. Dahl, 1893)		
	<i>Pleuromamma Indica</i> Wolfenden, 1905		
	<i>Pleuromamma borealis</i> (F. Dahl, 1893)		
	<i>Pleuromamma aracilis</i> Claus, 1863		
	<i>Pleuromamma piseki</i> Farran, 1929		
	<i>Pleuromamma sp.</i>		
Heterorhabdidae	<i>Heterorhabdus robustus</i> Farran, 1908		
	<i>Pseudodiaptomus acutus</i> (F. Dahl, 1894)		
Clausocalanidae	<i>Clausocalanus furcatus</i> (Brady, 1883)		
	<i>Clausocalanus lividus</i> Frost and Fleminger, 1968		
	<i>Clausocalanus arcuicornis</i> (Dana, 1849)		
Candaciidae	<i>Candacia pachydactyla</i> (Dana, 1849)		
	<i>Pachydactyla sp.</i>		
Cyclopoida	Oithonidae	<i>Paracandacia simplex</i> (Giesbrecht, 1889)	
		<i>Oithona nana</i> Giesbrecht, 1892	
		<i>Oithona plumifera</i> Baird, 1843	
		<i>Oithona setigera</i> (Dana, 1849)	
		<i>Oithona simplex</i> Farran, 1913	
		<i>Oithona oculata</i> Farran, 1913	
		<i>Oithona hebes</i> Giesbrecht, 1891	
		<i>Oithona oswaldocruzi</i> Oliveira, 1945	
		<i>Microsetella rosea</i> (Dana, 1847)	
		<i>Euterpina acutifrons</i> (Dana, 1892)	
Harpacticoida	Miraciliidae	<i>Macrosetella gracilis</i> (Dana, 1847)	
		<i>Miracia efferata</i> Dana, 1849	
Poecilostomatoidea	Clytemnestridae	<i>Clymnestra scutellata</i> Dana, 1847	
		<i>Oncaea media</i> Giesbrecht, 1891	
		<i>Oncaea antarctica</i> Heron, 1977	
		<i>Oncaea venusta</i> Philippi, 1826	
		<i>Oncaea parila</i> Heron, 1977	
	Sapphirinidae	<i>Oncaea Sp.</i>	
		<i>Pachos Tuberosum</i> (Giesbrecht, 1891)	
		<i>Conae Rapax</i> Giesbrecht, 1892	
		<i>Copilia mirabilis</i> Dana, 1849	
		<i>Copilia Sp.</i>	
Corycaeidae	<i>Sapphirina opalina</i> Dana, 1849		
	<i>Corycaeus</i> (<i>Corycaeus</i>) <i>speciosus</i> Dana, 1849		
	<i>Corycaeus</i> (<i>Chryhocorycaeus</i>) Giesbrecht F. Dahl, 1894		
	<i>Corycaeus</i> (<i>Agetus</i>) <i>typicus</i> (Kröyer, 1849)		
	<i>Corycaeus</i> (<i>Agetus</i>) <i>agilis</i> Dana, 1849		
	<i>Corycaeus latus</i> Dana, 1849		
	<i>Farranula gracilis</i> (Dana, 1849)		
<i>Farranula Rostrata</i> (Claus, 1863)			

FIGURA II.6.2.10.3-15 – Composição dos Copepoda coletados na Operação Norte IV na costa do Amapá em agosto de 2001.

Fonte: BEZERRA (2006)

Na **Figura II.6.2.10.3-16** são apresentadas as abundâncias (ind/m³) das 23 famílias de Copepoda encontradas na região nerítica e oceânica Nordeste do Estado do Amapá por BEZERRA (2006). Destas 23 famílias, 15 são da Ordem Calanoida (Paracalanidae, Eucalanidae, Calanidae, Acartiidae, Euchaetidae, Temoridae, Aetideidae, Scolecitrichidae, Centropagidae, Pontellidae, Lucicutiidae, Metrinidae, Heterorhabdidae, Clausocalanidae e Cadaciidae), 1 da Ordem Cyclopoida (Oithonidae), 4 da Ordem Harpacticoida (Ectinosomatidae, Euterpinidae, Miraciidae e Clytemnestridae) e 3 da Ordem Poecilostomatoida (Sapphirinidae, Oncaeidae e Corycaeidae). As mais abundantes foram Eucalanidae (1783,14ind/m³) e Paracalanidae (1519,71ind/m³).

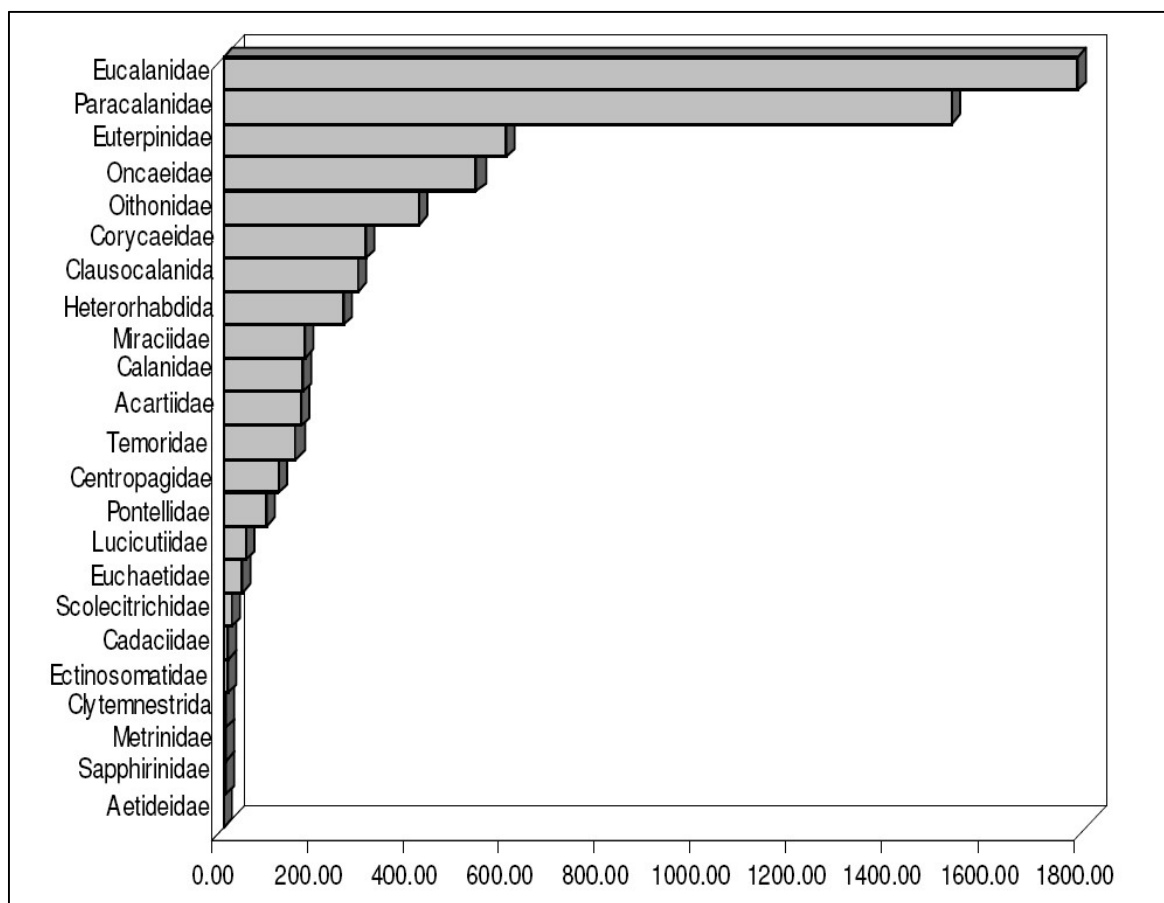


FIGURA II.6.2.10.3-16 – Abundância (ind.m⁻³) das famílias de Copepoda em amostras coletadas na Operação Norte IV, na costa do Amapá.

Fonte: BEZERRA (2006)

BEZERRA (2006), mais uma vez, considerou que a província oceânica em frente à costa do Amapá é um ambiente oligotrófico, uma vez que a maioria das estações analisadas apresentou abundâncias menores que 100ind/m³. A análise dos dados também apontou para uma diversidade alta e bem distribuída da comunidade de Copepoda da costa do Amapá, apesar da oligotrofia, em um ambiente estável, com poucas variações de salinidade e temperatura. Segundo a autora, a pluma amazônica seria o fator determinante das concentrações mais elevadas de plâncton, especialmente de Copepoda, obtidas no litoral do Amapá, havendo uma diminuição da abundância das espécies oceânicas desse grupo nas estações mais próximas à plataforma continental.



A primeira ocorrência registrada para as espécies *Lucifer faxoni* (BORRADAILE, 1915) e *L. typus* (EDWARDS, 1837) nas águas neríticas e oceânicas da Amazônia foi feita por MELO *et al.* (2014), considerando os resultados por ele obtidos em sua tese de doutorado (MELO, 2004).

O Projeto de *Baseline* Integrado na área dos blocos na Bacia da Foz do Amazonas gerou dados sobre a biota zooplancônica em 21 estações (3 estações por bloco), amostrada em rede de abertura de malha de 200µm através de arrastos verticais de 200m de profundidade até a superfície com rede de plâncton de aro simples, conforme Autorização para Captura, Coleta e Transporte de material Biológico (ACCTMB) N°534/14 – Processo 02022.001025/2014-10.

Os resultados obtidos a partir da análise das amostras coletadas revelaram a ocorrência de 92 unidades taxonômicas, com 64 identificadas em nível específico. Dentre os táxons holoplanctônicos, Copepoda foi o grupo com a maior riqueza, com 40 espécies, sendo seguido por Appendicularia (9 espécies), Thaliacea (Salpidae, Doliolidae e Pyrossomatidae) e Chaetognatha (6 espécies), Decapoda (2 espécies, *Lucifer faxoni* e *Lucifer typus* - únicos decápodes holoplanctônicos) e Branchiopoda (1 espécie). Além desses, outros com baixa abundância relativa, como Foraminifera, Radiolaria, Cnidaria (Hydrozoa e Siphonophorae), Ctenophorae, Turbellaria, Mollusca (Pterópodes e Heterópodes), Branchiopoda, Ostracoda, Mysida, Amphipoda e Euphausiacea, também foram registrados.

Entre os táxons registrados para a área de estudo, 29 foram classificados como muito frequentes (frequência de ocorrência >70%), sendo 19 identificados ao nível específico: *Nannocalanus minor*, *Undinula vulgaris*, *Clausocalanus furcatus*, *Euchaeta marina*, *Lucicutia flavicornis*, *Calocalanus pavo*, *Scolecithrix danae* (copépodes), *Lucifer faxoni* (decápode), *Pterosagitta draco*, *Flaccisagitta enflata*, *Ferosagitta hispida*, *Parasagitta friderici*, *Serratosagitta serratodentata* (quetognatos), *Fritillaria formica*, *Oikopleura fusiformis*, *Oikopleura longicauda*, *Oikopleura rufescens* (apendiculárias), *Doliolum nationalis* e *Thalia democratica* (taliáceos). Doze táxons foram classificados como frequentes (ocorrência ≤ 70% e > 40%), sendo sete identificados ao nível de espécie: *Calocalanus pavoninus*, *Oithona similis*, *Farranulla gracilis*, *Oncaea venusta*, *Macrosetella gracilis* (copépodes), *Lucifer typus* (decápode) e *Oikopleura cornutogastra* (apendiculária). Com exceção de *Parasagitta friderici* e de *Lucifer faxoni*, que são espécies costeiras ou com ocorrência em águas costeiras, todas as demais espécies, com alta frequência nas estações de amostragem, já foram encontradas em águas oceânicas da costa brasileira. O copépode *Centropages velificatus*, característico de águas costeiras e oceânicas quentes, também foi registrado na área de estudo, porém com baixa frequência.

Em relação à abundância relativa, apenas as formas jovens (copepoditos) da ordem Calanoida e da família Clausocalanidae, assim como a espécie *Clausocalanus furcatus* (Copepoda), foram classificadas como pouco abundantes (abundância relativa entre 30% e 10%). Todos os demais táxons holoplanctônicos (89 táxons) apresentaram uma baixa abundância relativa, sendo classificados como sendo raros (abundância relativa inferior a 10%).

De maneira geral, a comunidade holoplanctônica encontrada na área dos blocos do setor SFZA-API na Bacia da Foz do Amazonas, no Projeto de *Baseline* Integrado, tiveram aspectos quali-quantitativos condizentes com este trecho da costa norte brasileira, sendo influenciadas pela Corrente Norte do Brasil (CNB). Foram registradas baixas densidades e uma alta riqueza taxonômica. Os blocos mais profundos e

afastados da costa, localizados na região norte da área de estudo tiveram as maiores densidades de organismos holoplanctônicos. O zooplâncton foi basicamente composto por organismos holoplanctônicos, principalmente Copepoda e Appendicularia, que somados representaram 98% do holoplâncton. A comunidade holoplanctônica foi caracterizada pela presença de espécies costeiras e oceânicas.

Dentre os copépodes, os táxons mais abundantes foram os seguintes: família Clausocalanidae, principalmente as formas jovens ($1.797,73\text{ind.m}^{-3}$) e a espécie *Clausocalanus furcatus* ($1.107,79\text{ind.m}^{-3}$); família Oithonidae, principalmente as formas jovens ($212,18\text{ind.m}^{-3}$) e a espécie *Oithona similis* ($407,97\text{ind.m}^{-3}$); família Paracalanidae, principalmente as formas jovens do gênero *Paracalanus* ($209,80\text{ind.m}^{-3}$) e a espécie *Calocalanus pavoninus* ($171,48\text{ind.m}^{-3}$); família Calanidae, principalmente as espécies *Undinula vulgaris* ($301,30\text{ind.m}^{-3}$) e *Nannocalanus minor* ($167,88\text{ind.m}^{-3}$); família Oncaeidae, principalmente as formas jovens do gênero *Oncaea* ($269,09\text{ind.m}^{-3}$) e a espécie *Oncaea venusta* ($248,73\text{ind.m}^{-3}$); e a espécie *Farranulla gracilis* ($306,87\text{ind.m}^{-3}$; **Figura II.6.2.10.3-17**). Estes táxons somados representaram 70% do holoplâncton coletado na área de estudo. A espécie *Clausocalanus furcatus* ocorreu em todas as estações de amostragem. As formas jovens da Ordem Calanoida foram bem representativas ($960,44\text{ind.m}^{-3}$), constituindo 12% do holoplâncton total.

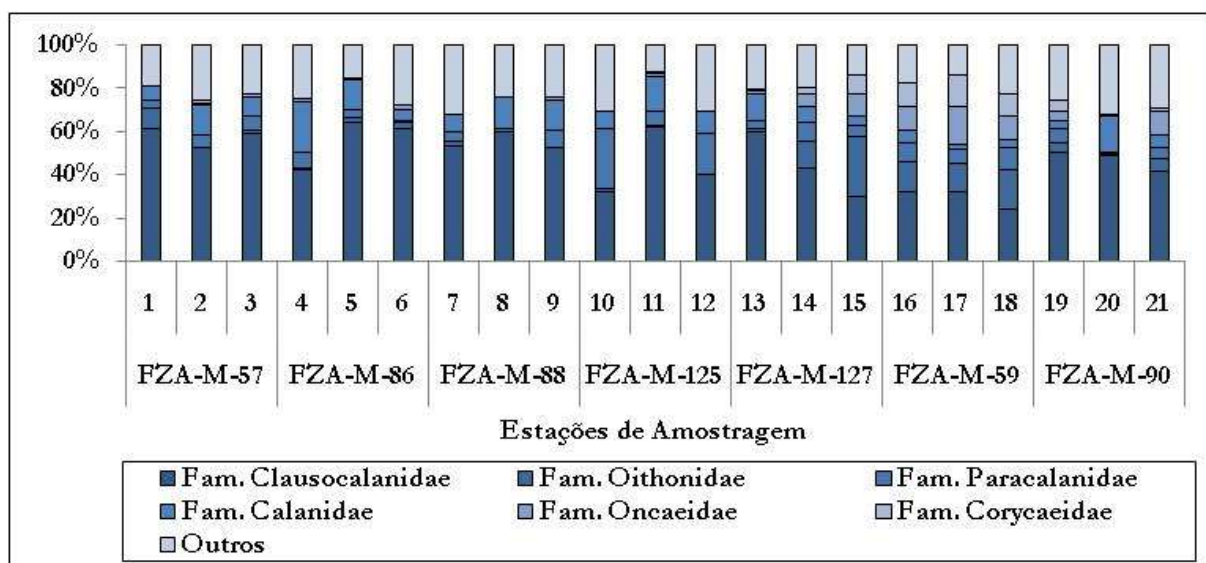


FIGURA II.6.2.10.3-17 – Abundância (%) dos copépodes dominantes em cada estação durante a campanha de caracterização ambiental (baseline) realizada nos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127, na Bacia da Foz do Amazonas.

Fonte: PIR2 (2015)

Dentre os copépodes, os táxons mais representativos, tanto em termos de abundância com de ocorrência, foram as formas jovens da família Clausocalanidae e a espécie *C. furcatus*. Além de *C. furcatus*, os copépodes *U. vulgaris*, *N. minor*, *Euchaeta marina*, *C. pavoninus*, *Scolecithrix danae*, *O. similis*, *F. gracilis* e *O. venusta* destacaram-se em termos de abundância e frequência. Vale à pena citar abundância das formas jovens da Ordem Calanoida (copepoditos), o que indica uma contribuição importante para a produção anual do zooplâncton no local.



As apendiculárias, segundo grupo em termos de abundância, tiveram uma variação da densidade entre $1,66\text{ind.m}^{-3}$ a $74,75\text{ind.m}^{-3}$, ambas em estações da parte norte da área de estudo. Das nove espécies identificadas, *Oikopleura longicauda* ($487,70\text{ind.m}^{-3}$) foi a mais abundante, seguida por *Oikopleura fusiformis* ($123,78\text{ind.m}^{-3}$). A espécie *Fritillaria haplostoma* foi classificada como esporádica (frequência de ocorrência $\leq 10\%$); *Fritillaria pellucida*, *Fritillaria sargassi* e *Oikopleura cophocerca* foram classificadas como pouco frequentes (frequência de ocorrência $\leq 40\%$ e $> 10\%$); enquanto que *Oikopleura cornutogastra* foi classificada como frequente (frequência de ocorrência $\leq 70\%$ e $> 40\%$). As demais espécies foram classificadas como muito frequentes, sendo que *O. longicauda* e *O. fusiformis* foram registradas em todas as estações de amostragem. *Oikopleura longicauda* está associada a águas quentes, com ampla distribuição no Atlântico Sudoeste. *Fritillaria haplostoma* teve a sua ocorrência restrita apenas em duas estações localizadas acima da isóbata de 2.500m.

Dentre as apendiculárias, apenas as espécies *Oikopleura dioica* e *O. longicauda* já tinham sido assinaladas anteriormente para a costa Norte do Brasil. Desta forma, pode-se dizer que as espécies *Fritillaria formica*, *Fritillaria haplostoma*, *Fritillaria pellucida*, *Fritillaria sargassi*, *Oikopleura cornutogastra*, *Oikopleura cophocerca*, *Oikopleura fusiformis* e *Oikopleura rufescens*, encontradas no presente estudo, não foram relacionadas anteriormente para a região Norte do Brasil.

Os quetognatos tiveram densidade de $109,19\text{ind.m}^{-3}$ (média de $4,77\text{ind.m}^{-3} \pm 3,95\text{ind.m}^{-3}$), com valores de densidade variando entre $0,75\text{ind.m}^{-3}$ e $19,09\text{ind.m}^{-3}$. Das seis espécies identificadas, a espécie mais abundante foi *Parasagitta friderici* ($50,41\text{ind.m}^{-3}$), seguida por *Ferosagitta hispida* ($14,87\text{ind.m}^{-3}$) e por *Flaccisagitta enflata* ($10,25\text{ind.m}^{-3}$). *Parasagitta friderici*, *F. hispida*, *F. enflata* e *Pterosagitta draco* ocorreram em todas as estações de amostragem. *Parasagitta friderici* é a espécie mais comum e bem representada, dentre os quetognatos, nas baías e enseadas da costa brasileira.

Os taliáceos tiveram densidade de $5,01\text{ind.m}^{-3}$ (média de $0,24\text{ind.m}^{-3} \pm 0,16\text{ind.m}^{-3}$) sendo registradas 6 espécies de taliáceos na presente caracterização ambiental. Das três espécies de doliolídeos identificados, a mais abundante foi *Doliolum nationalis* ($3,94\text{ind.m}^{-3}$), sendo encontrada em todas as estações de amostragem. O salpídeo mais abundante foi *Thalia democratica* ($0,6\text{ind.m}^{-3}$), sendo classificado como muito frequente. *Pyrosoma atlanticum* ($0,01\text{ind.m}^{-3}$), único Pyrossomatidae encontrado na área de estudo, teve a sua ocorrência restrita apenas a uma estação, localizada abaixo da isóbata de 1.000m. Esta espécie não foi relacionada anteriormente para a região Norte do Brasil. *Doliolum nationalis* e *T. democratica* são indicadoras de águas tropicais, sendo comumente encontradas em regiões costeiras e oceânicas.

O branquiópode *Pseudevadne tergestina*, único cladócero registrado, teve densidade de $4,68\text{ind.m}^{-3}$, ocorrendo apenas em duas estações localizadas ao sul da área de estudo e uma estação localizada ao norte da área de estudo.

Lucifer faxoni ($0,73\text{ind.m}^{-3}$) e *Lucifer typus* ($0,2\text{ind.m}^{-3}$), únicos decápodes holoplanctônicos, foram classificados com muito frequente e frequente, respectivamente. Estas espécies só não foram assinaladas nas duas estações.



Entre os organismos holoplanctônicos encontrados na área de estudo, podemos citar exemplos de espécies associadas às águas estuarinas e costeiras, como o copépode *Centropages velificatus*, o decápode *Lucifer faxoni* e o quetognata *P. friderici*. A ocorrência de espécies relacionadas a águas oceânicas frias, no litoral brasileiro, como os copépodes *Heterorhabdus papilliger* e *O. similis*; a apendiculária *Fritillaria pellucida* e o quetognato *Krohnitta subtilis*, indica a ocorrência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) na região de estudo, durante o período de amostragem, o que também pode ter influenciado a formação das comunidades zooplanctônicas.

As espécies *Euchirella pulchra*, *Clausocalanus parapergens*, *Lucicutia ovalis* e *Calocalanus pavoninus* (copépodes), *Fritillaria formica*, *Fritillaria haplstoma*, *Fritillaria pellucida*, *Fritillaria sargassi*, *Oikopleura cornutogastra*, *Oikopleura cophocerca*, *Oikopleura fusiformis*, *Oikopleura rufescens* (apendiculárias), e *Pyrosoma atlanticum* (taliáceo) encontradas no presente estudo, não foram relacionadas anteriormente para a região Norte do Brasil.

A diversidade específica foi alta (média de $3,30 \pm 0,35$), indicando uma comunidade complexa e com estabilidade ambiental. De acordo com MARGALEF (1989) a estabilidade do ambiente oferece um grau mais elevado de organização da pirâmide trófica. Nos resultados obtidos observa-se que a maior parte das estações analisadas apresentou alta equitabilidade (média de $0,69 \pm 0,05$), demonstrando que apesar da complexidade da comunidade, os organismos encontram-se bem distribuídos. A diversidade observada pelo Projeto de *Baseline* Integrado na área dos blocos na Bacia da Foz do Amazonas foi compatível com a encontrada em outros sistemas oceânicos da costa brasileira.

II.6.2.10.4. Meroplâncton

Em anexo (**Anexo B**) é apresentado um relatório de levantamento de dados sobre a biota meroplactônica das regiões costeira e oceânica da Bacia da Foz do Amazonas, elaborado pela MSc. Inacia Maria Vieira (coordenadora) do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA), por solicitação das empresas operadoras Total E&P do Brasil Ltda, BP Energy do Brasil Ltda e Queiroz Galvão Exploração e Produção S.A.. Este relatório de meroplâncton é parte de um levantamento maior sobre os crustáceos desta região de estudo. Embora seu objetivo sejam as larvas de crustáceos, este relatório abrange também os dados existentes na região para larvas de outros grupos taxonômicos. Os ovos e larvas de peixes (ictioplâncton) serão tratados no tópico a seguir.

Na campanha de *baseline* realizada na área dos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125, FZA-M-127, foram gerados dados sobre a biota meroplanctônica em 21 estações em rede de abertura de malha de 330µm através de arrastos oblíquos da superfície até 200m de profundidade e retornando à superfície com o sistema bongô, conforme pela Autorização para Captura, Coleta e Transporte de material Biológico (ACCTMB) N°534/14 – Processo 02022.001025/2014-10.

Nos esforços de *baseline* na Bacia da Foz do Amazonas foi registrada a ocorrência de 28 táxons, com 10 espécies identificadas (decápodes). Os grupos taxonômicos encontrados foram Mollusca (Bivalvia, Gastropoda e Cephalopoda), Polychaeta, Stomatopoda e Decapoda. Entre estes, as larvas de Mollusca (43%) e de Decapoda (39%) se destacaram pela dominância e ocorrência nas amostras. Estes grupos somaram 81%



das larvas encontradas, o que mostra a forte influência destes táxons sobre o padrão geral de distribuição encontrado para o meroplâncton nesta caracterização ambiental.

Dentre os táxons registrados para a área de estudo, doze foram classificados como muito frequentes (frequência de ocorrência >70%), sendo dois identificados ao nível específico (o camarão vermelho *Solenocera* sp. e o camarão bentônico *Crangon* sp.). Dois táxons foram classificados como frequentes (ocorrência ≤70% e >40%), sendo um identificado ao nível de espécie (o paguro *Anapagurus chiroacanthus*). Oito táxons foram classificados como pouco frequentes (ocorrência ≤40% e >10%), sendo quatro identificados ao nível de espécie (*Gennadas* sp., *Panulirus* sp., *Discias* sp. e *Stenopus hispidus*). Os demais táxons foram classificados como esporádicos. O maior número de táxons exclusivos foi encontrado no Bloco FZA-M-86, com dois táxons (*Dromiidae* e *Lysmata* sp.). Nos blocos FZA-M-127 (*Pasiphaeidae*) e FZA-M-59 (*Upogebiidae*) foi encontrado apenas um táxon exclusivo em cada bloco. Parte do Bloco FZA-M-86 está localizada até a isóbata de 300m, enquanto que os Blocos FZA-M-59 e FZA-M-127 estão localizados acima da isóbata de 2.500m; ao sul e ao norte da área de estudo, respectivamente. Os demais blocos não apresentaram nenhum táxon exclusivo.

Em relação à abundância relativa, apenas as larvas de *Gastropoda* (*Mollusca*) foram classificadas como abundantes (abundância relativa entre 50% e 30%). Os estomatópodes ("tamarutacas") e o decálope representante da Infraordem *Brachyura* ("caranguejos") foram classificados como pouco abundantes (abundância relativa entre 30% e 10%). Todos os demais táxons meroplânctônicos (25 táxons) tiveram baixa abundância relativa sendo classificados como raros (abundância relativa inferior a 10%).

Pouco se sabe sobre a ocorrência, distribuição e dinâmica do meroplâncton, especialmente dos decátopes planctônicos na região oceânica da Bacia da Foz do Amazonas. As famílias de decátopes *Penaeidae*, *Sergestidae*, *Palinuridae*, *Palaemonidae* e a infraordem *Brachyura* já tinham sido assinaladas em estudos na área dos estados do Amapá e Pará. Com exceção das famílias *Benthesicymidae*, *Solenoceridae*, *Galatheidae*, *Dromiidae*, *Lysmatidae*, *Disciadidae*, *Crangonidae*, *Processidae* e *Stenopodidae* (decátopes), todos os grupos meroplânctônicos e as principais famílias de *Decapoda* já haviam sido assinalados em águas neríticas e oceânicas da costa sul, central e nordeste do Brasil.

A densidade do meroplâncton variou de 27,46 ind.100m⁻³ a 575,53 ind.100m⁻³, com densidade média de 87,98 ind.100m⁻³ ± 117,03 ind.100m⁻³. Os grupos meroplânctônicos somados tiveram densidade de 1.847,59 ind.100m⁻³. A menor densidade ocorreu na estação 7, do Bloco FZA-M-88, localizado na região central da área de estudo, acima da isóbata de 2.500m; e a maior na estação 10, no Bloco FZA-M-125, ao sul da área de estudo, abaixo da isóbata de 500m (**Figura II.6.2.10.4-1**). O Bloco FZA-M-125 (243,87 ind.100m⁻³ ± 287,25 ind.100m⁻³) teve, em média, densidades superiores aos demais. O Bloco FZA-M-57 (109,35 ind.100m⁻³ ± 81,25 ind.100m⁻³) teve densidade média intermediária; enquanto que nos demais blocos, as densidades médias foram inferiores a 65,00 ind.100m⁻³.

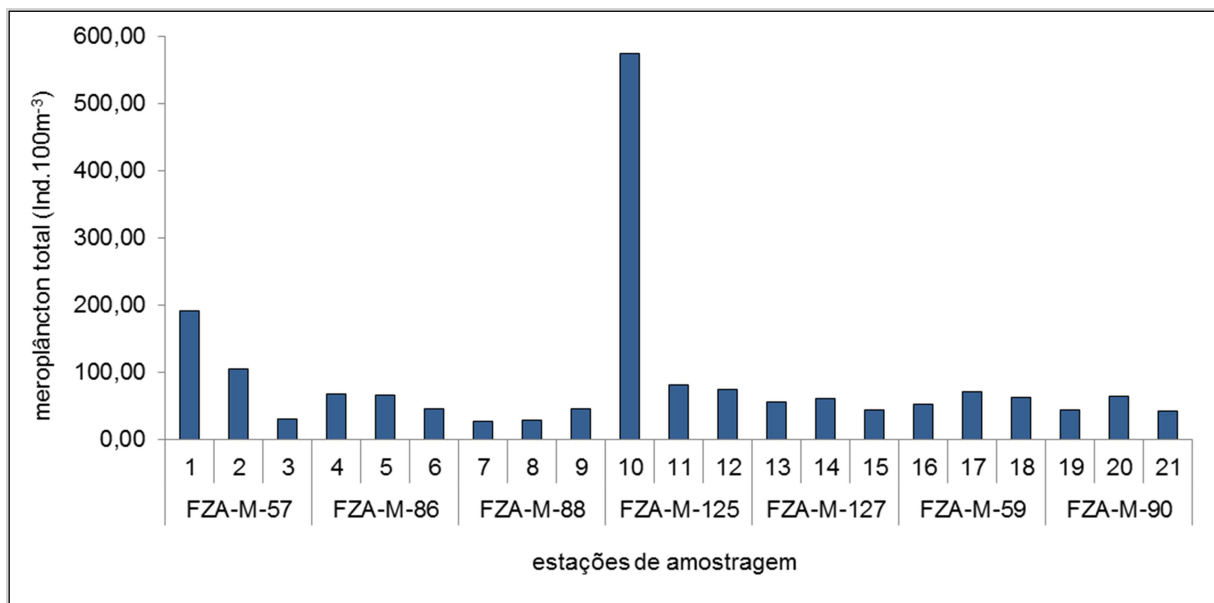


FIGURA II.6.2.10.4-1 – Densidade do meroplâncton (ind.100 m⁻³) em cada estação durante a campanha de caracterização ambiental (*baseline*) realizada nos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127, na Bacia da Foz do Amazonas.

Fonte: PIR2 (2015)

No meroplâncton, as larvas de Mollusca, com média de 37,43ind.100m⁻³ (D.P. 48,08ind.100 m⁻³), e de Decapoda, com média de 34,25ind.100m⁻³ (D.P. 56,03ind.100m⁻³), foram os grupos dominantes. A estes grupos seguiu-se o dos Stomatopoda, com média de 9,00ind.100m⁻³ (D.P. 28,54ind.100m⁻³). As larvas de Mollusca foram dominantes nos blocos FZA-M-57 (média de 88,20ind.100m⁻³ ±85,41ind.100m⁻³), FZA-M-59 (média de 31,02ind.100m⁻³±8,88ind.100m⁻³), ao norte da área de estudo, e FZA-M-88 (média de 16,79ind.100m⁻³ ± 14,29ind.100m⁻³), na região central da área de estudo; enquanto que as larvas de Decapoda foram as mais abundantes nos blocos FZA-M-86 (média de 27,64ind.100m⁻³±17,20ind.100m⁻³) e FZA-M-125 (média de 125,97ind.100m⁻³ ±126,45ind.100m⁻³), na região central e sul da área de estudo, abaixo da isóbata de 2.000m. Nos blocos FZA-M-127 e FZA-M-90, as larvas de Mollusca e de Decapoda tiveram densidades médias semelhantes.

Entre as larvas de Mollusca, os representantes de Gastropoda foram os mais abundantes, com 770,85ind.100m⁻³ (média de 36,71ind.100m⁻³±48,14ind.100m⁻³), seguidas pelos Cephalopoda, com 14,08ind.100m⁻³ (média de 0,67ind.100m⁻³±0,75ind.100m⁻³). Os gastrópodes foram dominantes em todas as estações de amostragem.

A densidade total do grupo Decapoda foi de 719,32ind.100m⁻³. Os Brachyura (“caranguejos”), os *Solonocera* sp. (“camarão vermelho”) e as famílias Palaemonoidae (“pitús”) e Alpheidae (“camarão-de-estalo”) foram as mais abundantes, com densidades médias de 9,72ind.100m⁻³ (D.P. 16,23ind.100m⁻³), 5,44ind.100m⁻³ (D.P. 18,17ind.100m⁻³), 5,52ind.100m⁻³ (D.P. 14,52ind.100m⁻³) e 3,15ind.100m⁻³ (D.P. 3,91ind.100m⁻³), respectivamente. As densidades médias dos demais táxons de Decapoda não foram superiores a 2,5ind.100m⁻³.

II.6.2.10.5. Ictioplâncton

O ictioplâncton é constituído, por ovos, larvas e juvenis de peixe, sendo fundamental seu conhecimento para entender melhor a distribuição de muitas espécies de peixes teleósteos que habitam esta região (BRANDINI *et al.*, 1997).

A região norte apresenta grande importância em relação aos recursos pesqueiros, entretanto, há pouco conhecimento sobre as espécies que ocorrem na região (BITTENCOURT, 2004).

O conhecimento atual destas comunidades na ZEE é ainda muito restrito, e pouco se conhece da região Norte além do que foi levantado no REVIZEE (REVIZEE/Norte, 1999). Alguns estudos sobre o ictioplâncton foram realizados na região norte, porém ficaram restritos às reentrâncias maranhenses (UFMA/LABOHIDRO, 1982 *apud* REVIZEE/Norte, 1999; JURAS, 1986 *apud* REVIZEE/Norte, 1999). No trabalho realizado pelo projeto REVIZEE, as seguintes famílias foram identificadas nas amostras coletadas com rede de nêuston superior: Carangidae, Priacanthidae, Myctophidae, Gobiidae, Engraulidae, Bothidae, Scaridae, Gempilidae, (Clupeidae e Pleuronectidae). A família mais abundante foi Carangidae, com 45 indivíduos e representando 57% de todo o ictioplâncton, seguida pela Myctophidae, com 5 indivíduos e representando 6% (Tabela II.6.2.10.5-1). Os resultados demonstram que as famílias mais abundantes e frequentes não possuem área de desova exclusiva, ocorrendo desde as áreas costeiras como nas oceânicas (REVIZEE/Norte, 1999).

TABELA II.6.2.10.5-1 – Densidade das famílias ictioplanctônicas encontradas na Costa Norte.

Densidade das famílias ictioplanctônicas			
Família	rede de Nêuston (500µm)	rede de Bongo (500µm)	rede de Bongo (300µm)
Acanthuridae	-	1	1
Balistidae	-	2	-
Bathylagidae	-	1	-
Bothidae	2	13	15
Bramidae	-	1	1
Bregmacerotidae	-	1	2
Carangidae	45	5	5
Clupeidae	3	-	-
Cynoglossidae	-	1	-
Diotontidae	-	-	1
Engraulidae	1	-	-
Exocoetidae	-	-	1
Gempelidae	1	-	-
Gobiidae	2	519	432
Gonostomatidae	-	8	34
Monacanthidae	-	3	14
Myctophidae	5	50	64



Densidade das famílias ictioplanctônicas			
Família	rede de Nêuston (500µm)	rede de Bongo (500µm)	rede de Bongo (300µm)
Paralepididae	-	5	9
Paralichthyidae	-	13	7
Pleuronectidae	1	6	2
Pomacentridae	-	1	3
Priacantidae	1	2	-
Scaridae	3	10	13
Scombridae	-	2	2
Scorpaenidae	-	1	1
Ovos	767	27	52
Outros	12	73	41

Fonte: REVIZEE/NORTE, 1999

Existem três publicações sobre o ictioplâncton da costa Norte Brasileira elaboradas com dados do Programa REVIZEE Score Norte, uma publicação científica por ZACARDI *et al.* (2004), uma dissertação de Mestrado (BITTENCOURT, 2004) e uma publicação advinda desta dissertação (BITTENCOURT *et al.*, 2007), que contemplam amostragens em frente à costa do Amapá e à Foz do Rio Amazonas. Em BITTENCOURT (2004) é possível obter mais informações acerca da divulgação dos resultados do Programa REVIZEE Score Norte acerca da biota ictioplanctônica através de congressos, simpósios e demais encontros científicos (transcritos a seguir).

FÔRO *et al.* (1990 *apud* BITTENCOURT, 2004) em estudos preliminares sobre o ictioplâncton da ZEE Norte, coletado com rede bongô, destacaram a maior abundância da Família Gobiidae na plataforma Norte, além de grande quantidade de ovos.

SOUZA (2001 *apud* BITTENCOURT, 2004) apresentou um levantamento sobre o ictioplâncton coletado com rede de nêuston, ao largo da costa do Amapá e Pará, com registro de 21 famílias e com ênfase na Família Gobiidae.

Analisando material proveniente de coletas realizadas com rede de bongô durante o período de maior descarga do rio Amazonas na região da costa do Amapá e Plataforma do Amazonas, SOUSA *et al.* (2002 *apud* BITTENCOURT, 2004) verificaram as maiores densidades registradas para a Família Bothidae, além do registro de grande quantidade de ovos, indicando que praticamente toda a região constitui importante área de desova para inúmeras espécies.

ROCHA *et al.* (2003 *apud* BITTENCOURT, 2004), em coletas realizadas na costa do Amapá durante o ano de 1999, registraram a presença de 14 famílias, com ampla distribuição da família Carangidae, e maior riqueza nas estações neríticas em comparação às estações oceânicas.

BITTENCOURT (2004) considerou amostras da biota ictioplanctônica obtidas nas subáreas I e II na Operação Norte III, trecho entre o Cabo Orange/AP e a foz do rio Pará (**Figura II.6.2.10.5-1**), com profundidade variando entre 11,50m, na foz do Rio Amazonas, até 4.235m na bacia abissal do Pará.

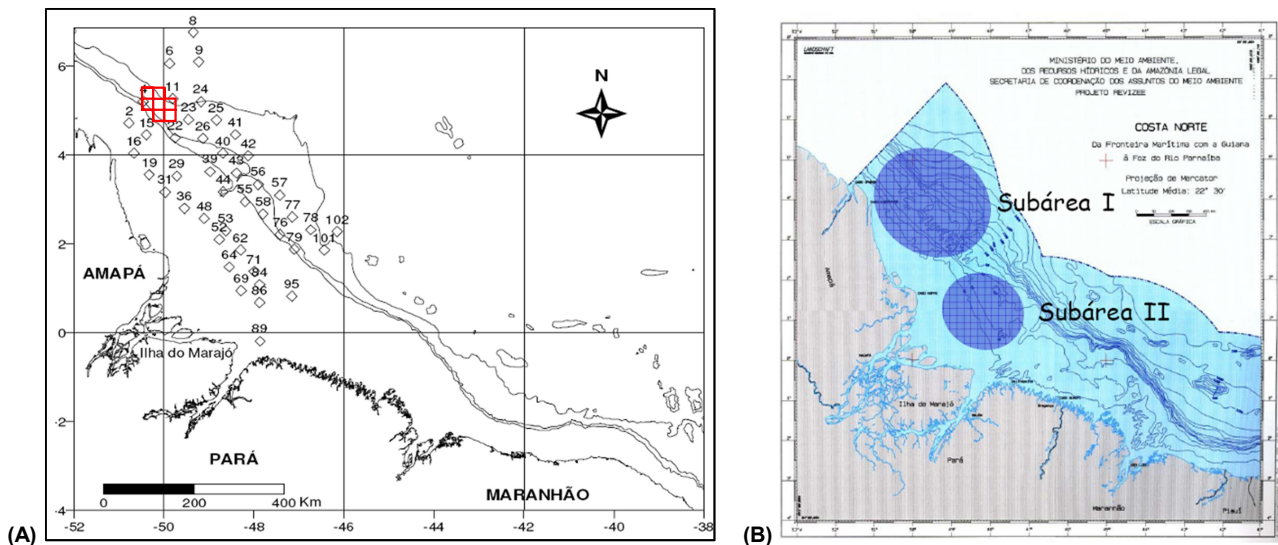
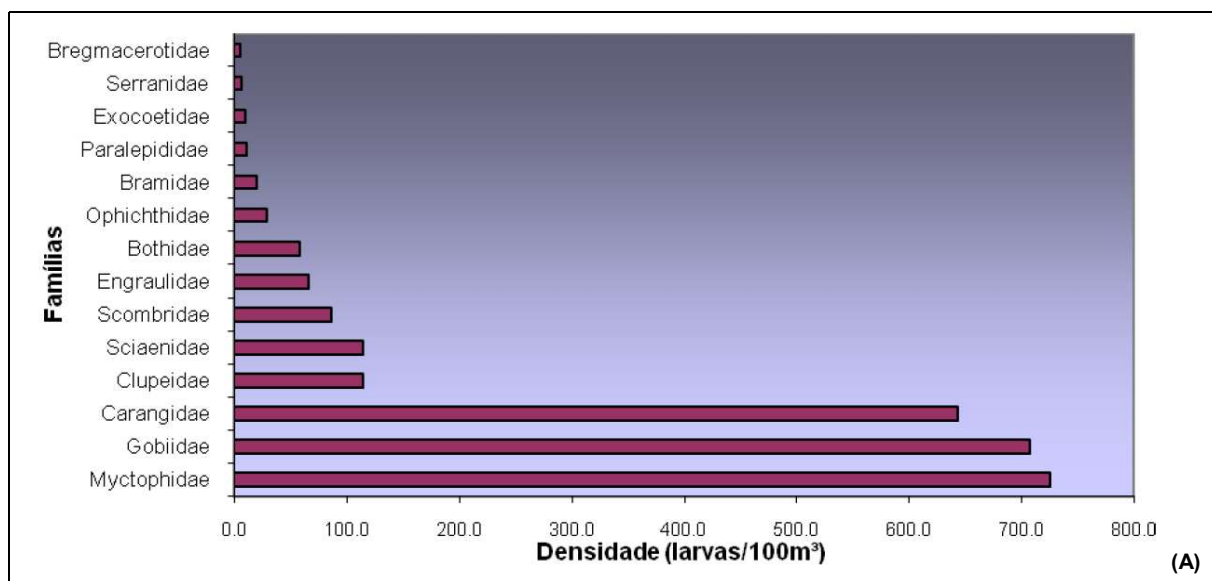


FIGURA II.6.2.10.5-1 – Localização das estações de coleta durante operação Norte III e a identificação das sub-áreas I e II na ZEE Norte. Limites dos blocos (localização aproximada) em vermelho.

Fonte: BITTENCOURT, 2004

Em sua dissertação de mestrado, BITTENCOURT (2004) reporta que o ictioplâncton da costa do Amapá caracteriza-se pela presença das famílias pelágicas (epi e mesopelágicas) Myctophidae, Gobiidae, Carangidae, Clupeidae, Sciaenidae e Scombridae. Apresentando ampla distribuição na área de estudo, sendo as maiores densidades registradas nas estações neríticas. Já na plataforma do rio Amazonas, a família Eugraulidea se mostrou a mais abundante, sendo seguida pelas famílias Carangidae, Clupeidae, Sciaenidae, Gobiidae, Bothidae e Scombridae (BITTENCOURT, 2004) (Figura II.6.2.10.5-2).



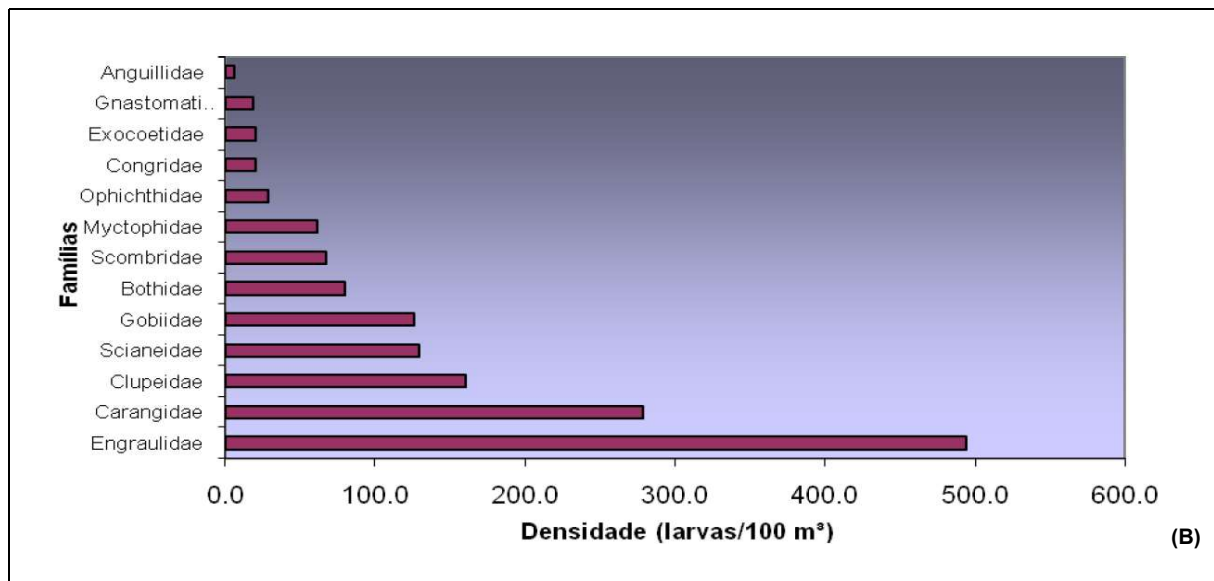


Figura II.6.2.10.5-2 – Densidade dos taxa identificados na operação Norte III na costa do Amapá – subárea I (A) e Plataforma do rio Amazonas – subárea II (B).

Fonte: BITTENCOURT, 2004.

Os taxa identificados durante as Operações do Programa REVIZEE Norte III (subáreas I e II) na Zona Econômica Exclusiva do Norte do Brasil por BITTENCOURT (2004) são apresentados a seguir:

Phylum Chordata

Subphylum Vertebrata

Classe Actinopterygii

Subclasse neopterygii

Divisão Teleostei

Ordem Anguilliformes

Família Anguillidae

Gênero *Anguilla*

Família Congridae

Família Ophichthyidae

Ordem Aulopiformes

Subordem Alepisauroidi

Família Paralepididae

Ordem Beloniformes

Subordem Belonoidei

Família Exocoetidae

Ordem Clupeiformes

Subordem Clupeoidei

Família Engraulidae

Família Clupeidae

Ordem Gadiformes

Família Bregmacerotidae

Gênero *Bregmaceros*

- Ordem** Myctophiformes
 - Família** Myctophidae
- Ordem** Perciformes
 - Subordem** Percoidei
 - Família** Bramidae
 - Família** Serranidae
 - Família** Carangidae
 - Família** Sciaenidae
 - Subordem** Gobioidi
 - Família** Gobiidae
 - Gênero** *Gobioides*
 - Subordem** Scombroidei
 - Família** Scombridae
- Ordem** Pleuronectiformes
 - Família** Bothidae
- Ordem** Stomiiformes
 - Subordem** Gonostomatoidei
 - Família** Gonostomatidae

O trabalho de ZACARDI *et al.* (2004) foi realizado em maio de 1999, na costa do estado do Pará, (Plataforma Continental Amazônica) durante Operação Norte III do REVIZEE, na área delimitada pelas coordenadas: 02°04'17"N a 48°46'33"W e 03°18'49"N a 47°54'56"W; 00°06'23"N a 47°48'10"W; 02°14'77"N a 46°10'03"W, com o objetivo de analisar a composição e distribuição do ictioplâncton. O material biológico foi coletado com o auxílio de duas redes de nêuston (para coletar organismos que permanecem na região entre a água e o ar) de boca retangular superpostas, com abertura de malha de 500m: a superior para coletar o epinêuston e a inferior para o hiponêuston. O ictioplâncton triado foi identificado, considerando as características morfológicas, merísticas e morfométricas. A distribuição de ovos e larvas de peixes se concentrou nas estações neríticas mais próximas à costa, tendo as famílias Gobiidae e Carangidae como as mais representativas com relação à densidade larval e a distribuição na área estudada, no período de coleta. Foram identificadas 13 famílias, 13 gêneros e 10 espécies para a região da plataforma continental e águas adjacentes à foz do Rio Amazonas, que têm suas águas mais salinas deslocadas para longe da costa, exercendo influência na distribuição da população ictioplanctônica local.

Das 20 estações de coleta, 17 apresentaram ovos de peixes (**Figura II.6.2.10.5-3**). A distribuição de larvas de peixes se concentrou nas estações neríticas mais próximas à costa (**Figura II.6.2.10.5-4**), tendo as famílias Gobiidae e Carangidae se mostrando as mais representativas com relação à densidade larval e à distribuição na área estudada, no período de coleta. Este fato pode ser indicado devido à exportação de larvas, cujos processos reprodutivos ocorreram na zona costeira ou no interior dos estuários da região, sugerindo assim, que a PCA (Plataforma Continental Amazônica) é utilizada como berçário para algumas espécies de peixes marinhos e estuarinos da região. Dentre os táxons (13 famílias, 13 gêneros e 10 espécies) encontrados para na PCA no período de maior descarga do Rio Amazonas em maio de 1999, além de grupos de importância para a pesca costeira (Engraulidae, Carangidae e Sciaenidae), estão outros de pouca ocorrência neste ambiente, dentre os quais as famílias Anguillidae, Exocoetidae, Ophichthidae, Congridae e Gonostomatidae comumente citadas para a província oceânica. As baixas amplitudes de salinidade na região

nerítica, ocasionadas pela descarga do Rio Amazonas e pelos padrões de pluviosidade na região, estabelecem padrões na composição ictioplanctônica local, sendo um fator importante na reprodução de muitos peixes marinhos e estuarinos da costa norte brasileira (ZACARDI *et al.*, 2004).

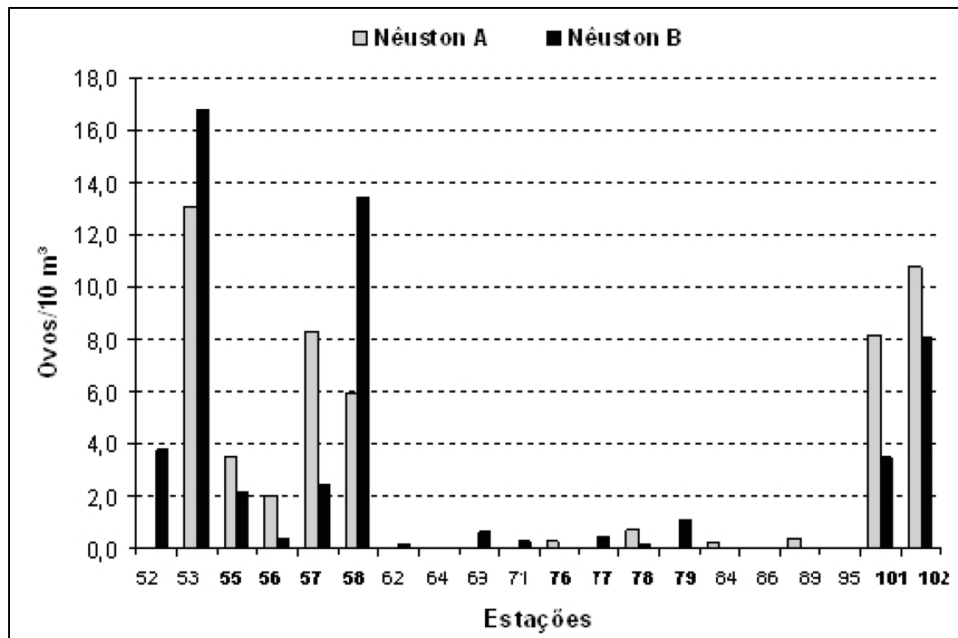


FIGURA II.6.2.10.5-3 – Densidade de ovos de peixes (ovos/10m³) nas amostras coletadas com redes de nêuston A e B, durante a Operação Norte III, na plataforma continental amazônica. As estações oceânicas encontram-se destacadas em negrito.

Fonte: ZACARDI *et al.* (2004)

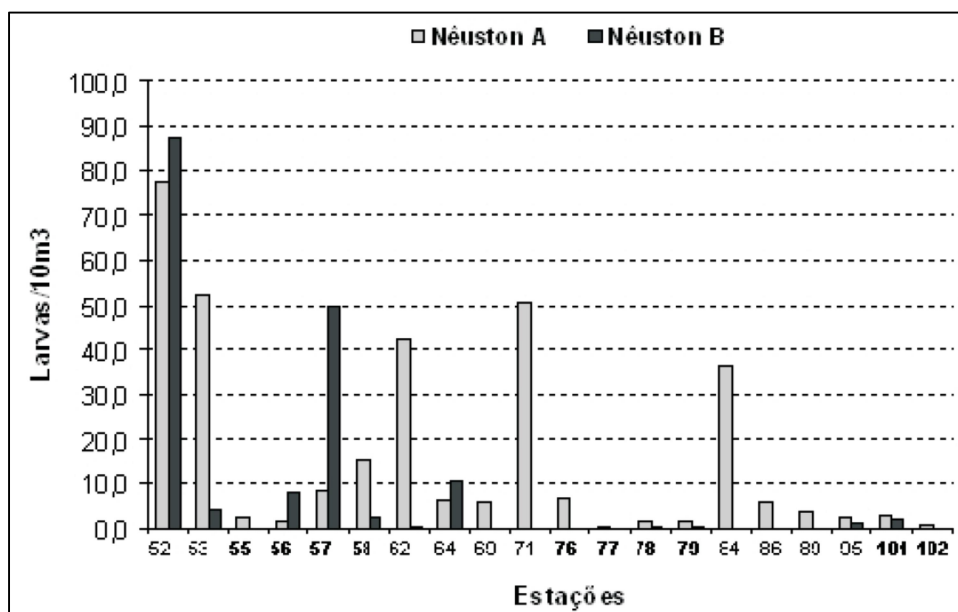


FIGURA II.6.2.10.5-4 – Densidade de larvas de peixes (larvas/10m³) nas amostras coletadas com redes de nêuston A e B, durante a Operação Norte III, na plataforma continental amazônica. As estações oceânicas encontram-se destacadas em negrito.

Fonte: ZACARDI *et al.* (2004)

Dados sobre a composição e distribuição de larvas de peixes na zona neustônica da costa do Amapá (REVIZEE/Score Norte – Operações Norte II e III, **Figura II.6.2.10.5-5**) foram publicados em 2007 por BITTENCOURT *et al.* (2007). Foram consideradas 23 estações costeiras e oceânicas, amostradas em arrastos superficiais com rede de Nêuston (malhas 500 μ m). A temperatura superficial da água, não apresentou variação significativa, estando em torno de 27,9°C. A salinidade nas camadas superficiais da água na Op. Norte II variou em torno de 34, porém, na Operação Norte III ocorreram oscilações (10 a 37), com aumento gradativo em direção ao mar aberto. A baixa salinidade na região nerítica está relacionada à descarga de água doce do rio Amazonas. Das 799 larvas analisadas nas duas operações foram identificadas 629, pertencentes a 17 famílias e 3 gêneros: *Gobioides*, *Macrodon* e *Cynoscion*. Na Operação Norte II, o número de famílias (15) e a abundância de larvas foram menores do que na Operação Norte III (**Figuras II.6.2.10.5-6 e II.6.2.10.5-7**). As famílias classificadas como características para a costa do Amapá foram: Myctophidae, Clupeidae, Carangidae, Scombridae, Sciaenidae e Gobiidae. De maneira geral, para toda a área estudada, os valores de ictioplâncton foram mais elevados no epinêuston em comparação com o hiponêuston. A quantidade de táxons identificada no nêuston aumentou na direção da zona de quebra do talude mais próximo ao continente. Os resultados demonstraram ampla distribuição das famílias Gobiidae, Carangidae e Myctophidae para toda área, com densidade máxima de 509,2larvas/100m³.

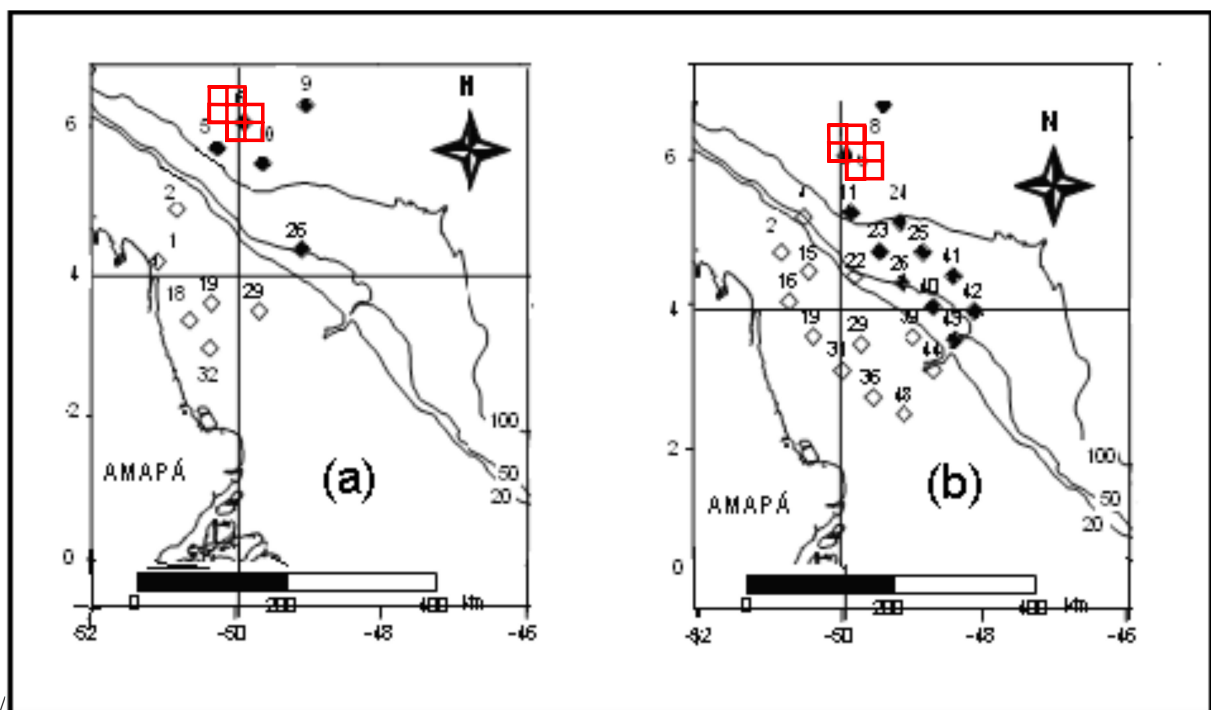


Figura II.6.2.10.5-5 – Localização das estações de coletas na costa do Amapá (a) durante a Operação Norte II, em 1997 e (b) durante a Operação Norte III, em 1999.

Fonte: BITTENCOURT *et al.* (2007)

Táxon	Larvas capturadas			
	frequência		densidade (larva/100 m ³)	
	n	%	n	%
Outros	137	38,9	-	-
Myctophidae	56	15,9	235,2	27,0
Clupeidae	55	15,6	184,0	21,1
Scombridae	27	7,7	132,4	15,2
Gobiidae	25	7,1	108,6	12,5
Carangidae	15	4,3	72,6	8,3
Engraulidae	13	3,7	65,2	7,5
Sciaenidae	11	3,1	34,9	4,0
Ophichthidae	5	1,4	12,6	1,4
Bothidae	2	0,6	8,0	0,9
Exocoetidae	1	0,3	3,9	0,5
Bramidae	1	0,3	2,1	0,2
Bregmacerotidae	1	0,3	3,5	0,4
Priacanthidae	1	0,3	4,5	0,5
Pomacentridae	1	0,3	2,2	0,3
Labridae	1	0,3	2,1	0,2
Total	352	100,0	871,8	100,0

FIGURA II.6.2.10.5-6 – Principais táxons identificados na expedição oceanográfica REVIZEE Norte II, realizada em 1997, na subárea I (Costa do Amapá).

Fonte: BITTENCOURT *et al.* (2007)

Táxon	Larvas capturadas			
	frequência		densidade (larva/100 m ³)	
	n	%	n	%
Outros	99	22,1	-	-
Carangidae	117	26,2	643,9	73,9
Gobiidae	93	20,8	707,7	81,2
Myctophidae	72	16,1	726,0	83,3
Bothidae	15	3,4	58,7	6,7
Scombridae	9	2,0	86,5	9,9
Sciaenidae	6	1,3	114,9	13,2
Engraulidae	6	1,3	66,2	7,6
Clupeidae	6	1,3	115,7	13,3
Exocoetidae	6	1,3	10,7	1,2
Bramidae	6	1,3	20,6	2,4
Ophichthidae	3	0,7	29,1	3,3
Bregmacerotidae	3	0,7	5,8	0,7
Serranidae	3	0,7	7,3	0,8
Paralepididae	3	0,7	11,6	1,3
Total	447	100,0	871,8	100,0

FIGURA II.6.2.10.5-7 – Principais táxons identificados na expedição oceanográfica REVIZEE Norte REVIZEE Norte III, realizada em 1997, na subárea I (Costa do Amapá).

Fonte: BITTENCOURT *et al.* (2007)

A biota ictioplanctônica foi caracterizada no *Baseline Integrado* em 21 estações amostrada em redes de abertura de malha de 330µm e 500µm através de arrastos oblíquos da superfície até 200m de profundidade e retornando à superfície com o sistema bongô, conforme Autorização para Captura, Coleta e Transporte de material Biológico (ACCTMB) N°534/14 – Processo 02022.001025/2014-10. Os principais resultados que permitem caracterizar a biota ictioplanctônica foram:

- A Bacia da Foz do Amazonas possui baixa densidade de ovos e larvas de peixes. Foram identificados ovos da ordem Beloniformes (peixes-voadores) e da espécie *Maurolicus stehmanni* (Sternoptychidae), comumente registrada em áreas oceânicas do mundo.
- Coletaram-se famílias com hábitos demersal (26), pelágico (10) e mesopelágico (13). Houve variação de dominância nas duas malhas da rede Bongô: 330µm – famílias mesopelágicas (42%) e 500µm – famílias demersais (40%).
- Observou-se predomínio das larvas da família Myctophidae, que representaram 27,65% na malha de 330 µm e 20,40% na malha de 500µm, do total identificado. As larvas de Scombridae e Gobiidae também foram abundantes na área de estudo e representaram, aproximadamente, 10% cada, das larvas identificadas nas malhas de 330µm e 500µm. A família Myctophidae foi a única que ocorreu em todas as estações de coleta.
- As espécies registradas nesse levantamento não são endêmicas, não estão ameaçadas de extinção e já haviam sido coletadas em outros estudos realizados na costa brasileira.

Na área estudada foram registrados 625 ovos e 1.271 larvas de peixes com as malhas de 330 e 500µm da rede Bongô. Apesar da maioria dos ovos de peixes ter sido classificada como não identificados, foi possível registrar ovos da espécie *Maurolicus stehmanni* (Sternoptychidae) e da ordem Beloniformes. Os ovos de *M. stehmanni* foram mais abundantes na estação 5 (Bloco FZA-M-86), localizada sobre a isóbata de 300m. Já os ovos da ordem Beloniformes ocorreram, apenas, nas estações 9 (Bloco FZA-M-88), 15 (Bloco FZA-M-127) e 16 (Bloco FZA-M-59), todas localizadas além da isóbata de 2.000m.

Na área de estudo foram identificadas 49 famílias e 69 espécies de peixes coletadas com as duas malhas da rede Bongô. O maior número de táxons de larvas de peixes (32) foi obtido na estação 13 (Bloco FZA-M-127), situada ao sul da área de estudo além da isóbata de 2.000m. De maneira geral, as maiores riquezas (larvas de peixes) foram observadas nos blocos FZA-M-125 e FZA-M-127, ambos localizados no sul da área de estudo. O menor número de táxons de larvas de peixes (3) foi registrado na estação 8 (Bloco FZA-M-88), posicionado na isóbata de 2.000m (**Figura II.6.2.10.5-8**).

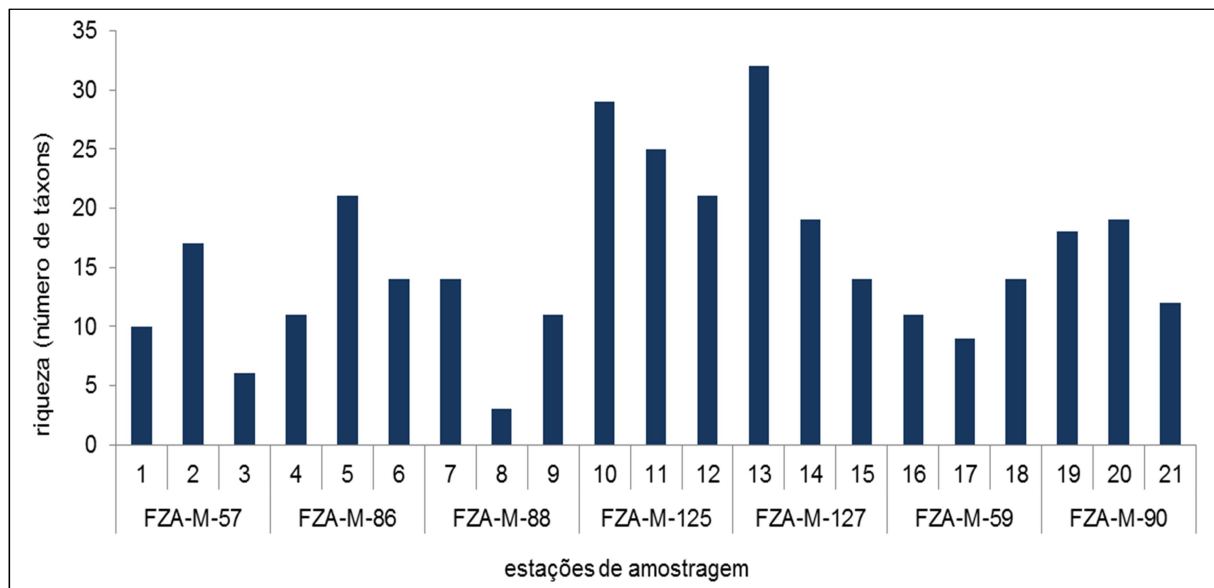


FIGURA II.6.2.10.5-8 – Número de táxons identificados em cada estação durante a campanha de caracterização ambiental (*baseline*) realizada nos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127, na Bacia da Foz do Amazonas.
Fonte: PIR2 (2015)

Em outros estudos desenvolvidos na costa do Amapá e do Amazonas foram identificadas 17 famílias e três gêneros (BITTENCOURT, 2004; BITTENCOURT *et al.*, 2007); 13 famílias e 10 espécies (ZACARDI *et al.*, 2008). A diferença no número de táxons observada entre o presente estudo (arrastos oblíquos com rede tipo Bongô) e a literatura citada (arrastos horizontais com rede neustônica) está relacionada à metodologia de coleta empregada em cada caso. Arrastos oblíquos com rede do tipo Bongô normalmente capturam uma maior quantidade de larvas e táxons em relação a arrastos com rede neustônica. Entretanto, estudos com essa última rede também são importantes para avaliar a distribuição vertical dos táxons e verificar a relação das camadas mais superficiais do mar com águas mais profundas. Dessa forma, os dados obtidos pelo Projeto de *Baseline* Integrado (dados primários) se somam àqueles disponíveis na literatura para a região, tornando o conhecimento da biota ictioplanctônica mais abrangente, com um melhor conhecimento da dinâmica desses organismos ao longo da coluna de água.