



AValiação Comparativa entre os Resultados do Projeto de Caracterização Ambiental (Baseline) da Margem Equatorial Brasileira, com Enfoque na Bacia da Foz do Amazonas, e o Diagnóstico Ambiental Integrante do Estudo Ambiental de Caráter Regional (EACR) da Bacia da Foz do Amazonas

A. Introdução

A costa norte do Brasil, segundo diversos autores e pesquisadores, ainda pode ser considerada uma nova fronteira para o conhecimento, se comparada com as regiões Sudeste e Sul do Brasil. No caso da bacia da Foz do Amazonas, as campanhas de levantamento de dados em campo (campanhas de *baseline*) na área dos blocos, pelo Projeto de *Baseline* Integrado para a Margem Equatorial Brasileira, representam uma grande contribuição para o incremento do conhecimento local e fornecimento de informações para identificação das espécies existentes em águas oceânicas.

Sendo assim, uma campanha de *baseline* específica para a região oceânica da Margem Equatorial Brasileira foi realizada entre os meses de janeiro e maio de 2015, com o objetivo de obter dados ambientais que permitissem inferir a real e atual condição ambiental da área dos blocos pertencentes às empresas **Total E&P do Brasil Ltda., Queiroz Galvão Exploração e Produção S.A., BP Energy do Brasil Ltda., Premier Oil do Brasil Petróleo e Gás Ltda e Chevron Brasil Upstream Frade Ltda** (Processo nº 02022.001025/2014-10). Com isso, pretendia-se contribuir para o conhecimento do prognóstico das potenciais alterações ambientais decorrentes das atividades de E&P que serão realizadas na Margem Equatorial Brasileira (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015). A etapa da campanha referente à Bacia da Foz do Amazonas ocorreu entre os meses de março e maio de 2015 e a amostragem foi realizada por equipe técnica orientada por profissional da PIR2 Consultoria Ambiental, responsável também pela validação das amostras obtidas.

Desta forma buscou-se complementar, com dados primários adicionais, os resultados apresentados no Estudo Ambiental de Caráter Regional (EACR) da Bacia da Foz do Amazonas (Processo nº 02022.000967/2014-72), que se baseou em extensa pesquisa de dados secundários e primários e visitas a museus e Universidades. O EACR tem como objetivo, subsidiar os processos de licenciamento ambiental referentes às Atividades de Perfuração Exploratória das empresas Total E&P do Brasil Ltda (Processo nº 02022.000327/2014), BP Energy do Brasil Ltda (Processo nº 02022.000336/2014-53), e Queiroz Galvão Exploração e Produção S.A. (Processo 02022.000390/2014-07), na Bacia da Foz do Amazonas.

O presente documento visa tanto avaliar se os dados primários obtidos na campanha de *baseline* corroboram o que já foi apresentado no diagnóstico integrante do EACR quanto informar sobre a existência de novos dados que tenham sido observados.

A seguir são apresentadas as avaliações dos dados primários por grupo/item, comparando os dados obtidos através da campanha de *baseline* com aqueles apresentados nos seguintes itens do Estudo Ambiental de Caráter Regional (EACR) da Bacia da Foz do Amazonas, seguindo a mesma numeração empregada no EACR.



II.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

II.6.1. MEIO FÍSICO

II.6.1.1. Meteorologia e Oceanografia

II.6.1.1.2. Oceanografia

II.6.1.1.2.2.A. Temperatura, salinidade e densidade

II.6.1.1.2.2.B. Massas d'água

II.6.1.2. Qualidade da Água e Sedimento

II.6.1.3. Geologia e Geomorfologia

II.6.1.3.2. Geologia Local – BP / QGEP / TOTAL

II.6.2. MEIO BIÓTICO

II.6.2.1. Tartarugas

II.6.2.2. Recursos Pesqueiros

II.6.2.3. Avifauna

II.6.2.4. Cetáceos

II.6.2.9. Bancos Biogênicos

II.6.2.10. Comunidades Planctônicas

II.6.2.11. Comunidades Bentônicas

II.6.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

II.6.3.7 Caracterização da atividade pesqueira artesanal

II.6.3.11 Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial

II.6.1.1.2.2.A Temperatura, salinidade e densidade

No diagnóstico de Meio Físico do Estudo Ambiental de Caráter Regional da Bacia da Foz do Amazonas (EACR), foram apresentados perfis verticais de temperatura, salinidade e densidade para a região dos blocos analisados, provenientes dos dados da climatologia sazonal WOA13 (*World Ocean Atlas 13*), do *National Oceanographic Data Center* (NODC), obtidos através da sua página na internet (<http://www.nodc.noaa.gov/OC5/woa13/>).

A localização do ponto de grade utilizado é apresentada na **Figura 1**.

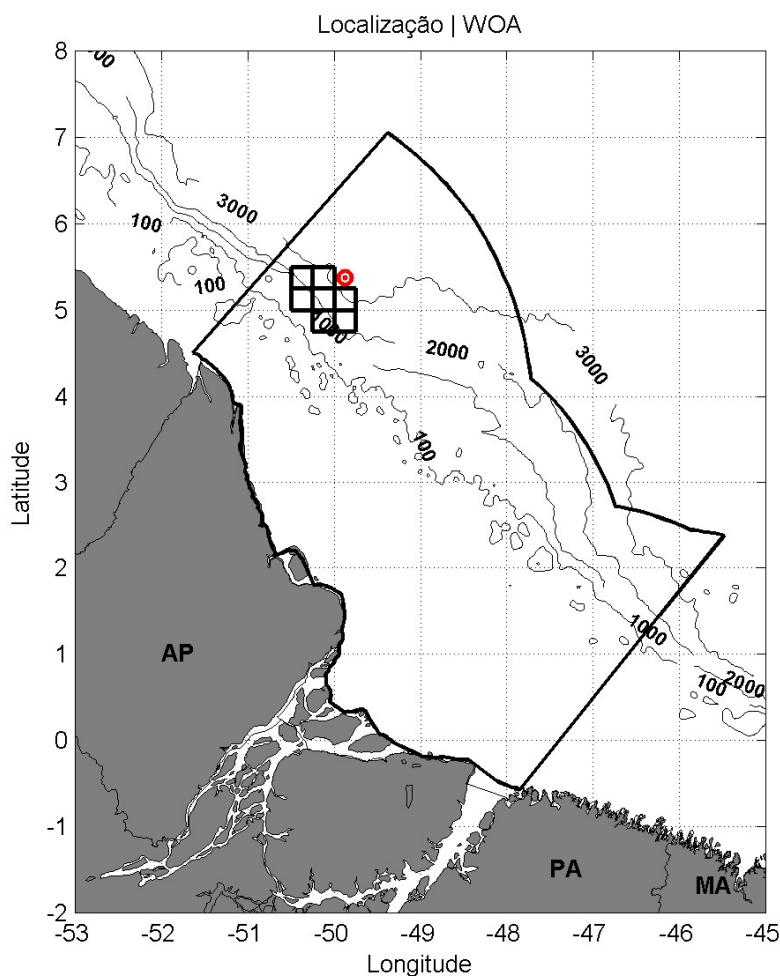


Figura 1: Localização do ponto de grade do WOA13 (ponto vermelho) de onde foram retirados os dados de temperatura, salinidade e densidade apresentados no Diagnóstico Ambiental integrante do Estudo Ambiental de Caráter Regional da Bacia da Foz do Amazonas (EACR).

Para a caracterização destes parâmetros durante a campanha de *baseline* foram feitos perfis de CTD em cada uma das 21 estações amostradas, cuja localização em relação aos blocos de interesse pode ser observada na **Figura 2**, abaixo.

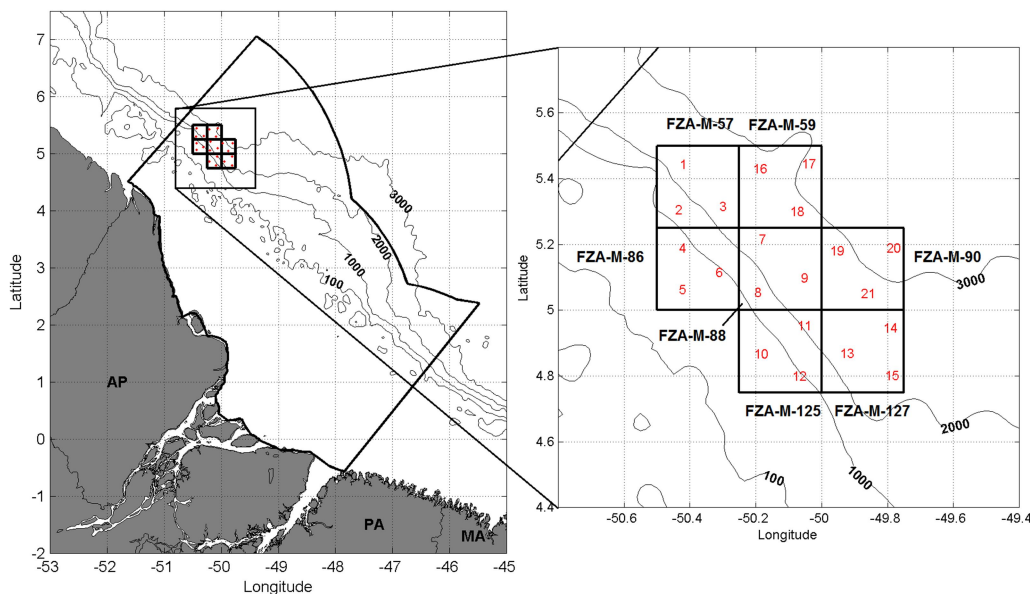


Figura 2: Localização das estações de CTD durante baseline na Bacia da Foz do Amazonas. Os quadrados em preto representam as localizações dos Blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127 (operados pela TOTAL), FZA-M-90 (operado pela QGEP) e FZA-M-59 (operado pela BP).

Na sequência, da **Figura 3** à **Figura 23**, são apresentados os perfis de CTD obtidos pela PIR2 durante a campanha de *baseline* para cada uma das 21 estações amostradas.

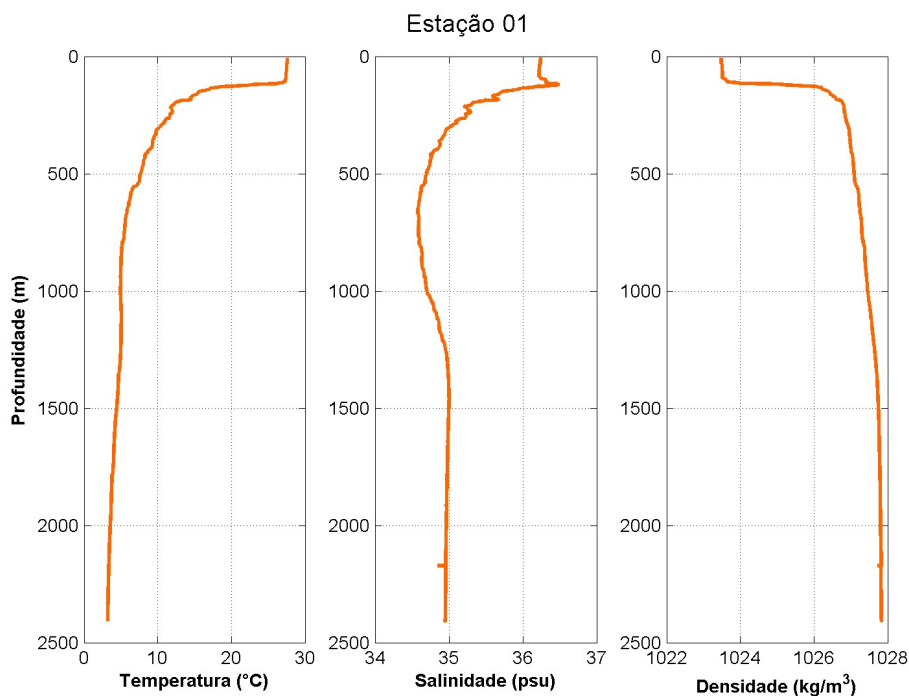


FIGURA 3: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 01 da PIR2.

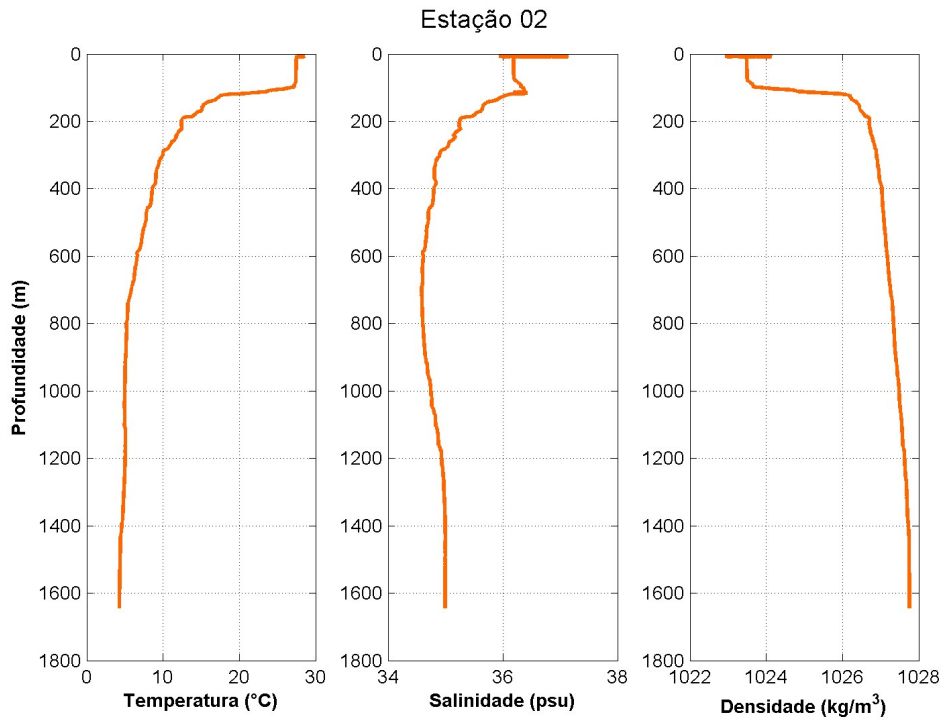


Figura 4: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 02 da PIR2.

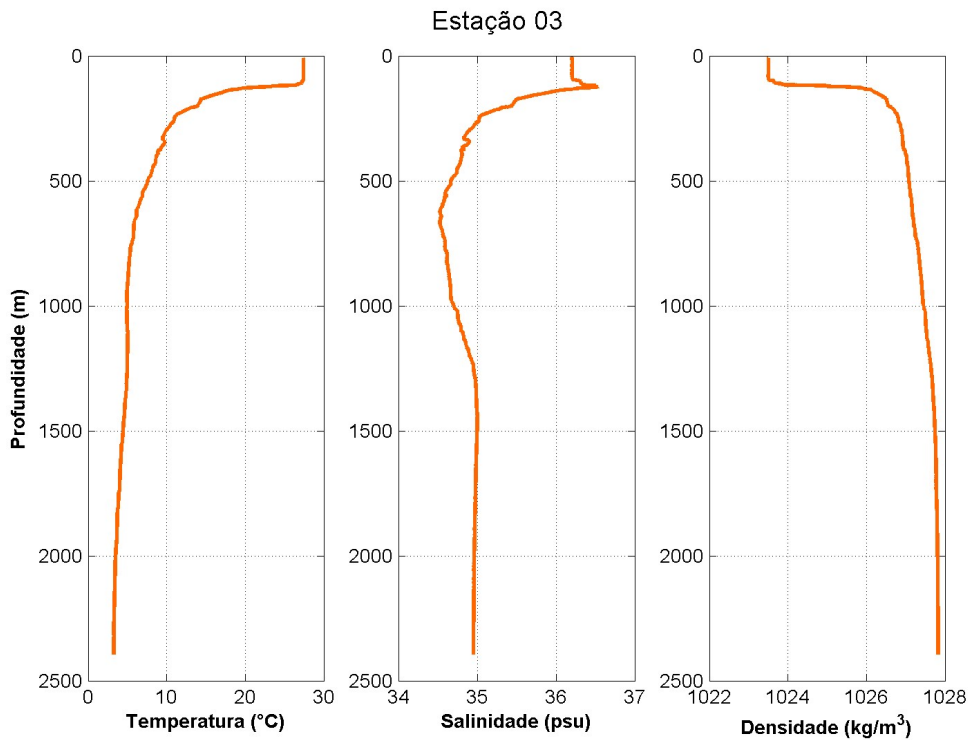


Figura 5: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 03 da PIR2.

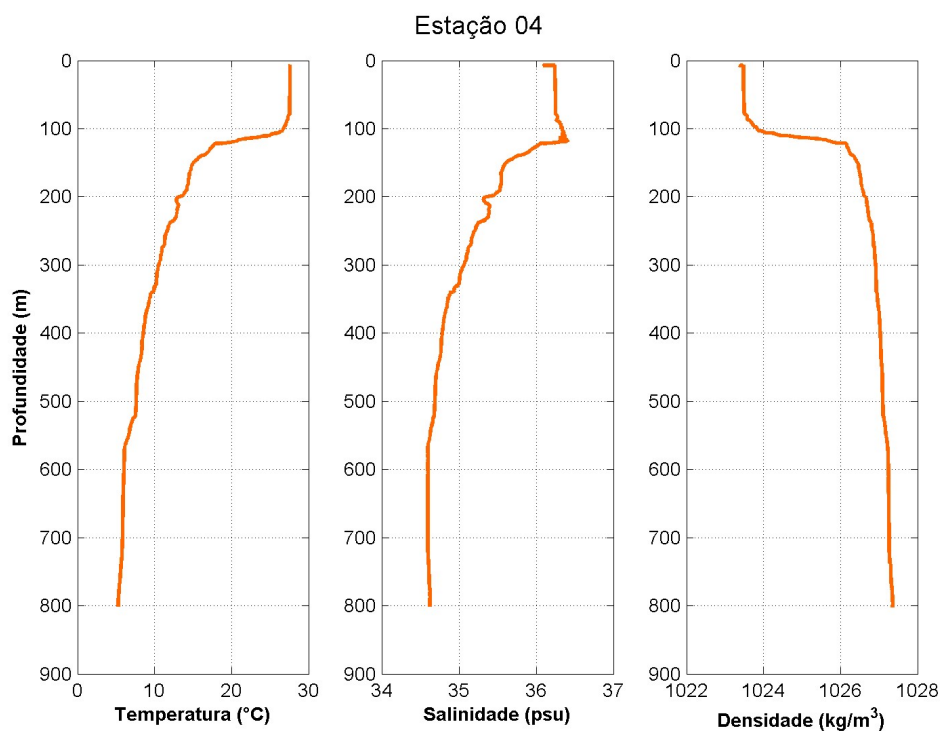


Figura 6: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 04 da PIR2.

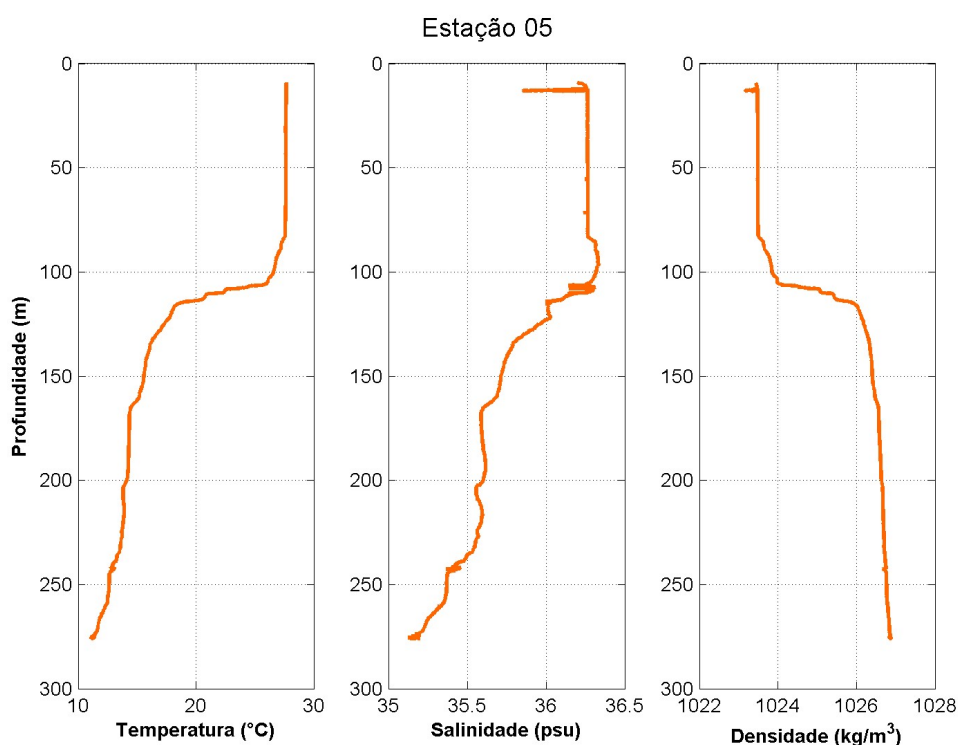


Figura 7: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 05 da PIR2.

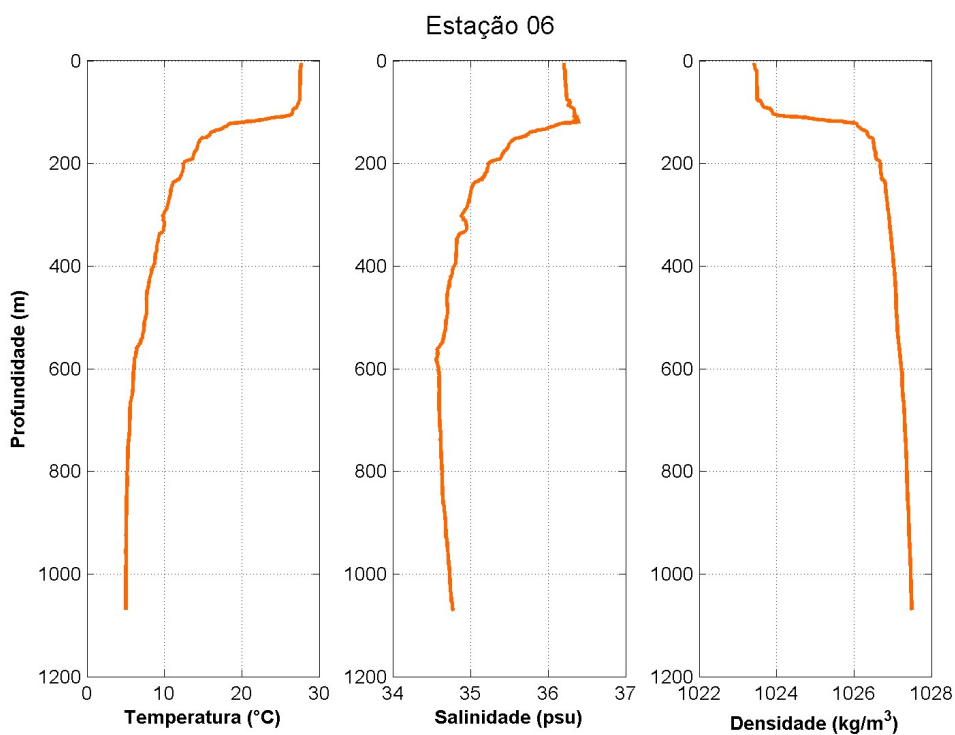


Figura 8: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 06 da PIR2.

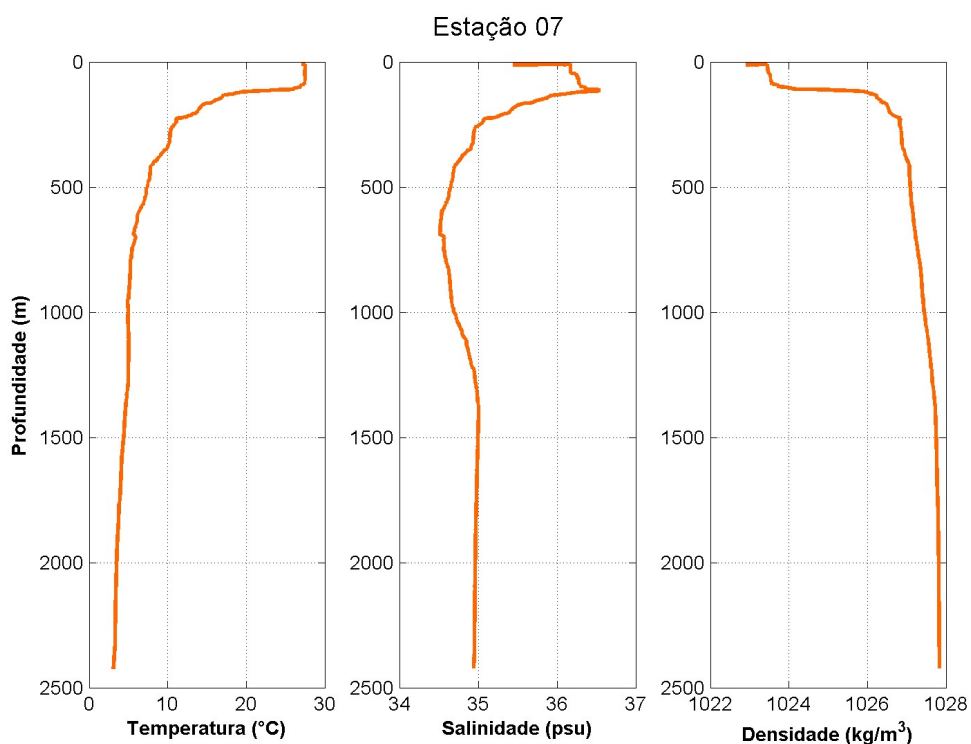


Figura 9: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 07 da PIR2.

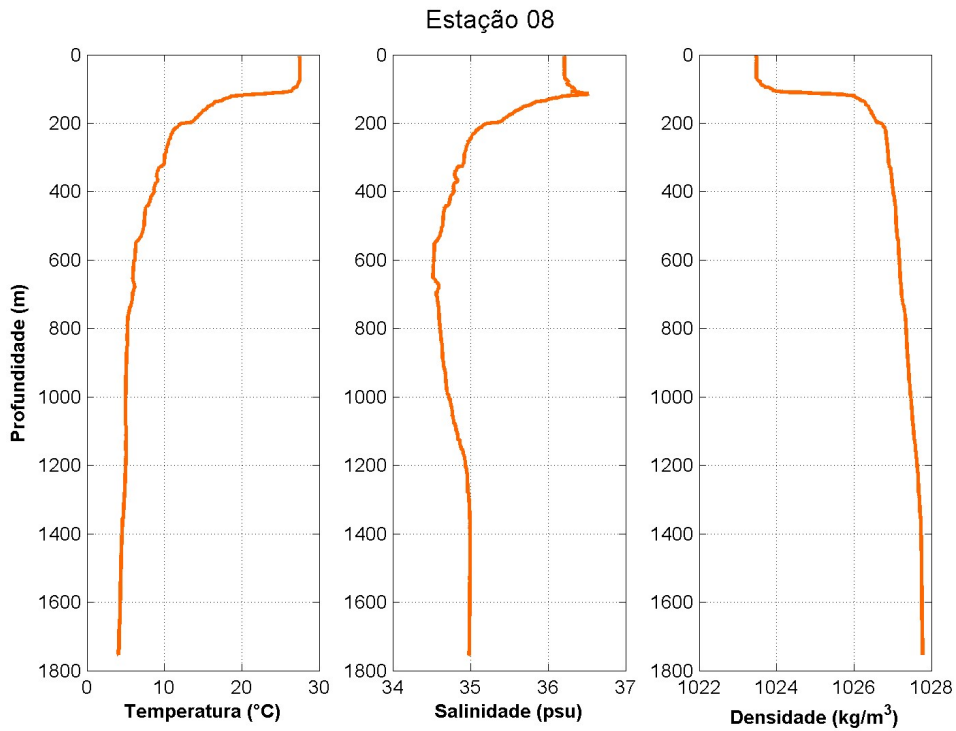


Figura 10: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 08 da PIR2.

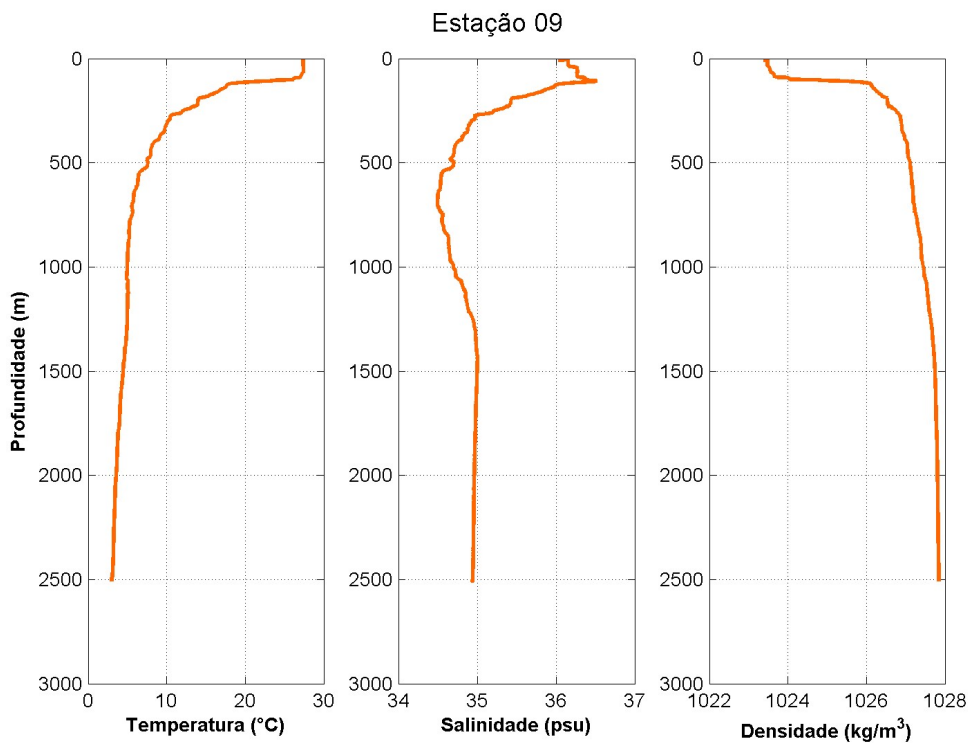


Figura 11: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 09 da PIR2.

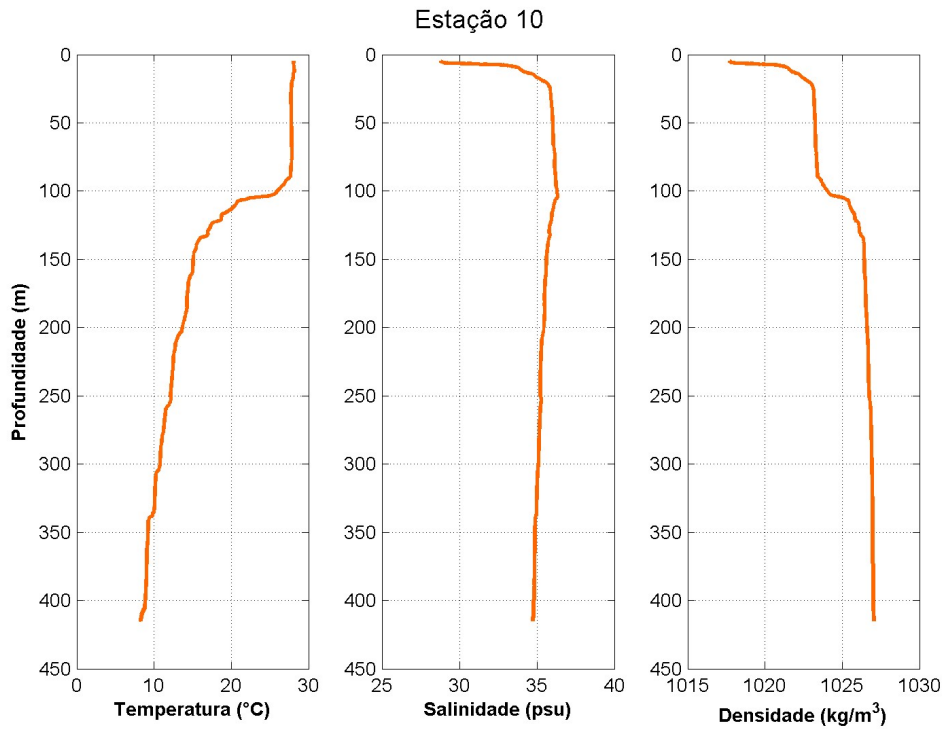


Figura 12: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 10 da PIR2.

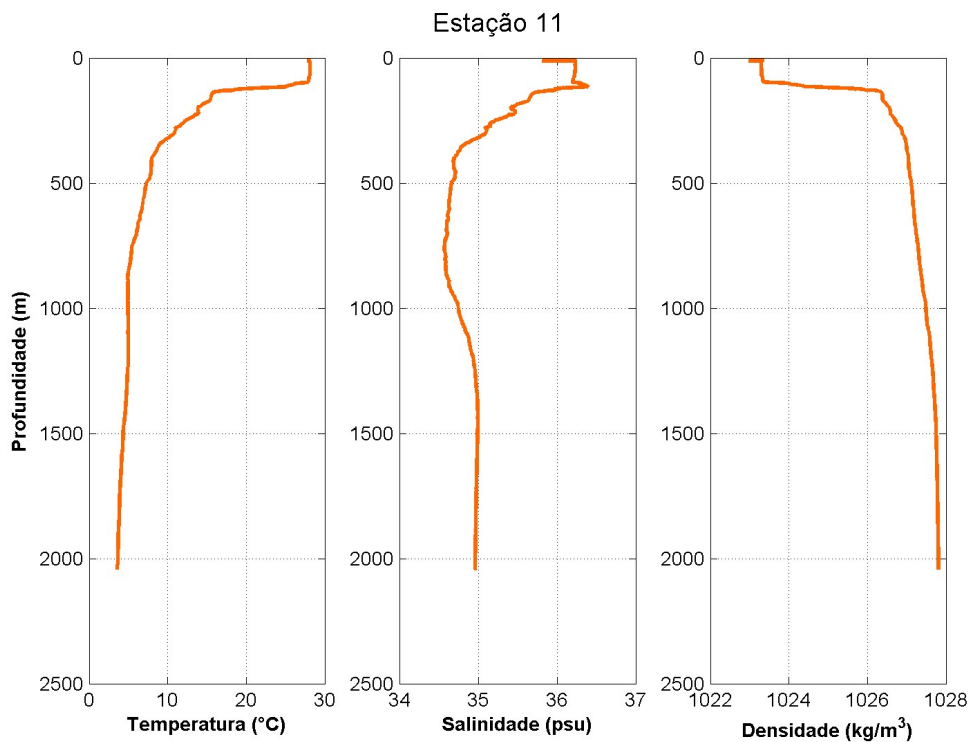


Figura 13: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 11 da PIR2.

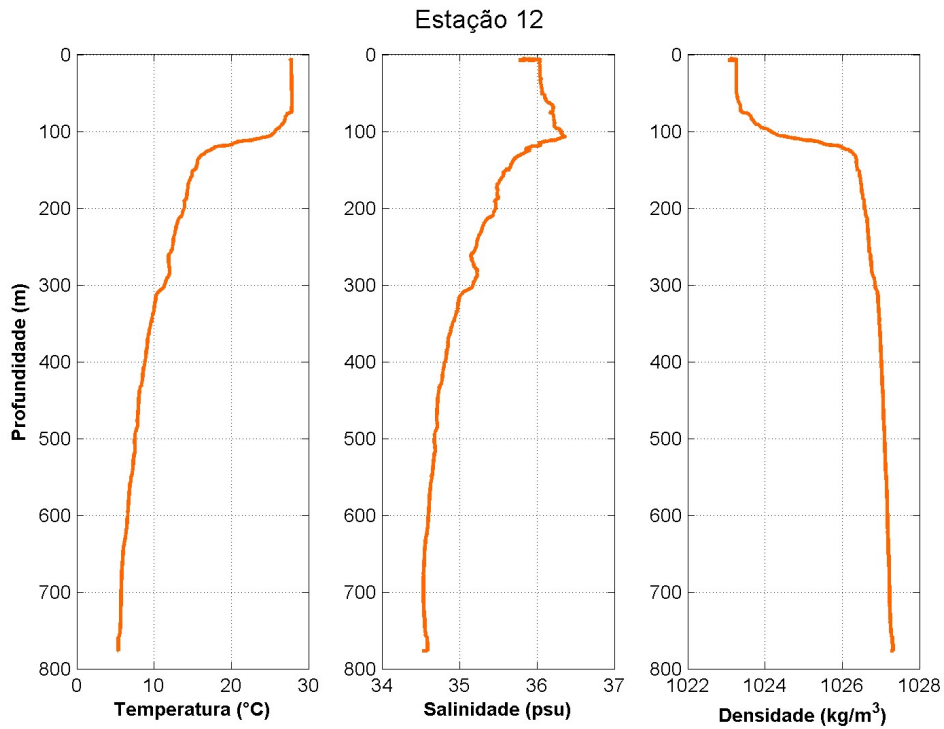


Figura 14: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 12 da PIR2.

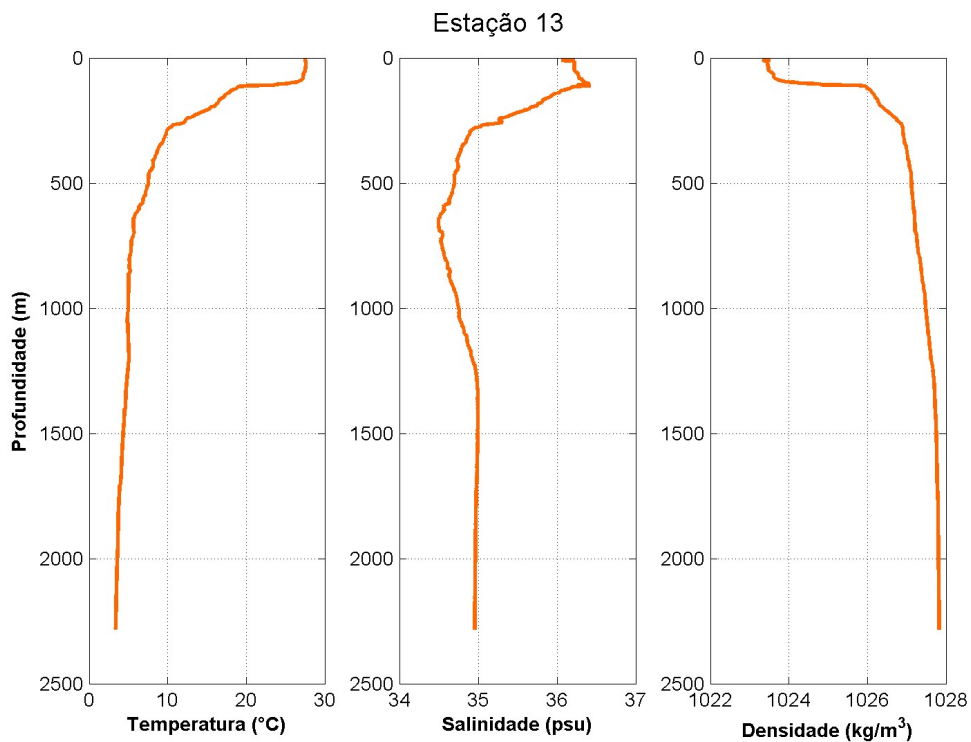


Figura 15: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 13 da PIR2.

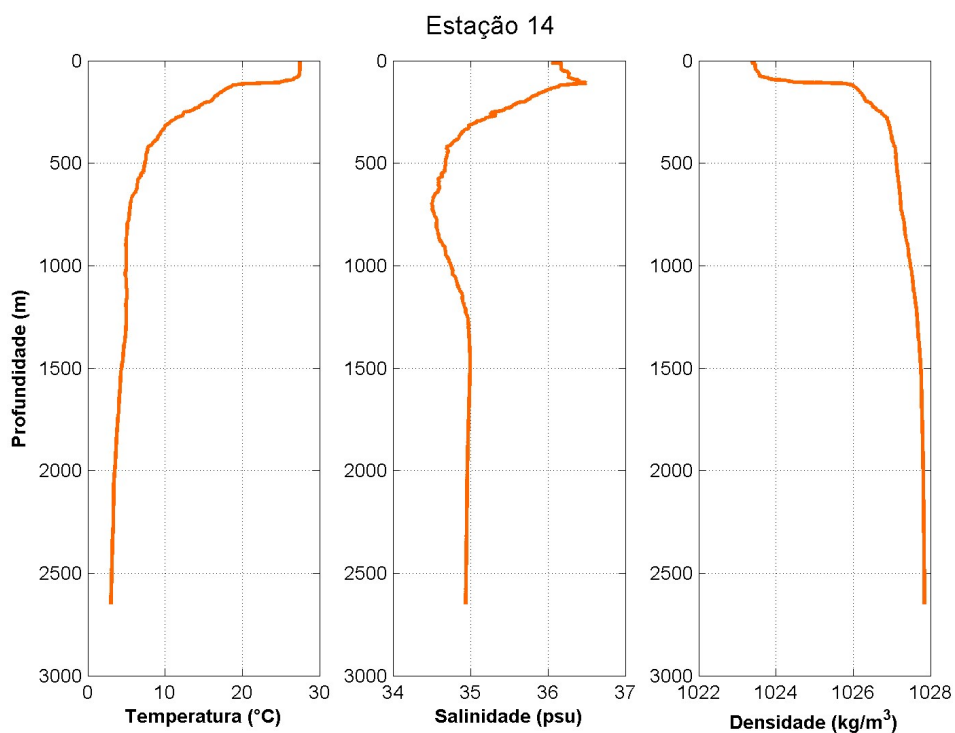


Figura 16: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 14 da PIR2.

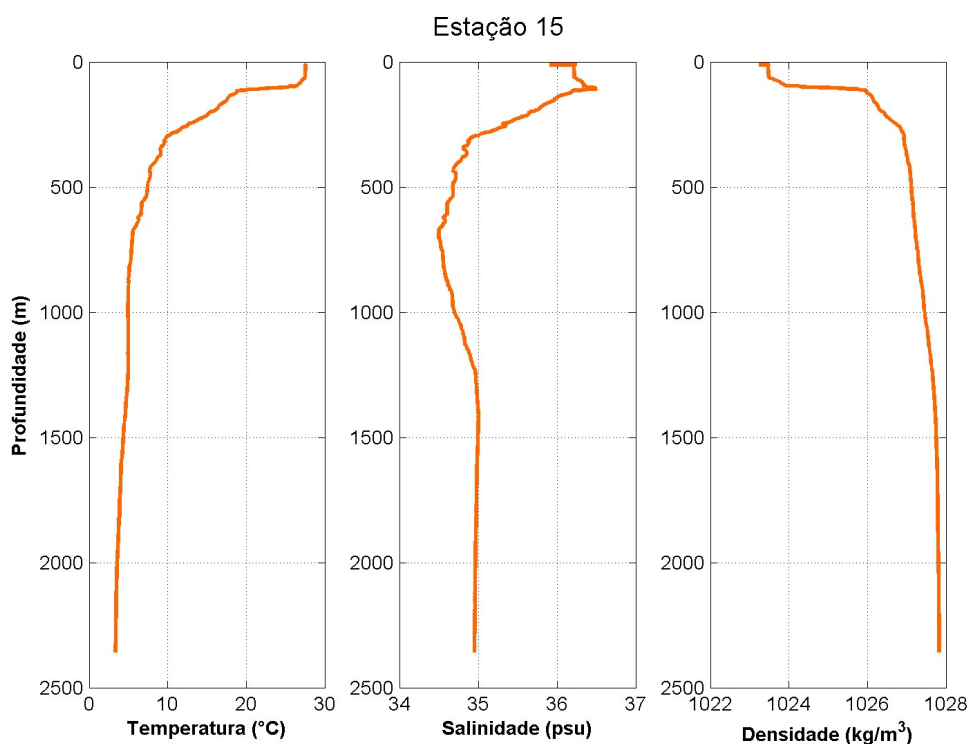


Figura 17: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 15 da PIR2.

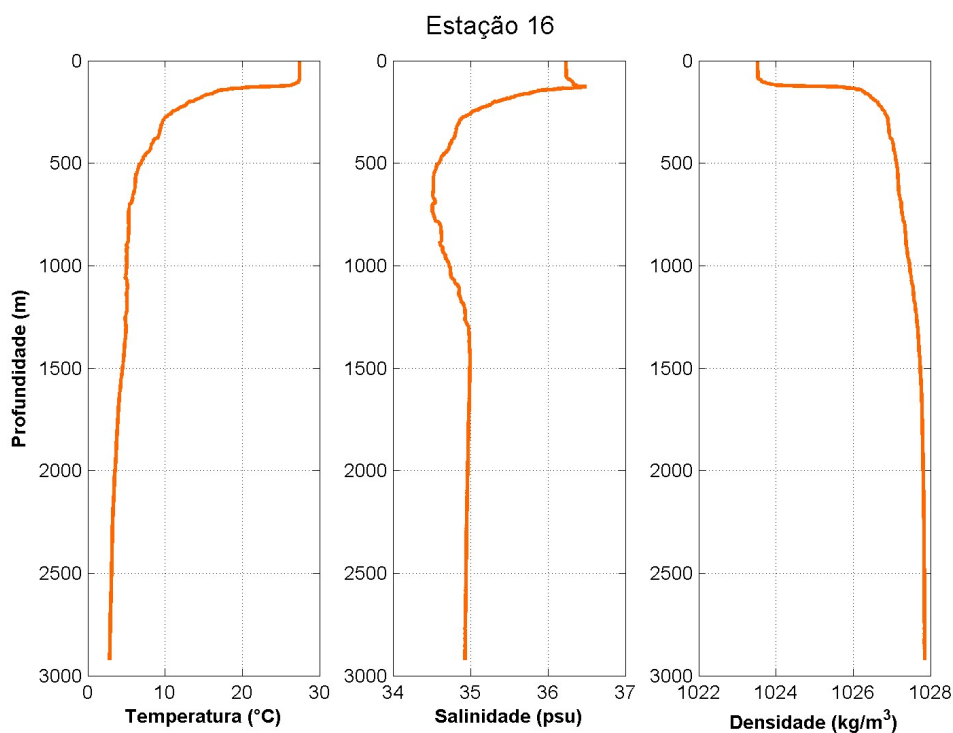


Figura 18: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 16 da PIR2.

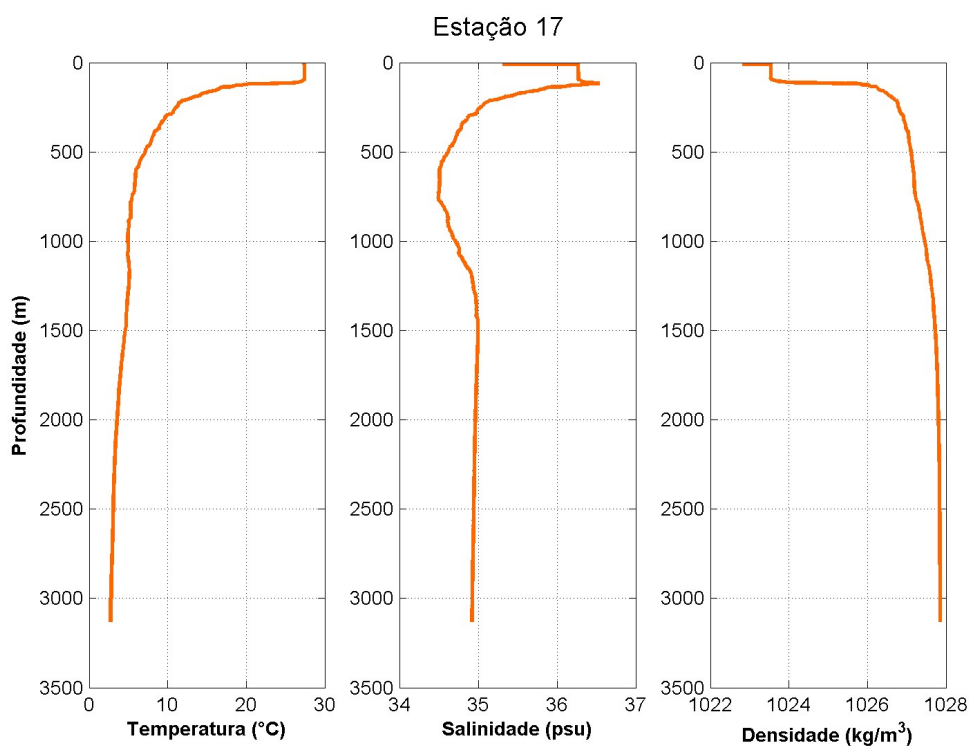


Figura 19: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 17 da PIR2.

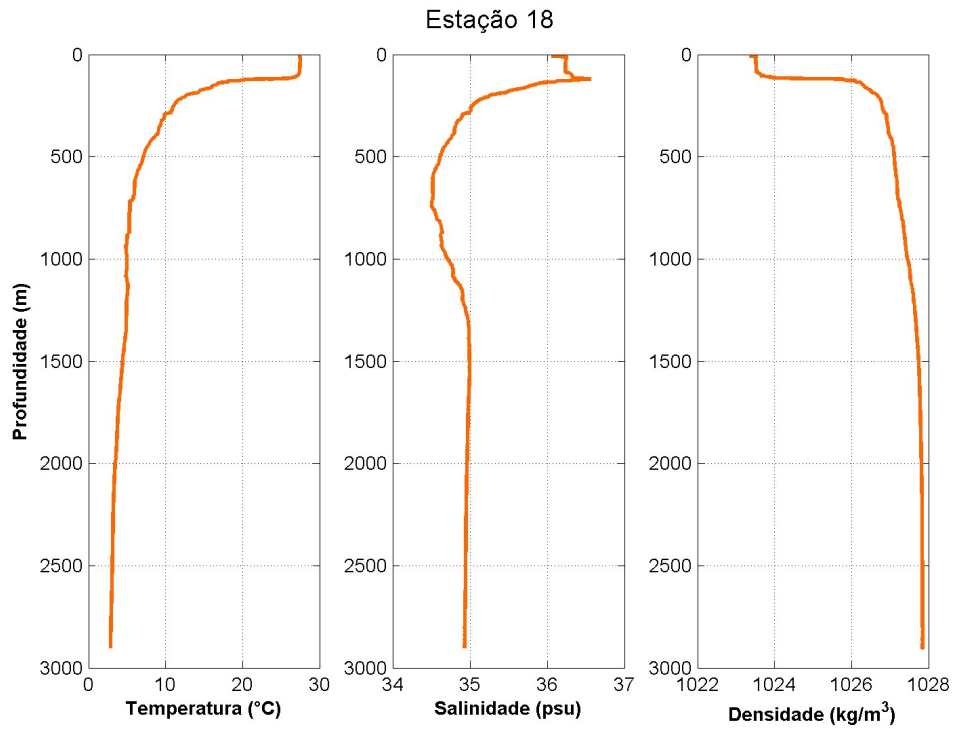


Figura 20: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 18 da PIR2.

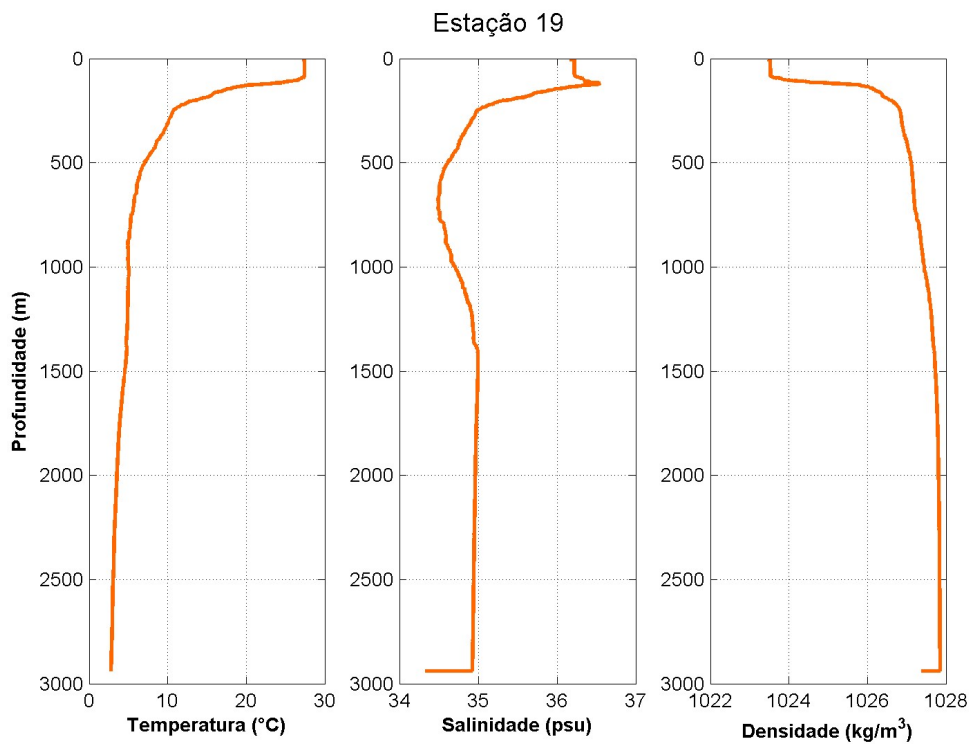


Figura 21: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 19 da PIR2.

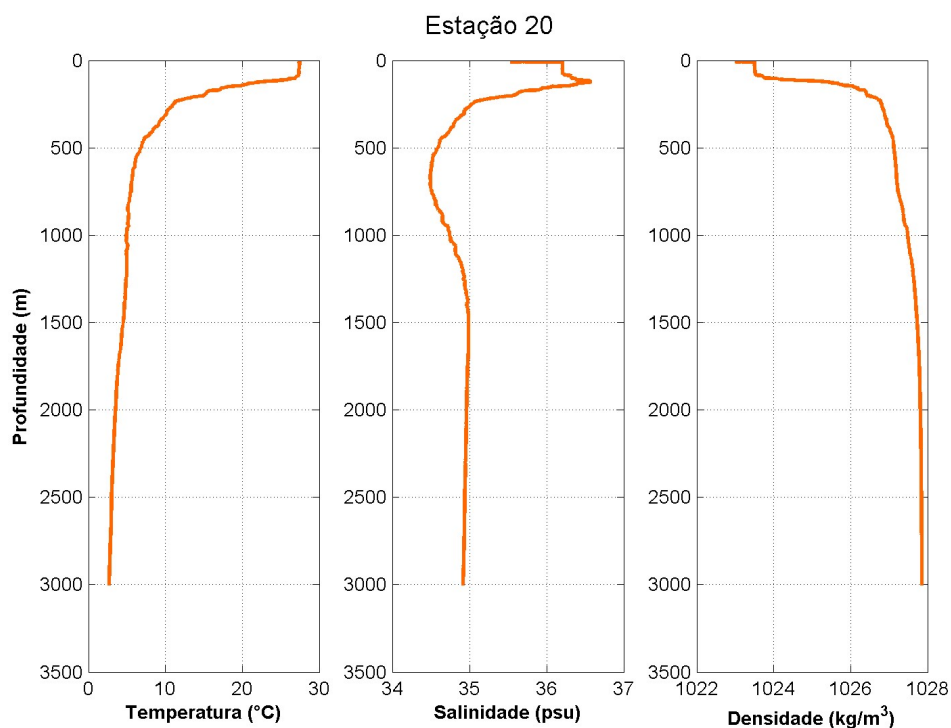


Figura 22: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 20 da PIR2.

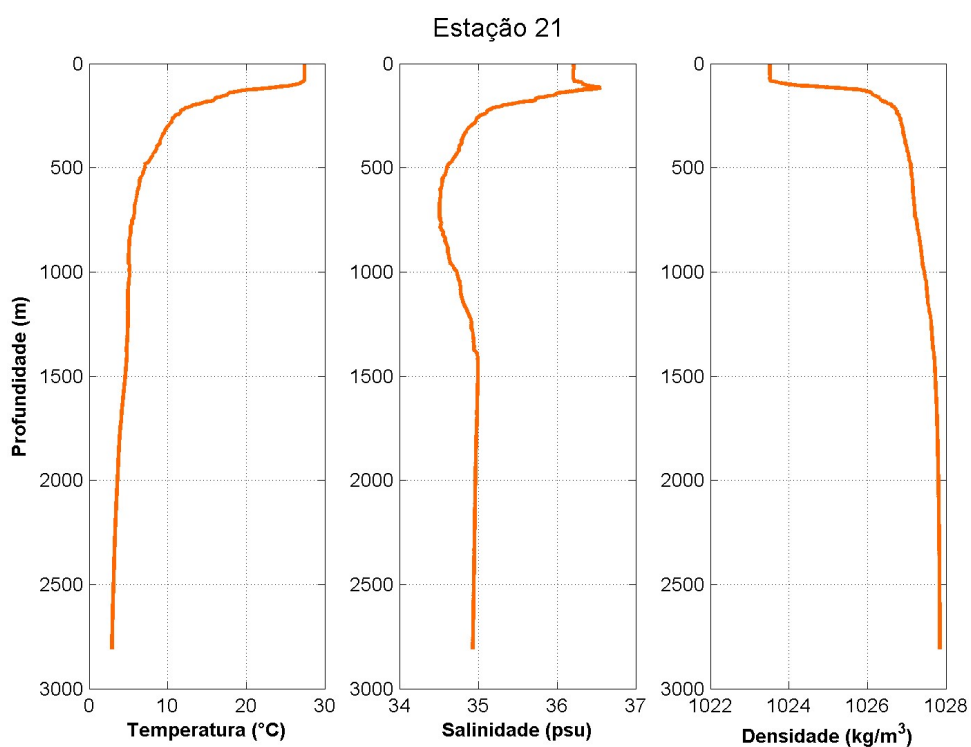


Figura 23: Perfis de temperatura (esquerda), salinidade (centro) e densidade (direita) da Estação 21 da PIR2.

Conforme descrito no EACR, , Conforme detalhamento dos primeiros 150 m dos perfis de temperatura e salinidade obtidos a partir dos dados de climatologia sazonal do WOA13, apresentados no EACR, nessa região não se observa uma sazonalidade demarcada. Apesar de o período chuvoso apresentar um maior aporte de água doce, tanto devido às chuvas quanto à intensificação do aporte do rio Amazonas, foi observada uma menor salinidade em superfície no período seco. Isso decorre do fato de que, nesse período, há a intensificação da retroflexão da Corrente Norte do Brasil - CNB, que carrega águas levemente menos salinas de volta às proximidades dos blocos de estudo.

Para possibilitar um estudo comparativo entre a climatologia do WOA13¹ e os dados de CTD obtidos no *baseline*, os dados de temperatura, salinidade e densidade de ambas as fontes de dados foram traçados conjuntamente, conforme apresentado a seguir, da **Figura 24** à **Figura 26**.

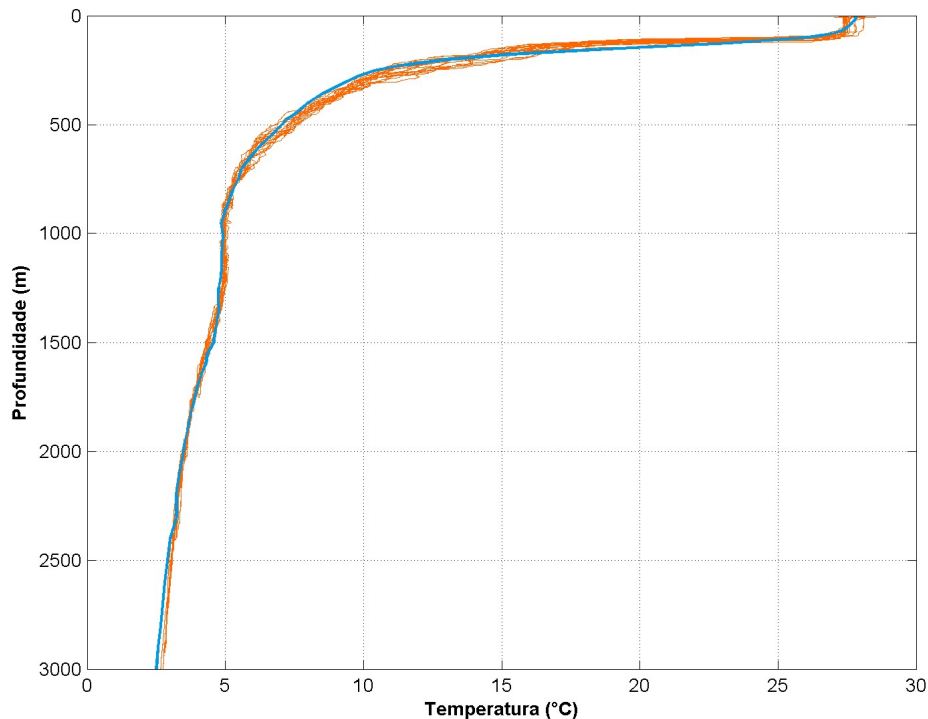


Figura 24: Perfis de temperatura das 21 estações da PIR2 (laranja) e climatologia do WOA13 dos meses de abril a junho (azul).

¹ Dados de climatologia referentes aos meses de abril a junho, para serem compatíveis com o período de coleta dos dados de CTD (março a maio)

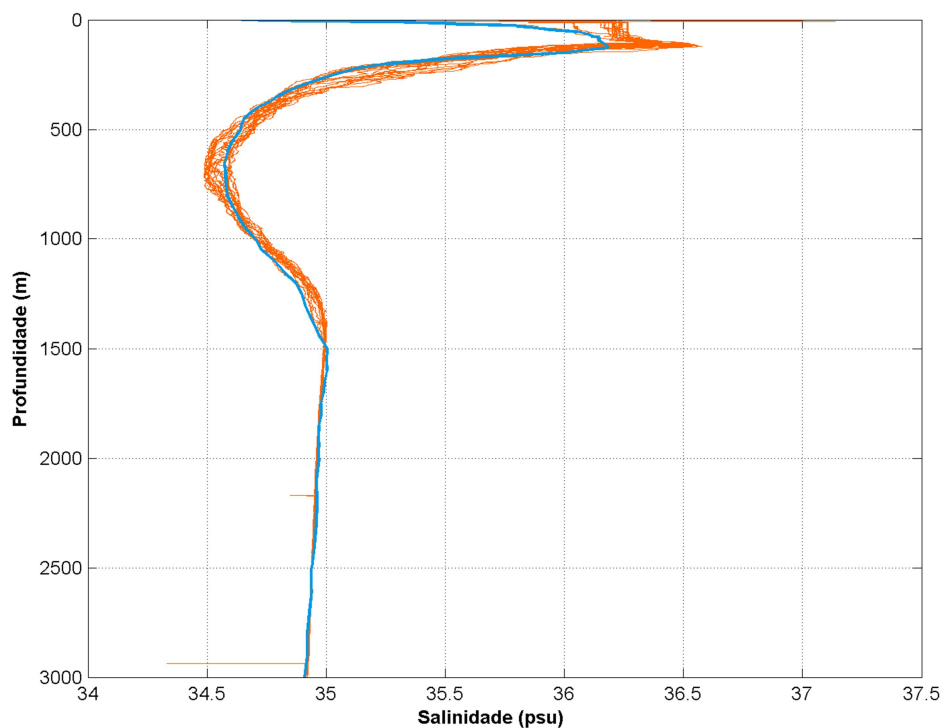


Figura 25: Perfis de salinidade das 21 estações da PIR2 (laranja) e climatologia do WOA13 dos meses de abril a junho (azul).

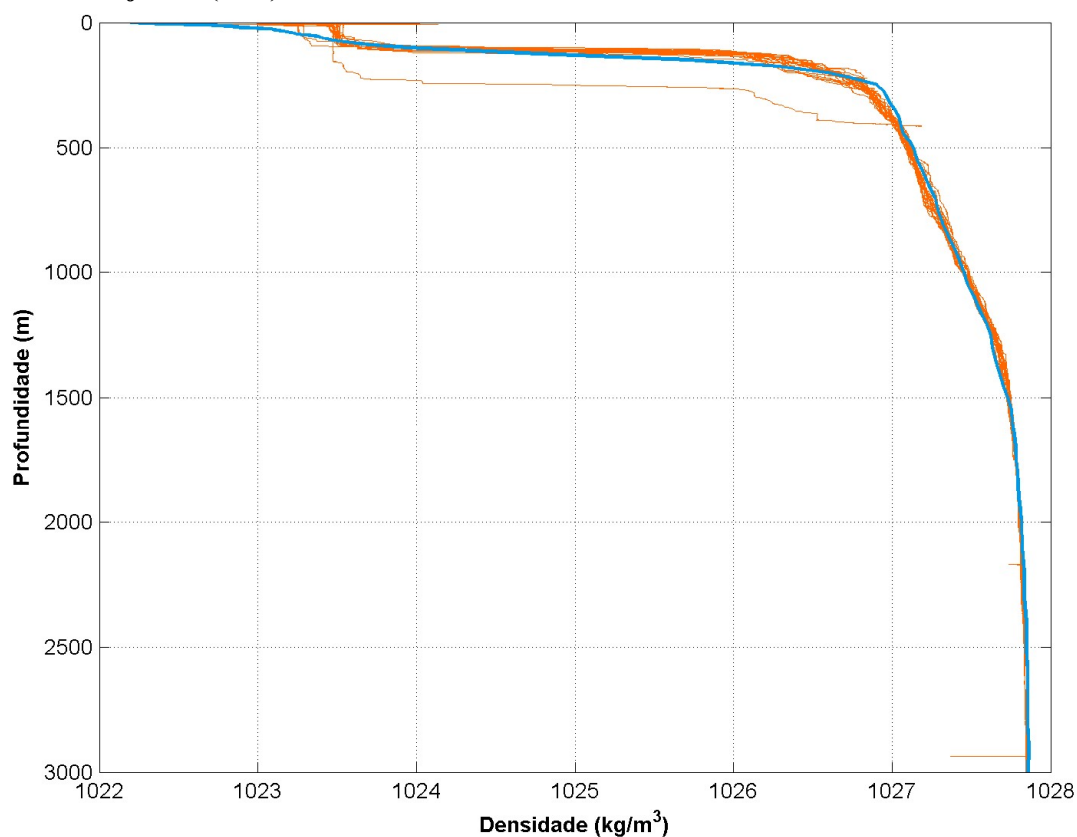


Figura 26: - Perfis de densidade das 21 estações da PIR2 (laranja) e climatologia do WOA13 dos meses de abril a junho (azul).



Ao analisar os perfis apresentados acima, verificou-se que, em ambas as fontes de dados, a camada de mistura na região possui aproximadamente 100m de espessura. Da mesma forma, assim como constatado nos dados do WOA13, nos dados de CTD obtidos no *baseline* é possível notar a presença das termoclinas, haloclinas e picnoclinas da região (região de gradiente acentuado), indo até profundidades em torno de 700 m.

Observando, em detalhes, a comparação entre os perfis, nota-se uma diferença nos dados de salinidade na região da camada de mistura. Enquanto que nos dados do *baseline* tem-se valores de até aproximadamente 36,6 psu, no WOA13 eles não ultrapassam 36,2 psu. Já para temperatura, a diferença é bem menos significativa, não sendo superior a 0,5°C em superfície. A diferença vista em salinidade recai, também, nos valores de densidade que, por sua vez, também apresentam uma diferença significativa na camada de mistura.

Deve-se destacar, porém, que as diferenças observadas nos primeiros metros da coluna d'água (camada de mistura) entre as duas fontes de dados são esperadas. Primeiramente, vale ressaltar que a base de dados do WOA13 constitui uma climatologia da região e, portanto, essa comparação não deve ser tratada com uma abordagem de comparação sinótica. Além disso, a camada de mistura é uma região amplamente afetada, em escalas temporais curtas, por fenômenos meteorológicos, tais como precipitações e, também, por aportes fluviais. Portanto, pode-se afirmar que as diferenças observadas estão compreendidas dentro da variabilidade da região, próximas aos valores climatológicos, não caracterizando uma desconformidade entre os dados obtidos no *baseline* em relação ao que foi apresentado no diagnóstico de meio físico do EACR.

Note-se que em profundidades maiores do que a camada de mistura, os dados de CTD se aproximam bastante da climatologia. Isso ocorre porque as massas d'água dessas profundidades possuem sua formação em regiões distantes da área de estudo e, portanto, não sofrem alterações devido a efeitos próprios da região abordada.

II.6.1.1.2.2.B Massas d'água

No Diagnóstico de Meio Físico foram caracterizadas as massas d'água presentes na região da Bacia da Foz do Amazonas. Para isso, foi apresentado um estudo com base em diferentes caracterizações dessas massas d'água (STRAMMA & SCHOTT, 1999; CASTRO & MIRANDA, 1998; MOLLERI et al., 2006 e SILVA et al., 1982).

Com base nos limites termohalinos propostos por Silva et al. (1982), foi traçado o diagrama TS (**Figura 27**, esquerda) usando os dados primários disponíveis no banco de dados WOD13 (*World Ocean Database 2013*), coletados entre os anos de 1937 e 2014.

A base de dados conhecida como WOD13 corresponde aos dados históricos armazenados no NODC, coletados por diversas campanhas e equipamentos por todo o globo. Uma descrição completa sobre esta base de dados pode ser encontrada em Boyer et al. (2013).

Seguindo a mesma proposta, foi elaborado o diagrama TS a partir dos dados das medições de CTD da PIR2 (**Figura 27**, direita).

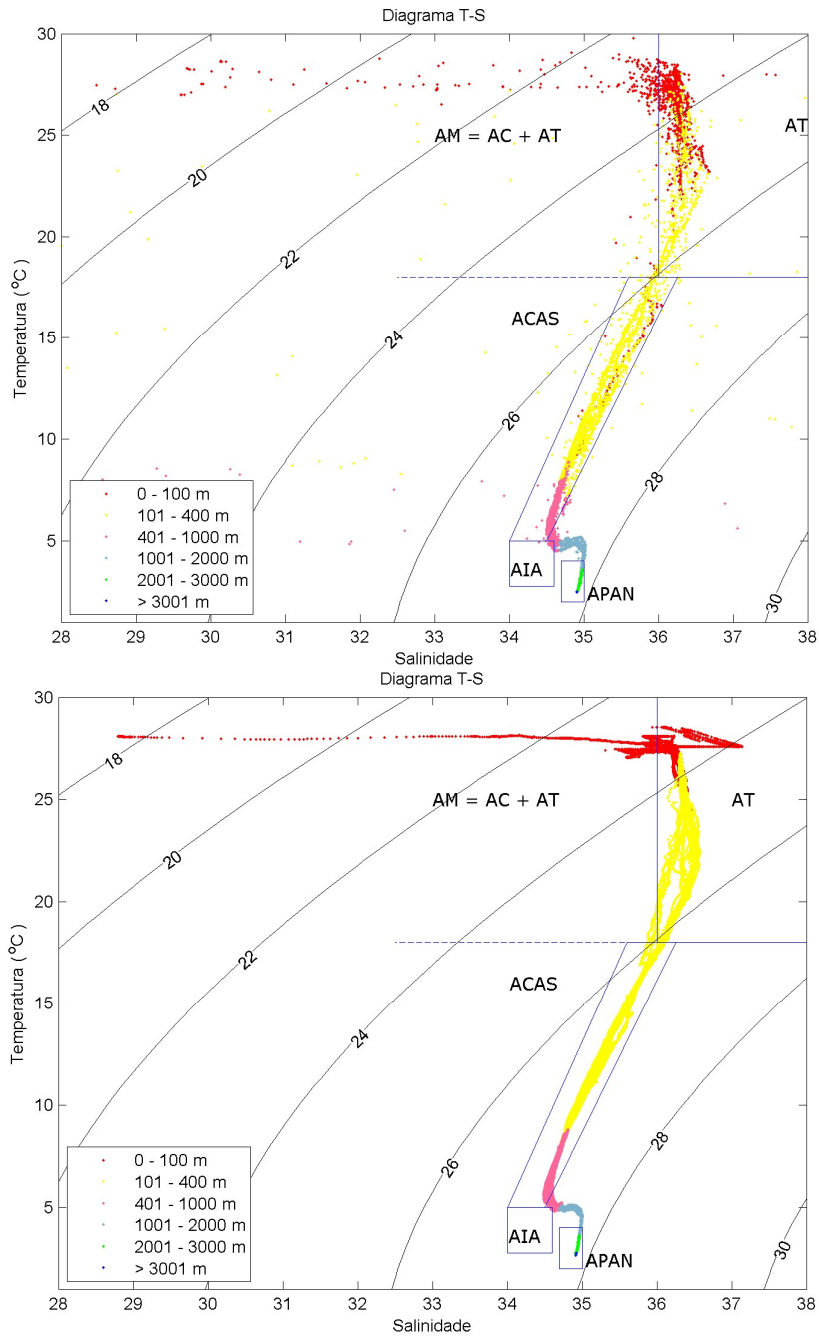


Figura 27: Diagrama TS espalhado para a região da Bacia da Foz do Amazonas, elaborado com os dados do NODC (esquerda) e dos CTDs da PIR2 (direita). A linha em azul representa o gabarito elaborado por Silva *et al.* (1982).



A partir do diagrama T-S, notou-se a presença das seguintes massas d'água na região dos blocos da Foz do Amazonas: Água de Mistura (AM), Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA) e Água Profunda do Atlântico Norte (APAN).

Note-se a grande similaridade na representação das massas d'água entre os dados de *baseline* e os dados do WOD13, sobretudo por cada massa d'água diferente estar representada por medições nas mesmas faixas de profundidades, em ambas as bases de dados.

De forma complementar, apresenta-se, na **Figura 28**, o mesmo diagrama TS com os dados do WOD13 (esquerda) e de *baseline* (direita), porém usando o gabarito de massas d'água especificado por Silva et al. (2005). Esse gabarito classifica as diferentes massas d'água segundo as isopicnais correspondentes e, além disso, foi elaborado especificamente para a região da Foz do Amazonas.

A AC (Água Costeira) é representada por $\sigma_{\theta} \leq 21,6$. O limite entre a AT e a ACAS é marcado por $\sigma_{\theta} = 24,5$. Por fim, o limite ACAS-AIA é definido pela isopical $\sigma_{\theta} = 27,1$.

Verifica-se, novamente que os dados das duas bases representam massas d'água que recaem em posições semelhantes sobre o gabarito. Em especial, nota-se que a transição entre a ACAS e a AIA encontra-se próxima a 400 metros, em ambos os casos.

A caracterização das massas d'água presentes na região, a partir dos dados do *baseline*, corroborou o estudo apresentado no diagnóstico de meio físico, onde foram utilizados os dados do WOD13. Tanto as massas d'água presentes, como as profundidades em que elas se evidenciam, apresentam os mesmos padrões ao se observar os diagramas TS.

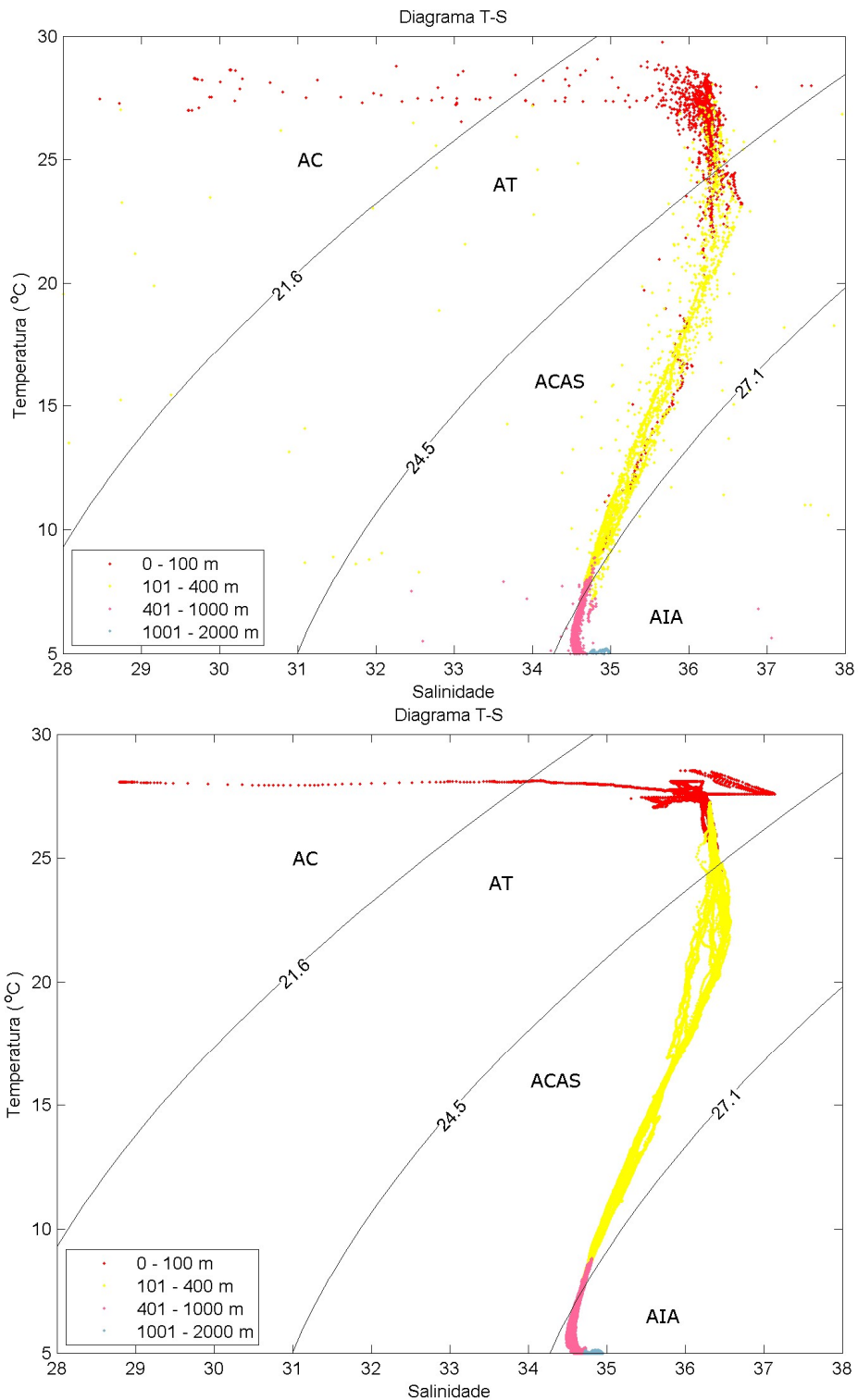
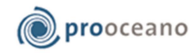


Figura 28: Diagrama TS espalhado para a região da Bacia da Foz do Amazonas, elaborado com os dados do NODC (esquerda) e dos CTDs da PIR2 (direita). A linha em azul representa o gabarito elaborado por Silva et al. (2005).



II.6.1.2.2. Qualidade da água

Os resultados obtidos pelo *Baseline* para a área dos 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, no que se refere aos parâmetros **oxigênio dissolvido (OD)**, **pH**, **sólidos dissolvidos totais (TDS)**, **sólidos suspensos totais (TSS)**, **sólidos totais (ST)**, **nitrogênio total**, **nutrientes** (amônia, nitrito, nitrato, fosfato, e silicato), **fósforo total**, **hidrocarbonetos totais de petróleo (HTPs)**, **hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs)** e **pigmentos clorofilianos**, considerando a avaliação do conjunto de dados gerado, não diferiram do que já havia sido levantado e considerado no Diagnóstico Ambiental, com base no que há disponível na literatura para a região de estudo.

Embora os resultados obtidos pelo *Baseline* não tenham sido diferentes daqueles previstos no diagnóstico, vale ressaltar que os resultados de OD apresentaram valores ligeiramente abaixo do previsto pela Resolução CONAMA N°357/2005 (alterada), para águas salinas classe 1. Já o **pH**, o **carbono orgânico total (COT)** e os **nutrientes** (amônia, nitrito, nitrato, fosfato e silicato) apresentaram valores acima do previsto por esta mesma resolução.

Para outros parâmetros, como **carbono orgânico total (COT)**, **sulfetos** e **fenóis**, não havia resultados disponíveis na literatura para compor o diagnóstico ambiental. Dessa forma, os dados gerados pelo *Baseline* preencheram essa lacuna. As concentrações de **COT** variaram de 1,75 a 4,61mg/L. Concentrações acima do limite máximo estabelecido pela Resolução CONAMA N°357/2005 (alterada) (3,0mg/L) ocorreram em todas as profundidades nos blocos FZA-M-57, FZA-M-125 e FZA-M-127. Já os **fenóis** e **sulfetos** não ocorreram em concentrações detectáveis pelos métodos analíticos utilizados (limites de quantificação 0,009mg/L para fenóis e 0,005mg/L para sulfeto) em nenhuma das amostras analisadas.

II.6.1.2.3. Qualidade dos sedimentos

No que diz respeito ao sedimento, os resultados obtidos pelo *Baseline* para os parâmetros **granulometria**, **teor de carbonatos**, **teor de matéria orgânica**, **carbono orgânico total**, **nitrogênio total**, **fósforo total**, **metais totais** (Mn, Cd, Cr, Li, Mn, Hg, Cu, Fe, Ni, V e Zn), **hidrocarbonetos totais (HTPs)** e **hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs)**, não diferiram do que já havia sido levantado no Diagnóstico Ambiental, com base no que havia disponível na literatura para a região.

Não haviam resultados disponíveis na literatura sobre as concentrações de **alumínio (Al)** no sedimento para compor o diagnóstico ambiental. Os dados obtidos com o esforço de *Baseline* preencheram essa lacuna. As concentrações de alumínio observadas apresentaram valores máximos de 16.300,7mg/kg. O registro de grandes concentrações de alumínio no sedimento não surpreende, uma vez que este metal está associado e compõe vários tipos de sedimento. As variações nas concentrações de alumínio observadas na presente campanha podem ser consideradas normais ao meio estudado e devem fazer parte do *background* regional.

Os resultados obtidos no *Baseline* para os metais **bário**, **arsênio** e **chumbo**, levaram a algumas discussões importantes, relacionadas ao seu enquadramento quanto aos limites norteadores considerados mundialmente, conforme discutido a seguir.



Devido à sua presença em vários tipos de fluidos de perfuração na forma de barita, o bário tem sido frequentemente utilizado em estudos *offshore* como um dos indicadores de atividades de E&P em áreas marinhas (MAPEM, 2004; Petrobrás, 2001 e 2002; Rezende, 2002). Lacerda & Marins (2006) comentam que esse elemento pode ser, também, utilizado como descritor da origem dos sedimentos da plataforma, na forma de barita biogênica. Segundo esses autores, o bário tem sido utilizado como um excelente descritor de processos paleo-oceanográficos devido ao seu elevado tempo de residência em sedimentos da plataforma.

As concentrações de **bário** (Ba) encontradas em todos os blocos avaliados pelo *Baseline* foram consideradas um pouco elevadas, considerando a inexistência, ainda, de atividades de E&P no local. De fato, comparando o limite da TEL² (NOAA, Buchman 2008) estabelecido para o bário, de 130,1mg/kg, nos blocos mais próximos à costa (FZA-M-125 e FZA-M-86) notou-se concentrações ligeiramente superiores às encontradas nos outros blocos. Desta forma, as elevadas concentrações de bário nos sedimentos da área dos blocos na Bacia da Foz do Amazonas devem ser consideradas como *background* local.

A concentração de **arsênio** (As) considerada como *background* no sedimento pela NOAA (Buchman, 2008) é de 1.100µg/kg (=1,1mg/kg). O TEL é considerado 7.240µg/kg (=7,24mg/kg) e o PEL³ é considerado 41.600µg/kg (=41,6mg/kg) (Buchman, 2008; CCME, 2015). No *Baseline*, foram detectadas concentrações de arsênio no sedimento em 4 (quatro) estações (uma estação no Bloco FZA-M-86, duas estações no Bloco FZA-M-125 e uma estação no Bloco FZA-M-127). Nas duas estações localizadas no Bloco FZA-M-125 as concentrações detectadas foram superiores ao TEL estabelecido pela NOAA (Buchman, 2008), sendo elas 421mg/kg e 72mg/kg. A concentração detectada no Bloco FZA-M-86 foi superior ao TEL e inferior ao PEL (limites citados acima), sendo 28,1mg/kg. No Bloco FZA-M-127 a concentração detectada foi inferior aos limites estabelecidos (sendo 5,03mg/kg). O arsênio é distribuído, abundantemente, na maior parte das rochas, apresentando concentrações entre 0,5 e 2,5mg/kg, embora em sedimentos argilosos a sua concentração possa atingir 13mg/kg. De fato, Scarpelli (2005), através de uma compilação de estudos, mostrou que valores elevados de arsênio são usuais na região da foz do Rio Amazonas. Este autor ressaltou, ainda, que esse elemento possui sua principal origem nos Andes e é carregado através dos rios, como Solimões, até a Foz do Amazonas. Os estudos realizados pelo Projeto PIATAM Oceano, AMASseds e Analytical Solutions, que possuem algumas estações situadas na área próxima aos blocos, já tinham demonstrado que altas concentrações de arsênio eram esperadas para a região.

O **chumbo**, detectado em todas as amostras de sedimento analisadas no *Baseline*, ocorreu em concentração acima do limite TEL estabelecido pelas agências internacionais (NOAA e CEQG), que é de 30,24mg/kg de chumbo, em uma estação do Bloco FZA-M-125, em concentração de 40,6mg/kg de chumbo no sedimento. Concentrações similares, contudo, também foram encontradas em outros estudos realizados na Foz do Amazonas pelo Diagnóstico Ambiental do EACR, indicando que as concentrações encontradas durante o presente *baseline* devem ser usuais para a região analisada e consideradas como *background* local.

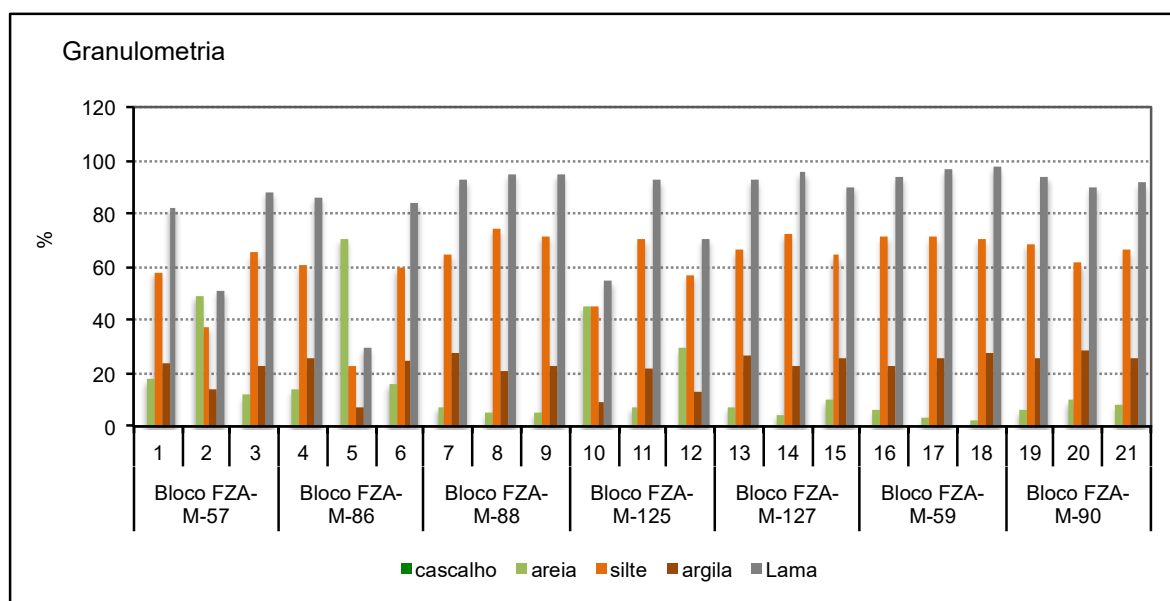
² TEL (*Threshold Effect Level*) - limite abaixo do qual os efeitos tóxicos irão ocorrer raramente

³ PEL (*Probable Effect Level*) - concentração acima da qual provavelmente será observado efeito na biota

II.6.1.3 Geologia

A campanha de *baseline* realizada na Bacia da Foz do Amazonas obteve resultados relacionados à granulometria e teor de carbonatos, e também imagens de fundo, na área dos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127, com o objetivo de avaliar as características físicas dos sedimentos marinhos no local, assim como identificar a presença de bancos biogênicos na área amostrada. Desta forma, os resultados da campanha *baseline* se aplicam aos subitens E – Faciologia, inserido no item de Geologia Regional (Item II.6.1.3) e nos itens de Geologia Local do EACR referentes a cada operadora (Itens II.6.1.3.2).

A análise granulométrica do sedimento das amostras coletadas durante o *baseline* revelou a predominância das frações mais finas do sedimento, com areia misturada à lama constituindo a maior parte do sedimento em todas as estações amostradas. O percentual total de silte nas amostras coletadas variou de 22,73 a 74,28%, seguido por areia, que variou de 2,39 a 70,35%. Na **Figura 29**, abaixo, é possível verificar o predomínio marcante de lama (silte + argila) ao longo dos blocos, com algumas exceções, como as estações 2, 5 e 10 (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015).



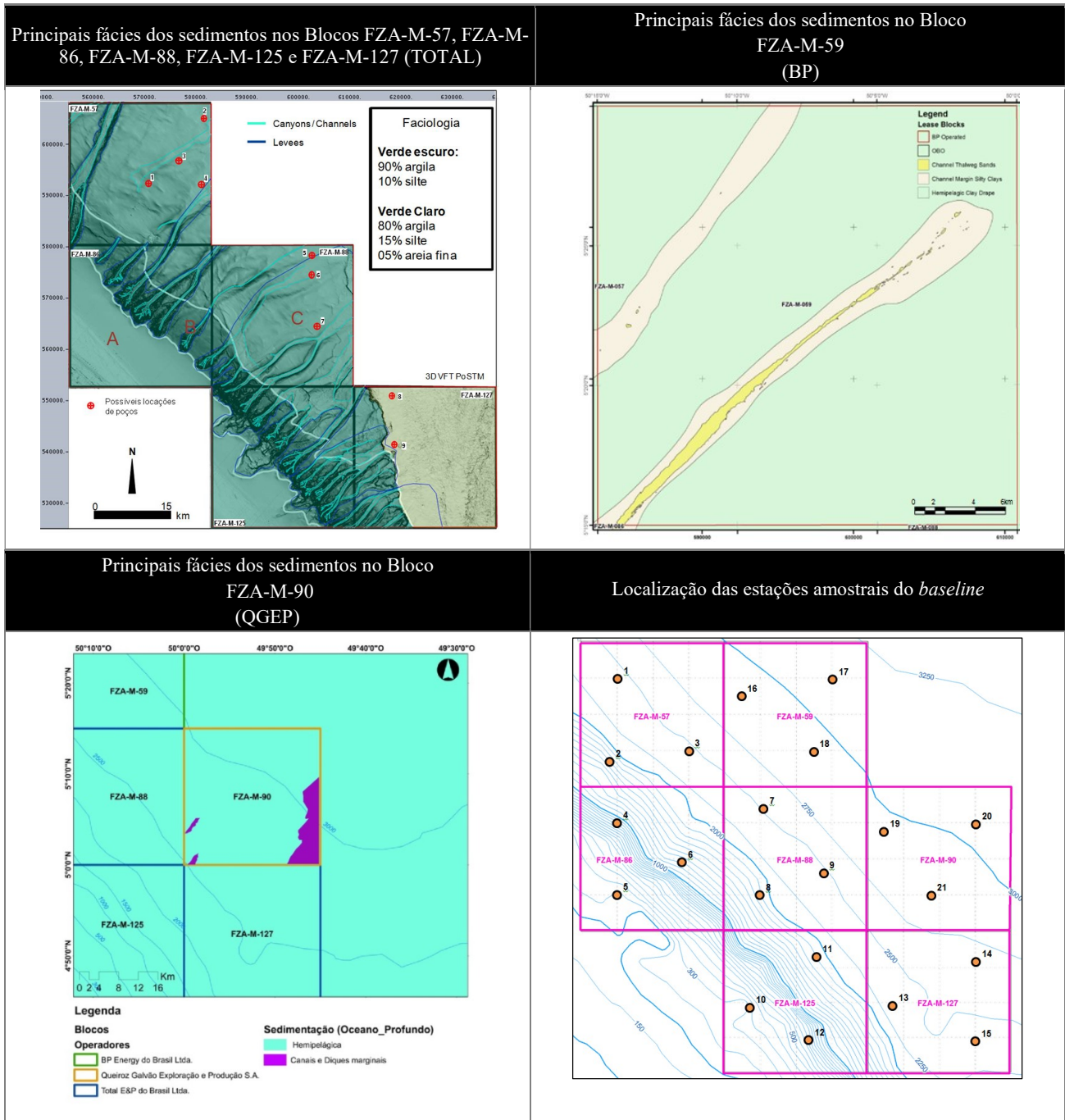
Fonte:

TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015

Figura 29- Variação dos percentuais granulométricos das amostras de sedimento coletadas nas estações 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. O percentual de lama representa a soma das frações silte e argila.

A discussão apresentada no EACR demonstrou que a área da Margem Equatorial possui uma predominância da fácies lamosas, seguidas de areia, areia lamosa e cascalho (FIGUEIREDO JR. *et al.*, 2008). As diferentes fácies que ocorrem na Margem Equatorial estão relacionadas a deposições em águas profundas e a deposições do Rio Amazonas. A partir de análises locais, com base em informações de sísmica 3D, foi possível inferir a faciologia para os blocos de cada operador.

A **Figura 30**, apresentada a seguir, indica as representações do EACR para cada operadora, seguidos da localização das estações do *baseline*.



Fonte: TOTAL/QGEP/ BP/AECOM, 2015; TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015.

Figura 30 - Principais fácies dos sedimentos no leito marinho na área dos Blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127 (acima) e localização das estações amostrais do *baseline* nos Blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127 (abaixo).



A caracterização da faciologia apresentada no EACR apontou que as principais fácies sedimentares no leito marinho dos Blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127, operados pela TOTAL, eram compostas por granulação muito fina, basicamente por argilas e contribuição secundária de silte, sendo encontradas, localmente, lentes de areia fina a muito fina.

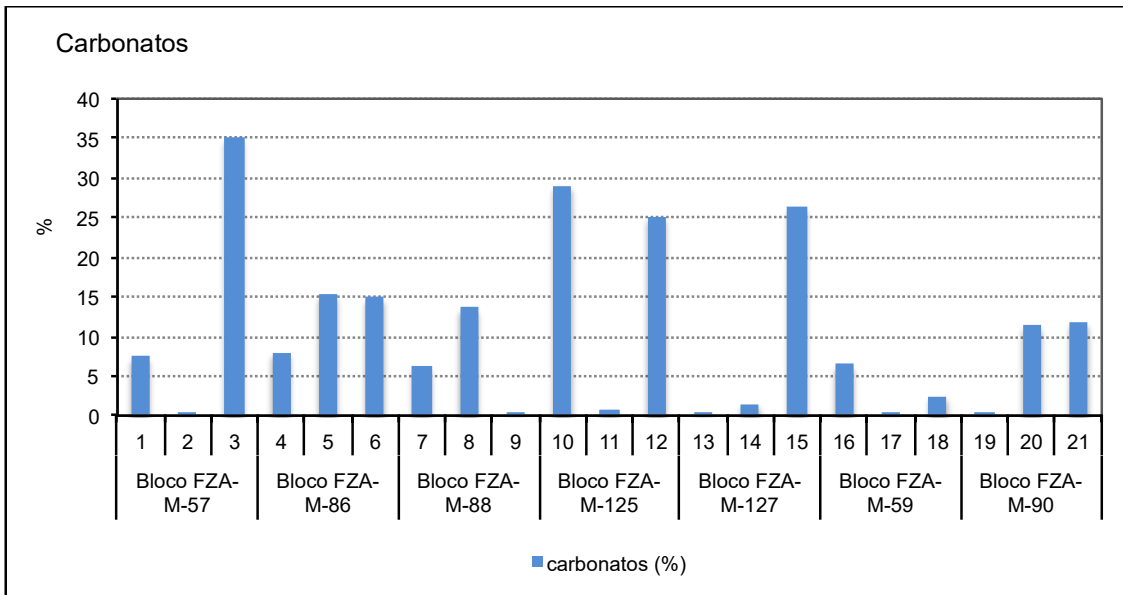
Para o Bloco FZA-M-59, operado pela BP, o EACR apontou para predominância de sedimento tipo fino hemipelágico, mas demonstrou pontos do bloco onde podem ocorrer sedimentos mais grossos (areias), correspondentes às áreas de talvegue dos canais submarinos.

No Bloco FZA-M-90, operado pela QGEP, a interpretação de dados sísmicos também inferiu predomínio de sedimentos mais finos e possíveis depósitos de areia em fluxos canalizados.

A comparação dos dados demonstrou que a análise indireta (feita com base nos dados sísmicos e apresentada no EACR) teve resultados similares ao das análises diretas (avaliação da granulometria em amostras de sedimento coletadas na campanha de *baseline*), com o sedimento de fundo sendo predominantemente composto por lama, com variações na contribuição de silte e argila. As estações em que se verificou maior presença de areia nas amostras obtidas representaram tanto áreas mais rasas, com contribuição costeira (como as estações 5 e 10), como talvegues de *canyons* com depósito de areia (estação 2).

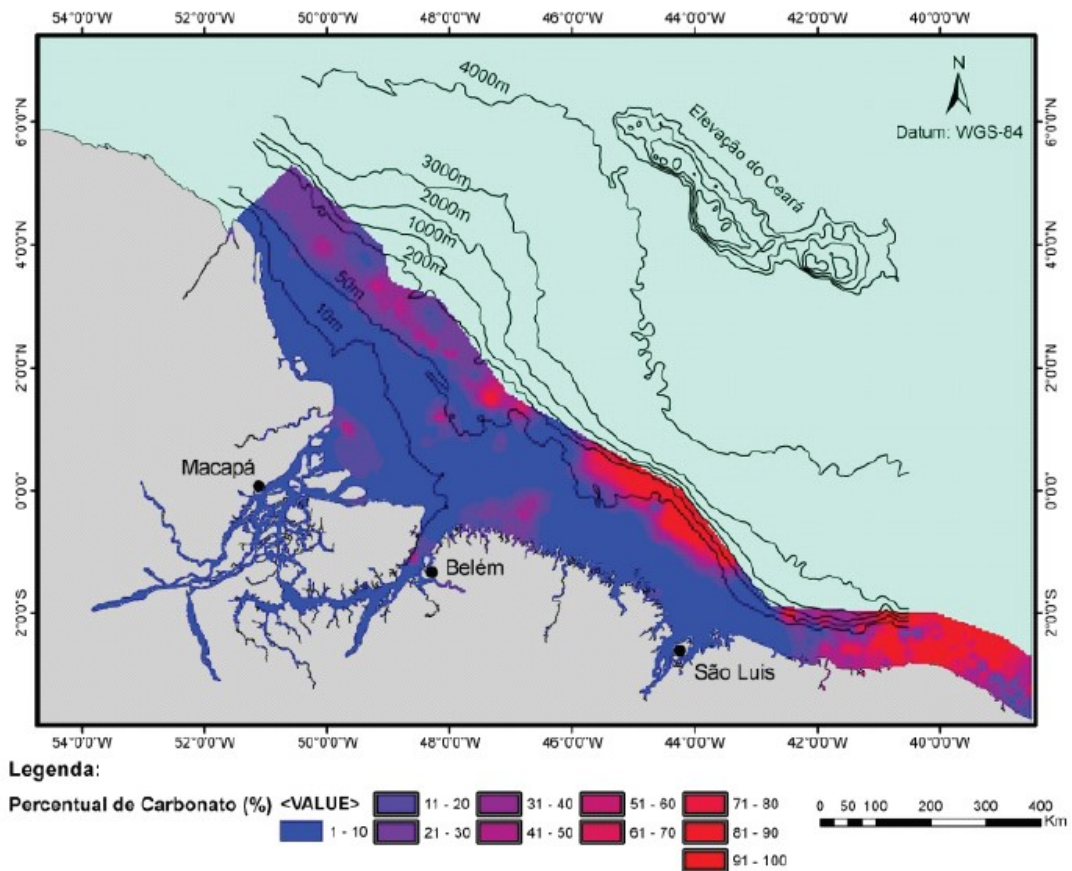
Cabe acrescentar que as imagens de fundo, obtidas com o uso de *drop câmera* no entorno das estações de coleta, apontam para uma cobertura de sedimento relativamente homogênea em todas as estações, com tendência à presença de sedimento mais fino, com características mais lamosas ou mistas, além de lama misturada com areia em algumas estações, o que corrobora o apresentado no EACR e os resultados das análises granulométricas (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015). A partir destas mesmas imagens também foi possível constatar a inexistência de construções carbonáticas de fundo nas áreas imageadas.

As análises de teor de carbonatos realizadas durante o *baseline* apresentaram resultados entre 0,2% e 35,1% (**Figura 31**). Tal variação dos dados corrobora os dados regionais apresentados no EACR, como os teores retratados por FIGUEIREDO JR. *et al.* (2008 *apud* TOTAL/QGEP/ BP/AECOM, 2015), que demonstravam tendência à diminuição dos teores em direção ao Amapá e variações locais, cujos percentuais não ultrapassavam 30 / 40%. (**Figura 32**). Desta forma, a campanha *baseline* teve grande contribuição para o conhecimento local, visto que dados pretéritos observados se restringiam a menores profundidades comparadas às profundidades dos blocos analisados.



Fonte: TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015

Figura 31- Variação dos teores de carbonato das amostras de sedimento coletadas nas estações 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: FIGUEIREDO JR. *et al.* (2008 *apud* TOTAL/QGEP/ BP/AECOM, 2015).

Figura 32 – Distribuição da porcentagem de carbonatos em uma porção da Margem Equatorial Brasileira.

II.6.2.1 Tartarugas

Apesar do EACR abordar a presença de cinco espécies de tartarugas-marinhas na área de estudo: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro), nenhum representante do grupo dos quelônios foi registrado na área durante o período de realização da campanha de *baseline* (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015).

II.6.2.2 Recursos Pesqueiros

Os esforços de avistagem de peixes durante a campanha de *baseline* realizada na Bacia da Foz do Amazonas registraram apenas uma espécie, *Coryphaena hippurus* (dourado), que foi avistada três vezes (**Figura 33**) (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015). Este registro corrobora com os dados levantados para o Estudo Ambiental de Caráter Regional (EACR), que destaca essa espécie como um importante recurso pesqueiro da região (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015; TOTAL/QGEP/ BP/AECOM, 2015).



Fonte: TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015

Figura 33 - Registro fotográfico do dourado (*C. hippurus*) na Bacia da Foz do Amazonas durante a campanha de *baseline*.

II.6.2.3 Avifauna

Durante as observações a bordo, foram identificadas 26 espécies, dentre as quais 04 (quatro) não haviam sido consideradas no Estudo Ambiental de Caráter Regional (EACR) elaborado para a atividade, que se baseou em extenso levantamento de bibliografias científicas e consultas a coleções de museus e Universidades.

As espécies que não constavam no EACR, mas que foram avistadas durante a campanha de *baseline* foram *Phaethon lepturus* (rabo-de-palha-do-bico-laranja), *Stercorarius longicaudus* (mandrião-da-cauda-comprida), *Stercorarius parasiticus* (mandrião-parasítico) e *Numenius phaeopus* (maçarico-galego) (**Figura 34**). Sendo assim, o número de espécies levantadas para os ambientes costeiro, marinho e estuarino da área de estudo, passou de 114 para 118 espécies.

Ressalta-se, porém, que o número de ordens e famílias permaneceu o mesmo (14 ordens e 33 famílias), tendo em vista que as espécies antes não consideradas pertencem a ordens e famílias já citadas no diagnóstico como ocorrentes na área de estudo e adjacências.



Fonte: TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015

Figura 34 - Registro fotográfico do (a) rabo-de-palha-do-bico-laranja (*Phaethon lepturus*), (b) mandrião-da-cauda-comprida (*Stercorarius longicaudus*), (c) mandrião-parasítico (*Stercorarius parasiticus*) e (d) maçarico-galego (*Numenius phaeopus*), na bacia da Foz do Amazonas.

Dentre as 4 (quatro) espécies acima citadas, destaca-se a espécie *Phaethon lepturus* (rabo-de-palha-do-bico-laranja), classificado como espécie ameaçada de extinção em território nacional (MMA, 2014), enquadrando-se na categoria “Em Perigo”. Essa espécie pelágica pode ser encontrada em grande parte das águas tropicais dos Oceanos Índico e Pacífico ocidental e central, assim como nas águas tropicais e subtropicais do Oceano Atlântico e do Caribe (SIGRIST, 1997; SICK, 2009). Alimentam-se, principalmente, de peixes-voadores, mas também comem lulas, polvos e crustáceos. Quando estão no período reprodutivo, vão até ilhas oceânicas tropicais para encontrar seu parceiro reprodutivo, com o qual permanecem o resto da vida. Os ninhos são alojados, em sua maioria, em buracos e fendas nas rochas e podem ser utilizados por vários anos pelo casal (SIGRIST, 1997; SICK, 2009). Com isso, o número de espécies consideradas como apresentando algum grau de ameaça nacional (MMA, 2014) e/ou global (IUCN, 2014) subiu de 10 (apresentado no EACR) para 11. Ressalta-se ainda, que das 10 espécies classificadas como ameaçadas de extinção consideradas no EACR, três foram avistadas durante a campanha de baseline: *Sterna dougalli* (trinta-réis-róseo), *Sula sula* (atobá-de-pé-vermelho) e *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real).

No que diz respeito à migração, com exceção de *Phaethon lepturus* (rabo-de-palha-do-bico-laranja), que é uma espécie residente, as outras três são todas provenientes do Hemisfério Norte, e migram para o Brasil durante o inverno boreal (CBRO, 2014).

Sendo assim, o número de espécies residentes subiu de 79 para 80 e o número de espécies migrantes do Hemisfério Norte de 28 para 31, em comparação ao que foi apresentado no EACR. O número de espécies vagantes (3) e espécies migrantes do Hemisfério Sul (4) permaneceu o mesmo (**Figura 35**).

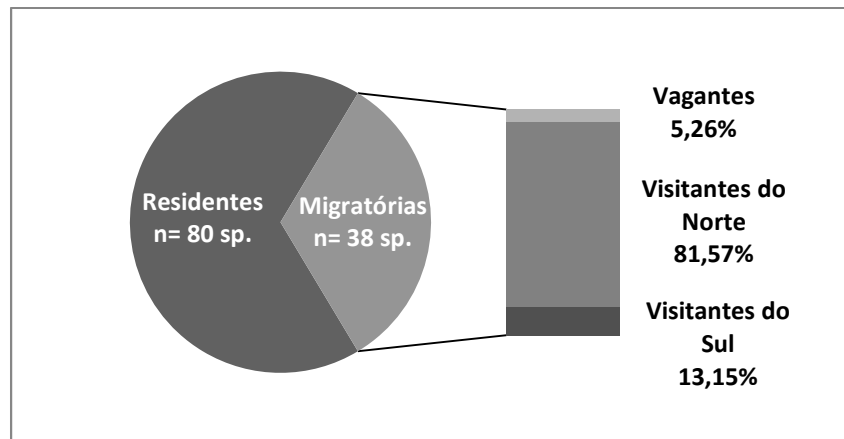


Figura 35- Proporção entre espécies migratórias e residentes (à esquerda), de um total de 118 espécies de ocorrência comprovada ou potencial para a área de estudo e percentual das espécies migratórias, por origem (n = 38 espécies no total), à direita.

II.6.2.4 Cetáceos

Durante a campanha de *baseline* realizada na Bacia da Foz do Amazonas, foram observadas apenas espécies de cetáceos pertencentes ao grupo dos odontocetos, no total de 3. As espécies avistadas foram: *Tursiops truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa), seguida de *Stenella frontalis* (golfinho-pintado-do-Atlântico); e *Stenella attenuata* (golfinho-pintado-pantropical) (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015).

As três espécies foram citadas e descritas no Estudo Ambiental de Caráter Regional (EACR) elaborado para esta atividade, de modo que os resultados obtidos no *baseline* a respeito deste grupo corroboram o diagnóstico elaborado. Também como apresentado no EACR, a frequência de ocorrência da espécie *T. truncatus* (golfinho-nariz-de-garrafa) foi significativamente maior do que a das demais espécies, devendo-se ressaltar a importância da região como habitat para essa espécie (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015).

Ressalta-se, ainda, que apesar das espécies *Globicephala macrorhynchus* (Baleia-piloto-de-peitorais-curtas) e *Stenella longirostris* (golfinho-rotador) terem apresentado grande frequência de ocorrência durante os monitoramentos de sísmica realizados para a área (TOTAL/QGEP/BP/AECOM, 2015), as espécies não foram avistadas durante a campanha de *baseline* realizada na Bacia da Foz do Amazonas.

II.6.2.9. Bancos Biogênicos

O EACR descreveu, a partir de dados secundários e primários (sísmica), as características gerais relacionadas aos organismos bentônicos formadores de bancos biogênicos, como recifes de corais (águas rasas e profundas) e bancos de algas (calcárias e foliares) e de moluscos (bivalves). No estudo supracitado, os dados primários utilizados para caracterização dos locais de perfuração referiram-se apenas aos dados de sísmica 3D, método indireto para a análise de ocorrência de tais formações. Estes dados podem, apenas,



sugerir a ocorrência de bancos biogênicos a partir de feições no fundo oceânico, com a confirmação da presença destes organismos só sendo possível com coleta direta ou inspeção visual local (imageamento). Especificamente para os recifes coralíneos de águas profundas, a análise dos dados sísmicos não sugeriu a presença deste grupo em nenhum dos blocos amostrados. O estudo ressaltou, entretanto, a presença de feições sugestivas de “*pockmarks*” nos Blocos FZA-M-57 e FZA-M-88, feições estas por vezes associadas a alguma formação biogênica (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015; TOTAL/QGEP/ BP/AECOM, 2015).

O imageamento realizado com *drop câmera* na área dos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127 também não identificou a presença de corais de águas profundas, assim como quaisquer outros tipos de bancos biogênicos no fundo marinho da área levantada (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015). A *drop câmera* foi acoplada a um equipamento que permaneceu suspenso próximo ao fundo, sendo rebocado pela embarcação. As imagens obtidas puderam caracterizar a cobertura do sedimento em um raio de 100m no entorno das coordenadas previstas para cada estação, distribuídas ao longo dos blocos.

A ausência de bancos biogênicos na área ratifica, portanto, a caracterização geral apresentada no EACR e sinaliza que as feições sugestivas de “*pockmarks*” observadas nos Blocos FZA-M-57 e FZA-M-88, conforme apresentado no item F - Caracterização Geotécnica (Geologia Local – TOTAL), provavelmente não estão associados a bancos biogênicos.

II.6.2.10 Comunidades Planctônicas

A campanha de *Baseline* traz informações inéditas para a região oceânica da Bacia da Foz do Amazonas, no que diz respeito ao bacterioplâncton, que complementam o Diagnóstico Ambiental do EACR. Quanto aos resultados quali-quantitativos obtidos no *Baseline* para fitoplâncton, zooplâncton (holoplâncton e meroplâncton) e ictioplâncton, por se referirem, especificamente, à área dos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127, permitem ampliar o conhecimento da dinâmica tão variada da biota planctônica, representando, portanto, uma grande contribuição para o incremento do conhecimento da Bacia da Foz do Amazonas.

Os resultados obtidos no *Baseline* registraram pela primeira vez para a região Norte do Brasil, a ocorrência das espécies *Euchirella pulchra*, *Clausocalanus parapergens*, *Lucicutia ovalis* e *Calocalanus pavoninus* (copépodes), *Fritillaria formica*, *Fritillaria haplstroma*, *Fritillaria pellucida*, *Fritillaria sargassi*, *Oikopleura cornutogastra*, *Oikopleura cophocerca*, *Oikopleura fusiformis*, *Oikopleura rufescens* (apendiculárias) e *Pyrosoma atlanticum* (taliáceo), por exemplo. Vale ressaltar que estes primeiros registros são fruto do pouco conhecimento da biota planctônica na região, e não uma questão de raridade ou de especificidades ecológicas.

As espécies registradas no *Baseline* para fitoplâncton, zooplâncton (holoplâncton e meroplâncton) e ictioplâncton não são endêmicas, não estão ameaçadas de extinção e já haviam sido coletadas em outros estudos realizados na costa brasileira.

Estes resultados são apresentados e discutidos no relatório de Caracterização Ambiental (*Baseline*) da Margem Equatorial Brasileira – Bacia da Foz do Amazonas, que acompanha este Relatório.



II.6.2.11 Comunidades Bentônicas

Da mesma forma que para o bacterioplâncton, os resultados de clorofila-*a* e feofitina-*a* no sedimento (microfitobentos) obtidos na campanha de *Baseline* são inéditos para a região oceânica da Bacia da Foz do Amazonas e complementam o Diagnóstico Ambiental do EACR.

Praticamente não existem referências bibliográficas sobre a fauna bentônica da plataforma e região profunda da área junto à foz do Rio Amazonas, no entanto, o Diagnóstico Ambiental do EACR contou com dados coletados entre 200 e 2100m de profundidade, na Bacia da Foz do Amazonas (Bloco BFZ-2), em esforços de monitoramento ambiental realizados pela BP em outubro de 2000 (Analytical Solutions, 2000). Os dados obtidos com o *Baseline* somaram-se aos dados considerados no EACR focando nas variações qualitativas encontradas na área dos blocos FZA-M-57, FZA-M-59, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-90, FZA-M-125 e FZA-M-127.

A composição e densidade da fauna bentônica, na escala analisada pelo *Baseline*, foi amplamente determinada pela batimetria e secundariamente pelo sedimento. O elevado gradiente batimétrico, associado com uma elevada heterogeneidade do substrato (que pode ser avaliado pela pobre seleção dos sedimentos), foram responsáveis pela elevada riqueza observada. Além disso, os elevados teores de carbono orgânico, possivelmente originados de aporte terrígeno, também podem ser considerados fatores-chave para a estruturação das comunidades bentônicas (Giere, 2009; Post *et al.*, 2006) na área, como já havia sido reportado por Analytical Solutions (2000) quando do monitoramento realizado no Bloco BFZ-2.

As espécies registradas no *Baseline* para a macrofauna e a meiofauna bentônicas não são endêmicas, não estão ameaçadas de extinção e já haviam sido coletadas em outros estudos realizados na costa brasileira.

Estes resultados são apresentados e discutidos no relatório de Caracterização Ambiental (*Baseline*) da Margem Equatorial Brasileira – Bacia da Foz do Amazonas, que acompanha este Relatório.

II.6.3.7 Caracterização da Atividade Pesqueira Artesanal e II.6.3.11 Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial

Durante toda campanha de *baseline* não foram avistados barcos de pesca na área monitorada (TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015). Essa informação corrobora com o que foi abordado no diagnóstico ambiental integrante do EACR, que aponta a inexistência de atividades pesqueiras na área dos blocos.



B. Conclusão

De maneira geral, os resultados encontrados durante a campanha de *baseline* corroboram com as informações apresentadas no Estudo Ambiental de Caráter Regional da Bacia da Foz do Amazonas (EACR). No que diz respeito à região específica dos blocos, anteriormente não estudada, os resultados de *baseline* constituem-se como uma grande contribuição para o conhecimento da área oceânica da bacia da Foz do Amazonas e o estabelecimento do background local.

Para a análise da geologia, a realização da campanha de *baseline* representou um enriquecimento das informações, por agregar dados locais, os quais corroboraram as inferências realizadas a partir de bibliografias de áreas próximas e das análises de dados indiretos (sísmica).

Em relação à fauna, as espécies de cetáceos e de peixe observadas já estavam sendo consideradas no diagnóstico integrante do EACR. No que se refere à avifauna, os esforços realizados durante a campanha de *baseline* registraram a existência, na área de estudo, de 04 (quatro) espécies adicionais àquelas identificadas durante a extensa pesquisa realizada para a elaboração do EACR. Para o item bancos biogênicos, as filmagens de fundo realizadas no *baseline* não identificaram a presença de bancos biogênicos nas áreas imageadas. Neste contexto, vale ressaltar que a confirmação de ausência de bancos biogênicos a partir de dados diretos, como as filmagens realizadas, é essencial em caracterizações locais, devido à escassez de informações na literatura e às incertezas associadas aos dados obtidos indiretamente (como sísmica).

No que diz respeito ao bacterioplâncton e o microfítobentos, é importante ressaltar que os dados são os primeiros gerados para a Bacia da Foz do Amazonas. Já os resultados obtidos para o fitoplâncton, o holoplâncton, o meroplâncton, o ictioplâncton e a meiofauna e macrofauna bentônicas foram condizentes com o pequeno volume de informações disponível sobre eles na região, ou regiões próximas. Variações ocorreram, mas acredita-se que estejam muito mais ligadas a diferenças metodológicas (período, metodologia e equipamentos de amostragem) entre os trabalhos avaliados do que a particularidades específicas da área avaliada.

Em conclusão, a realização da campanha de *baseline* apresentou uma grande contribuição para o diagnóstico ambiental apresentado no EACR, especialmente no que se refere à região específica dos blocos FZA-M-57, FZA-M-86, FZA-M-88, FZA-M-125 e FZA-M-127 (operados pela TOTAL), FZA-M-90 (operado pela QGEP) e FZA-M-59 (operado pela BP). No entanto, é importante destacar que os resultados obtidos no *baseline* não invalidam as conclusões já apresentadas no EACR, no que se refere à qualidade ambiental da área, e nos EIAs das respectivas operadoras, em relação à Avaliação de Impactos e Medidas Mitigadoras, à Identificação dos Componentes de Valor Ambiental para a Análise de Risco e à Análise de Vulnerabilidade.

Comparar trabalhos que foram realizados através de diferentes metodologias de coleta, análise e identificação de forma quantitativa seria extremamente difícil e forneceria resultados limitados.

No caso de qualidade da água e do sedimento, tanto no relatório das atividades do *baseline* realizadas na área dos blocos na Bacia da Foz do Amazonas, protocolado em 07/08/2015, quanto na revisão 01 do capítulo de qualidade da água e do sedimento do EACR (elaborada em resposta ao Parecer Técnico N° 60/2017-COEXP/CGMAC/DILIC), foram elaboradas figuras para a comparação direta entre os resultados obtidos na literatura e os obtidos na área de cada um dos blocos avaliados pelo Projeto de *Baseline* Integrado. Foram



considerados, no entanto, apenas os resultados máximos e mínimos obtidos em cada esforço, sem quaisquer outras avaliações estatísticas, uma vez que as diferenças metodológicas e da época do ano em que esses resultados foram obtidos poderiam ser preponderantes e levar a conclusões errôneas com base na avaliação estatística, caso esta fosse feita.

Já, para as comunidades biológicas, não foi possível elaborar figuras desta natureza, uma vez que, conforme exposto acima, as referências utilizadas mostraram que as metodologias de coleta e análise utilizadas entre os trabalhos foram, muitas vezes, diferentes demais. Além disso, a metodologia de identificação também pode variar, ou seja, até que nível chegou a identificação (família, gênero, espécie) e se foram considerados, no caso dos organismos bentônicos, as conchas e fragmentos de moluscos ou foraminíferos, por exemplo, como resultados ou não. Todas essas incertezas correspondem a 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 comunidade, 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. Por exemplo, vários trabalhos comentam que a zona mais rasa da plataforma continental amazônica (<30m) registra densidades menores de formas filtradoras e da infauna quando comparadas com as espécies situadas em profundidades maiores, uma vez que a descarga do rio e sua pluma causam distúrbios físicos nos ambientes mais rasos e dificultam a colonização de espécies bentônicas (Aller & Aller, 1986; Aller & Stupakoff, 1996).

Em resposta ao Parecer Técnico Nº 687/15 UAL-IBAMA, protocolada em 01/03/2016, foram apresentados inventários taxonômicos comparativos considerando o que foi listado no diagnóstico ambiental e o que foi identificado nas amostras obtidas na área dos blocos pelo Projeto de *Baseline* Integrado. Esses inventários são parte integrante da revisão 01 dos diagnósticos de plâncton e de bentos do EACR, apresentadas em resposta ao Parecer Técnico Nº 60/2017 – COEXP/CGMAC/DILIC.

Outra forma de comparação entre a campanha de *baseline* e o diagnóstico integrante do EACR foi realizada através de comparações, efetuadas diretamente no texto do relatório das atividades do *baseline* realizadas na área dos blocos na Bacia da Foz do Amazonas, protocolado em 07/08/2015, entre os trabalhos citados no diagnóstico (EACR) e os resultados obtidos no *baseline*. A seguir, seguem alguns exemplos das comparações realizadas:

- "As espécies *Euchirella pulchra*, *Clausocalanus parapergens*, *Lucicutia ovalis* e *Calocalanus pavoninus* encontradas no presente estudo, não foram relacionadas para a região Norte do Brasil, por Björnberg (1963), Melo (2004), Bezerra (2006) e Larrazábal *et al.* (2009), anteriormente."
- Destas espécies, *U vulgaris*, *E marina*, *N. minor*, *C. furcatus* e *S. danae*, foram registradas como dominantes nas amostras de Calef & Grice (1967), para a foz do Amazonas. Estes autores, também mencionaram como dominantes *Calocalanus styliremis*, *Lucicutia flavicornis*, *Calocalanus pavo* e *Oithona plumifera*, sendo que a primeira não ocorreu nas amostras coletadas no presente estudo, e as demais foram pouco representativas. *Undinula vulgaris*, *Subeucalanus pileatus*, *N. minor*, *E. marina*,



Corycaeus speciosus, *C. furcatus*, *S. danae*, *Oithona plumifera*, *Calocalanus pavo*, *Temora stylifera*, *F. gracilis* e *Rhincalanus cornutus* foram consideradas as principais espécies de copépodes neríticas e oceânicas dos estados do Pará e Amapá, no estudo realizado por Melo (2004). Este mesmo autor considerou *C. furcatus*, *O. plumifera*, *C. speciosus*, *E. marina*, *Temora turbinata*, *U. vulgaris*, *Euchaeta purbera*, *S. danae* e *N. minor* como espécies dominantes na Corrente Norte do Brasil (CNB). *Subeucalanus pileatus* e *Euchaeta purbera* não foram registradas no presente estudo.

- "Estudos sobre a biomassa zooplancônica ao longo de toda a Margem Equatorial Brasileira foram realizados por Jacob *et al.* (1966) e Barth & Hauila (1968). Através do Programa REVIZEE Score Norte, foram realizados estudos sobre grupos zooplancônicos específicos, como os de Melo *et al.* (2014), sobre a distribuição do gênero *Lucifer*, Melo (2004) e Bezerra (2006), com ênfase em Copepoda. São relativamente raros os levantamentos sobre o zooplâncton estuarino no litoral norte brasileiro (Cipolli & Carvalho, 1973; Rocha, 1984); mais ainda sobre a comunidade zoo- e meroplancônica, como os realizados por Vieira (2006a) e Nascimento *et al.* (2011) ao realizarem estudos no estuário do rio Sucuriçu, e por Vieira *et al.* (2014) no estuário dos rios Oiapoque, Cassiporé e Amapá, todos realizados na região costeira do estado do Amapá."
- "Dentre as apendicularias, apenas as espécies *Oikopleura dioica* e *O. longicauda* já tinham sido assinaladas anteriormente para a costa Norte do Brasil (Melo 2004; Larrazábal *et al.* 2009). 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 (Melo, 2004; Larrazábal *et al.*, 2009)."
- Estudos sobre variabilidade espacial e temporal de invertebrados bentônicos em áreas profundas (e.g. Soltwedel, 2000; Galeron *et al.*, 2001; Radziejewska, 2002) mostraram que a meiofauna, em particular os Nematoda, podem exibir importantes flutuações que foram relacionadas aos ciclos de produção primária e secundária na coluna d'água e sedimento. Além disso, como observado pelos trabalhos de Aller & Aller (1986), Aller & Stunpakoff (1996) para plataforma interna, é possível que sedimentos erodidos pelo Amazonas tenham papel relevante na estruturação da fauna profunda. No entanto, o aspecto temporal não foi avaliado neste diagnóstico.

Quanto à avifauna, vale citar que a Tabela 6.5.2-I do relatório das atividades do *baseline* realizadas na área dos blocos na Bacia da Foz do Amazonas, protocolado em 07/08/2015, que se estendeu da página 327/396 até a página 334/396 do documento, apresentou listagem de todas as espécies de aves com registros na área de estudo, seja oriunda de levantamentos de dados secundários, seja oriunda dos esforços de avistagens realizados durante o *baseline*.



C. Equipe Técnica

A Equipe Técnica responsável pela elaboração desta avaliação comparativa, listada a seguir, é composta por profissionais das mesmas empresas responsáveis pela elaboração dos respectivos itens para o Estudo Ambiental de Caráter Regional da Bacia da Foz do Amazonas.

PROFISSIONAL	EMPRESA	CTF/IBAMA	ASSINATURA
Marcelo Montenegro Cabral Engenheiro Civil/UFPE D. Sc. Engenharia Oceânica COPPE/UFRJ	PROOCEANO	5621594	
Decio Maia Biólogo/UFRJ M.Sc. Biologia Marinha/UFF	AECOM	196146	
Natalia Saisse Bióloga/UFF Pós Gestão Ambiental – UFRJ/ Instituto Brasil PNUMA	AECOM	4252747	
Raquel Garofalo Bióloga/UFF Msc. Zoologia	AECOM	5538109	
Luiz Henrique Barbosa Oceanógrafo/FURG MSc. Oceanografia Química, Física e Geológica	AECOM	521520	
Liana Silva Oceanógrafa/UERJ M.Sc. Engenharia Ambiental/UERJ	AECOM	2881676	
João Regis dos Santos Filho M.Sc Geologia e Geofísica marinha/ UFF Oceanógrafo/UFPR	AECOM	490895	
Paula Vieira Castellões Bióloga/UFRJ M.Sc. Zoologia/MN-UFRJ	PIR2 atualmente PROOCEANO	216354	



D. Bibliografia

- CBRO (COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS). 2014. Listas das aves do Brasil. Disponível em: www.cbpro.org.br. Acessado em janeiro de 2015.
- CITES (*CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA*). 2014. Disponível em: <http://www.cites.org/>. Acessado em julho de 2015.
- IUCN (*WORLD CONSERVATION UNION, CONSERVATION INTERNATIONAL & NATURESERVE*). 2014. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Versão 2012.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acessado em janeiro de 2015.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2014. "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria MMA nº 444 e Portaria MMA nº 445 de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html?start=250>. Acessado em Janeiro de 2015.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira: uma introdução*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- SIGRIST, T. *Guia de campo avis brasilis - Avifauna Brasileira: descrição das espécies*. São Paulo: Avis Brasilis, 2009. 600 p.
- TOTAL/QGEP/BP/PIR2, 2015. Projeto de Caracterização Ambiental (*Baseline*) da Margem Equatorial Brasileira, considerando a Bacia da Foz do Amazonas.
- TOTAL/QGEP/BP/AECOM, 2015. Estudo Ambiental de Caráter Regional (EACR) da Bacia da Foz do Amazonas.