



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

PAR. 02022.000553/2016-13 COEXP/IBAMA

Assunto: Análise do Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC) - Relatório Final - Revisão 4 (Dez 2013). Processo IBAMA nº 02001.005368/2003-31.

Origem: Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Ementa: Análise do PCR-BC, com o objetivo de (i) verificar a execução do projeto conforme aprovado pelo IBAMA e, conforme o caso, (ii) avaliar a pertinência de sua utilização como "estudo ambiental de abrangência regional" e (iii) apresentar orientações para a elaboração de futuros Termos de Referência para atividades de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos.

I - INTRODUÇÃO

Em atendimento a uma exigência do IBAMA no âmbito do processo de regularização do licenciamento ambiental das atividades de perfuração marítima da Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) na Bacia de Campos, estabelecida no inciso III da Cláusula Segunda do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) assinado em 11.8.2004, a empresa implementou o Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC) (ou, conforme a denominação empregada pela própria, Projeto HABITATS - Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos).

Segundo a referida Cláusula Segunda do TAC: "Constituem obrigações da COMPROMISSÁRIA [Petrobras]:

[...]

III - Apresentar Projeto de Caracterização Ambiental da Bacia de Campos, incluindo dados coletados pela COMPROMISSÁRIA, com escopo complementar ao projeto de Avaliação de Impactos referido no inciso II desta Cláusula, que servirá, também, para subsidiar futuros processos de licenciamento ambiental da COMPROMISSÁRIA na Área Geográfica da Bacia de Campos. O Projeto deverá ser elaborado, no prazo de 60 dias, após recebimento de TERMO de Referência específico a ser emitido pelo COMPROMITENTE [IBAMA]".

O presente parecer traz a análise dos resultados da implementação desse projeto, consolidados no Relatório Final/Revisão 4 do documento, apresentado em dezembro de 2013, com o objetivo de:



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

- i. verificar a execução do projeto conforme aprovado pelo IBAMA e, conforme o caso,
- ii. avaliar a pertinência de utilização do documento como um “estudo ambiental de abrangência regional” nos termos do art. 19 da Portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 422 de 26.10.2011, que dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental federal de atividades e empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar. Conforme prevê essa Portaria, a validação de tais estudos por parte do IBAMA dispensaria o empreendedor de apresentar as informações já constantes neles em licenciamentos ambientais futuros, bem como,
- iii. apresentar orientações para a elaboração de futuros Termos de Referência para atividades de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos, no que se refere aos componentes ambientais em questão.

II - HISTÓRICO

Em 7.10.2005, por meio do Ofício nº 583/2005/IBAMA/DILIQ/ELPN, foi enviado à empresa o Termo de Referência ELPN/IBAMA nº 032/05, contendo diretrizes para a elaboração da proposta do PCR-BC. A primeira proposta foi apresentada pela empresa em 8.12.2005, por meio da correspondência UN-RIO/SMS 0158/2005, e analisada por meio do Parecer Técnico CGPEG/IBAMA nº 397/06, de 22.11.2006, que solicitou ajustes.

A Revisão 01 da proposta do PCR-BC foi protocolada nesta CGPEG em 22.3.2007, por meio da correspondência UN-BC/SMS/CLA 0066/2007, e analisada por meio do Parecer Técnico CGPEG/IBAMA nº 228/07, de 3.8.2007, que ainda apresentou questionamentos à empresa.

Em resposta a esses questionamentos, a Revisão 02 do PCR-BC foi protocolada em 23.11.2007, por meio da correspondência UN-BC/SMS/CLA 0212/2007. Esta revisão foi analisada e considerada aprovada por meio do Parecer Técnico CGPEG/IBAMA nº 415/07, encaminhado à empresa por meio do Ofício nº 929/07 CGPEG/DILIC/IBAMA. O Ofício ressaltou que a empresa deveria “incorporar as recomendações e solicitações relatadas no Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 415/07”.

Com a aprovação do projeto pela CGPEG, a Petrobras deu início à execução do PCR-BC. A partir de então, os principais andamentos processuais registrados são os seguintes:

Por meio da correspondência UO-RIO/SMS/MA 0084/2011 de 10.5.2011, a Petrobras apresentou o Relatório Preliminar do Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos.

Por meio da correspondência UO-RIO/SMS/MA 0108/2011 de 3.6.2011, a Petrobras entregou os resultados finais do Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos e solicitou prorrogação do prazo de entrega do relatório final e da base de dados.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Já por meio da correspondência UO-RIO/SMS/MA 0144/2011 de 15.7.2011, a Petrobras apresentou o Relatório Final e a Base de Dados, os produtos finais do Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos.

Por meio da correspondência UO-RIO/SMS/MA 0016/2012 de 19.1.2012, a Petrobras encaminhou a primeira revisão da documentação final do PCR-BC. Neste documento, a empresa ressaltou que “os resultados finais do projeto, que foram entregues através desta carta, estão sendo revisados por uma comissão editorial e por revisores externos para elaboração de uma coleção de livros que consolide todo o diagnóstico da Bacia de Campos. Assim, até a finalização da coleção, enviaremos semestralmente a CGPEG/IBAMA, as versões revisadas dos capítulos que sofreram uma alteração expressiva de conteúdo, bom como revisões/complementações da base de dados”.

Assim, por meio da correspondência UO-RIO/SMS/MA 0221/2012 de 1.10.2012, a Petrobras encaminhou a segunda revisão da documentação final do PCR-BC.

Em 11.3.2013 foi realizada reunião com a participação de representantes da Petrobras e da CGPEG/IBAMA, com o objetivo de esclarecer dúvidas levantadas pelo corpo técnico da CGPEG em relação ao PCR-BC, a qual está registrada na Ata de Reunião CGPEG/IBAMA nº 10/2013, emitida na mesma data.

Por meio da correspondência UO-RIO/SMS/MA 0047/2013 de 28.3.2013, a Petrobras encaminhou a terceira revisão da documentação final do PCR-BC/Habitats.

Finalmente, por meio da correspondência UO-RIO 0569/2013 de 12.12.2013, protocolada em 19.12.2013, a Petrobras encaminhou a quarta e última revisão da documentação final do PCR-BC.

O PCR-BC abordou diferentes aspectos ambientais da Bacia de Campos incluindo seus meios físico (geologia e geomorfologia, meteocenografia, qualidade da água e sedimentos), biótico (plâncton, bentos, nécton) e socioeconômico (atividade pesqueira) e sua execução contou com a participação de dezenas de pesquisadores de diversas universidades, instituições de pesquisa e empresas de consultoria ambiental, coordenados pelo Centro de Pesquisas da Petrobras (CENPES).

III - ANÁLISE

O presente parecer técnico apresenta a análise dos resultados da implementação do PCR-BC consolidados no Relatório Final/Revisão 4, com o objetivo de:

- i. verificar a execução do projeto conforme aprovado pelo IBAMA e, conforme o caso,
- ii. avaliar a pertinência de utilização do documento como um “estudo ambiental de abrangência regional” nos termos do art. 19 da Portaria MMA nº 422/2011, bem como,
- iii. apresentar orientações para a elaboração de futuros Termos de Referência para



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

atividades de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos no que se refere aos componentes ambientais em questão.

A análise em questão seguirá a sequência dos volumes que compõem a Revisão 4 do PCR-BC - um total de 10 volumes, divididos por temas específicos.

Volume 1 - Geologia e Geomorfologia

Considera-se que, no que concerne à “Geologia e Geomorfologia” (Volume 1), o Relatório Final do PCR-BC - Revisão 4, apresentado em dezembro de 2013, apresenta resultados excelentes. Os seguintes itens, antes requeridos pelos Termos de Referência para serem apresentados nos respectivos estudos, em escala regional (bacia) não tem sua apresentação mais necessária:

- Geologia Estrutural;
- Geomorfologia;
- Sedimentologia;
- Estratigrafia;
- Faciologia - Caracterização Textural e Mineralógica dos Sedimentos de Leito;
- Instabilidade de Talude em Âmbito Regional.

Todos os itens supracitados não necessitam mais ser contemplados em escala de bacia. Estes itens devem ser retirados dos Termos de Referência relativos à Bacia de Campos.

Entretanto não foram apresentados tanto o Mapa Batimétrico em escala compatível com as principais unidades da morfologia superficial do fundo marinho e o requerido Mapa de Fácies dos Sedimentos de Fundo Oceânico. Esses mapas deverão ser encaminhados para serem disponibilizados juntamente ao conteúdo deste item.

Novas informações sobre o item Geologia e Geomorfologia, que ampliem as apresentadas no PCR-BC - Relatório Final deverão ser fornecidas em volumes com novas edições na periodicidade de 5 a 10 anos.

Entretanto é oportuno frisar que em escala local (bloco(s) ou campo(s)), a empresa deverá continuar prestando as informações solicitadas.

Volume 2 - Meteorologia e Oceanografia

O Relatório Final referente a “Meteorologia e Oceanografia” é subdividido em 5 capítulos independentes abordando diferentes aspectos relacionados ao tema principal, que serão analisados separadamente:



I - Meteorologia

O capítulo apresenta uma descrição da meteorologia na região da Bacia de Campos e foi dividida nos itens 1) Climatologia da Região Sudeste do Brasil e Oceano Adjacente; 2) Caracterização do Clima na Região; 3) Climatologia Sinótica da Região; e, por fim é apresentada uma síntese no item 4.

Para a caracterização da Climatologia da Região Sudeste do Brasil e Oceano Adjacente, foi feita uma descrição da circulação geral da atmosfera com os principais fenômenos meteorológicos. Apresentou uma discussão sobre as flutuações sazonais do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASA), sobre as chegadas de sistemas transientes. Por fim, conclui que o clima no litoral da Região Sudeste do Brasil, próximo à Bacia de Campos é afetado diretamente pela presença da ASAS, com pressões atmosféricas ao NMM mais intensas no inverno do que no verão, elevados valores de temperatura e de umidade relativa do ar e ventos calmos a moderados de NNE e NE. A precipitação é mais intensa no verão, com totais pluviométricos em torno de 180 mm. No inverno a precipitação anual é fortemente reduzida.

Para a caracterização do clima, a metodologia utilizada foi:

- dados observacionais de seis plataformas da Petrobras, no período entre 1989 e 2000 e 2004 e 2009;
- dados de Reanálise do ECMWF, distribuídos em grade regular de $1,5^\circ \times 1,5^\circ$, entre janeiro de 1989 até dezembro de 2010, para o ponto $22,5^\circ\text{S}/44,5^\circ\text{W}$;
- do NCEP/NCAR, para o ponto de grade mais próximo da BC ($22,5^\circ\text{S}/40^\circ\text{W}$), com grade de $2,5^\circ \times 2,5^\circ$, para o período entre 1961 a 1990.

As variáveis utilizadas foram: pressão atmosférica, temperatura do ar (2 m da superfície), umidade relativa (%), velocidade (m/s) e direção ($^\circ$).

Para pressão atmosférica o estudo indicou para o inverno valores entre 1.020 e 1.023 Pa, mais intensos que o verão, presença da ASA e ventos polares mais densos. No verão, a pressão variou entre 1.013 e 1.015 Pa, observa-se o afastamento da ASA e a presença do Chaco.

As temperaturas máximas de verão e inverno indicadas foram de 27°C e 23°C , respectivamente, com uma diferença do ciclo diurno de apenas 2°C .

A Umidade Relativa (2 m) variou entre 73% e 78%.

Os ventos foram caracterizados a partir da plataforma P-40. A velocidade média dos ventos foi de 6,5 m/s, com direção predominante de NE (31,7%) e N (17,9%). Nesses quadrantes a velocidade média foi de 7,5 m/s e 7,2 m/s. Os ventos mais intensos, com velocidade superior a 10 m/s, foram observados na sua maioria na primavera e verão.



A Climatologia Sinótica da região da Bacia da Campos foi descrita a partir de literatura. Os diversos sistemas e fenômenos em escala sinótica associados as condições extremas no Atlântico Sul e na costa brasileira são capazes de influenciar significativamente nas condições de tempo da região da Bacia de Campos: o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), os sistemas frontais, as altas migratórias, os ciclones extras e subtropicais e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Em mesoescala contribuem os fenômenos de Nuvem Vírgula e as Linhas de Instabilidade.

A meteorologia observada na BC sofre principalmente a influência de sistemas semi-estacionários como a ASAS e por sistemas transientes. A flutuação do sistema ASAS é regulador das variações observadas no Atlântico Sul. De acordo com o estudo, os ventos na bacia não sofrem influência do sistema brisa terrestre/marítima. As situações extremas são causadas pelos sistemas sinóticos - os ciclones, as frentes frias, e em meso escala - Nuvens Vírgula e linhas de instabilidade.

II - Climatologia de Ondas

A metodologia desse capítulo indica que a análise foi realizada em dados coletados nos períodos de mar1991/mar1993 no campo de Marlim Sul, e de jan1994/jul1995 no campo de Barracuda. Além disso, informa que foram utilizados resultados de reanálises do ECMWF, sem identificar a série de dados utilizadas.

Para classificação dos estados de mar, foram obtidos 7.416 registros nestes dois pontos, sendo 4.836 associados ao estado de mar de Bom Tempo, 2.110 registros de Mau Tempo a partir de Anticiclones de SE e 920 registros de Mau Tempo em decorrência de Ciclones de SW.

Vale notar a baixa porcentagem de eventos estatisticamente independentes para classificação dos estados de mar, por exemplo apenas 139 dados dos 4.386 - 3,17%.

A maior altura significativa de ondas (Hs) indicada foi de 6,4 m na direção SW.

III - Transformação de Ondas sobre a Plataforma Continental e Correntes Induzidas por Ondas

O estudo indica que o principal agente da dinâmica costeira na plataforma interna são as ondas superficiais de gravidade. A propagação das ondas é influenciada pela batimetria, e, em menor grau, pelo nível do mar e campos de correntes.

Para sua caracterização foi realizado um estudo de modelagem de transformação de ondas sobre a plataforma continental. Para tal foi utilizado um modelo de 3ª geração com grades aninhadas - modelo Wave Watch III e SWAN, para 4 eventos das categorias de estado de mar na bacia de Campos, aliado a um modelo paramétrico aplicado às praias de Cabiúnas e Barra do Furado para cálculo das correntes litorâneas.



Os resultados foram específicos para as praias de Cabiúnas e Barra do Furado, e indicaram que a evolução temporal e o perfil transversal das correntes litorâneas variam conforme as condições locais de fundo e da chegada das ondas.

IV - Caracterização da Oceanografia Física do Talude Continental e Região Oceânica

Na introdução foi feita uma caracterização das principais massas d'água que ocorrem na região do talude continental e região oceânica.

Foram identificadas as correntes do Brasil (CB), a corrente de contorno intermediária (CCI), a corrente de contorno profunda (CCP), a água central do Atlântico Sul (ACAS), a água intermediária da Antártica (AIA), a água circumpolar superior (ACS), a água profunda do Atlântico Norte (APAN), a água circumpolar inferior (ACI) e a água profunda do Mar de Wedell.

As correntes e massas foram caracterizadas quanto à temperatura, salinidade e direção, e a presença de vórtices e meandros, quando pertinente.

Para a bacia de Campos, segundo a metodologia da Análise Multiparamétrica Ótima (AMO), foram identificadas 5 massas d'água: água tropical - AT, ACAS, AIA, ACS e APAN, com núcleos localizados respectivamente nas profundidades de 20, 300, 800, 1.350 m, sendo que o núcleo da APAN não foi atingido.

V - Correntes e Massas de Água na Plataforma Continental

A plataforma continental da Bacia de Campos tem largura média de 100 km. Poucas observações foram realizadas na porção norte da bacia, ao norte do Cabo de São Tomé. Ao sul, entre Cabo Frio e Cabo de São Tomé, existem mais estudos, entretanto, o estudo aponta que os conhecimentos sobre a circulação na Plataforma Continental da Bacia de Campos é pouco conhecida.

Na porção sul da plataforma é observado um ciclo sazonal para temperatura, bem como para salinidade, indicando que climatologicamente as águas superficiais são mais quentes e um pouco menos salinas no verão do que no inverno. Nas proximidades do fundo as águas são mais frias e um pouco menos salinas no verão do que no inverno. No inverno foi observado que a AT (parte da CB) consegue adentrar a plataforma continental, nesta porção.

A análise climatológica indica a presença de três massas d'água - AT, AC e ACAS, que circulam sobre a plataforma continental. Os estudos se concentram sobre a porção sul da bacia. Observa-se o predomínio de AC próximo à superfície e à costa. Na região mais externa há o predomínio da AT. Próximo ao fundo, no verão há total predomínio da ACAS, não observado no inverno. No inverno, há extensas áreas sem o predomínio de nenhuma



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

das três massas.

A circulação foi caracterizada a partir de dados correntográficos coletados entre fevereiro de 1992 e março de 1993, para três pontos. Na plataforma da bacia de campos a direção preponderante da circulação tem sentido SW. Na bacia observa-se uma baixa intensidade de correntes de marés, resultante das correntes suprainerciais e subinerciais existem na região.

Considerações Gerais

O estudo praticamente foi todo elaborado por técnicos da Petrobras, exceto o Capítulo Meteorologia, cujo responsável técnico foi Claudine Dereczynski, da IGEO/UFRJ. Entretanto, o cadastro técnico informa que a consultora do IGEO está cadastrada como Educação Ambiental.

O estudo realizado discutiu os fenômenos meteorológicos de macroescala de ocorrência no Atlântico Sul a partir de bases de dados, atingindo dessa forma, a abrangência regional solicitada. Entretanto, a maioria da discussão foi realizada a partir de dados coletados em plataformas que operam na Bacia de Campos, e não foram extrapolados para todo o domínio da área regional, tal como os dados de ventos coletados na P-40, entre outras informações apresentadas.

De forma geral, os Termos de Referência para atividades de perfuração e produção solicitam a caracterização das feições meteorológicas identificadas na área de estudo, incluindo também uma caracterização dos fenômenos de microescala, isto é, os processos meteorológicos que ocorrem numa área de até poucos quilômetros, com variabilidade temporal até diária que possam ocorrer na área de estudo.

O Termo de Referência solicita ainda que haja uma correspondência entre os dados apresentados na caracterização com aqueles utilizados nas modelagens numéricas hidrodinâmicas e de transporte de substâncias.

O estudo em questão não supre estas informações em nível local, de modo que o item deve ser complementado para adequação aos Termos de Referência emitidos.

Assim, a caracterização meteorológica apresentada no Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos pode ser utilizada, desde que complementada naquilo que for solicitado nos Termos de Referência, em especial naquilo que concerne aos estudos de modelagem numérica.



Volume 3 - Química Ambiental

I - A caracterização da qualidade da água marinha

O Termo de Referência ELPN/IBAMA nº 032/05, no item II. 2.1.4 - Qualidade da água e dos sedimentos solicita o diagnóstico da qualidade da água da Bacia de Campos como um todo. O projeto apresentado avalia resultados dos parâmetros solicitados no referido termo de referência e outros adicionais. Os valores de mediana, mínimo e máximo para cada isóbata das amostras coletadas nos dois períodos seco e chuvoso foram declarados. Contudo, não foi empregada análise multivariada, mas fornecida avaliação compartimentada e sem discussão integrada. Dos resultados e discussões apresentados, ressalta-se que os contaminantes orgânicos, hidrocarbonetos alifáticos total, indicam contaminação por óleo em mais de 80% das amostras de água superficial no período seco, com indicativo de material petrogênico. No entanto, nas considerações finais, conclui-se que a região estudada, no que tange as águas superficiais, tomadas a 1 m de profundidade, ainda se encontra prístina. A ausência de avaliação integrada torna frágil a caracterização exposta. Considerando também que não foram incluídos no histórico, os eventos de derrames de óleo na Bacia de Campos, e que não há avaliação da contaminação por óleo nas diferentes massas d'água correlacionando com os prováveis mecanismos físicos e químicos que atuam nas correntes marítimas e as interações entre elas, entendemos que o presente projeto não pode ser representativo para qualidade da água da Bacia de Campos como um todo.

II - A caracterização da qualidade dos sedimentos

Semelhante à caracterização da qualidade da água, também não foi apresentada discussão integrada dos resultados obtidos. Contudo, a análise de hidrocarbonetos indicou que em todas as amostras de sedimento há contaminação por óleo, mas que não foi possível a identificação da sua origem, pois não havia amostras dos óleos da bacia para comparação. O projeto ainda revelou que a distribuição espacial dos hidrocarbonetos mostra áreas preferenciais de acumulação, tais como os cânions e talude, mas que o entendimento dessa distribuição requer o registro mapeado das atividades de exploração na área estudada. Concluiu-se também que a área é heterogênea na dimensão espacial e temporal, o que evidencia que correntes de fundo e fenômenos oceanográficos, como a formação de vórtices, tem papel importante na dispersão dos compostos sedimentados. Contudo, o projeto não avançou nessa discussão e na ausência de análise mais detalhada e integrada considera-se a conclusão da avaliação de contaminação por óleo para o diagnóstico da qualidade dos sedimentos da Bacia de Campos, cujos resultados dos marcadores hopanos e esteranos foram considerados ubíquos.

Volume 4 - Ambiente Pelágico

O 4º volume do PCR-BC/HABITATS foi apresentado em 8 capítulos, a constar: (i) Desenho



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Amostragem e Metodologias de Coleta - Sistema Pelágico; (ii) Vírus e Bacterioplâncton: Descritores Espaciais e Temporais; (iii) Biomassa e Produção Primária; (iv) Composição do Fitoplâncton na Bacia de Campos a Partir de Pigmentos Marcadores (Carotenóides e Clorofilas); (v) A Estrutura Espacial e Temporal da Comunidade do Microplâncton na Bacia de Campos; (vi) Comunidade Zooplânctônica; (vii) Comunidade Ictioplânctônica; e (viii) Comunidades Zooplânctônicas e Ictioplânctônicas: Variações em Microescala Temporal.

I - Desenho Amostral e Metodologias de Coleta - Sistema Pelágico

Toda a Bacia Sedimentar de Campos foi compreendida na área de estudo, de 25 a 3.000 m de profundidade. A malha amostral foi definida tanto horizontalmente, de forma a abranger a plataforma continental e o talude e com amostragem em duas profundidades (Subsuperfície - 1 m e Segunda Profundidade), como verticalmente, principalmente no talude e avaliando as 5 massas d'água presentes na região após a identificação de seus núcleos. Os núcleos definidos foram: 1 m de profundidade para a Água Tropical (AT) (SS - Subsuperfície), 250 m para a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), 800 m para a Água Intermediária Antártica (AIA), 1.200 m para a Água Circumpolar Superior (ACS) e 2.300 m para a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN).

Houve diferenciação quanto às estratégias amostrais para as avaliações hidroquímicas e biológicas (produtores primários e comunidades zoo- e ictioplânctônica).

Para as avaliações hidroquímicas foram definidos 9 transectos (de A a I), de 8 estações cada, perpendiculares à costa e às isóbatas no sentido sul-norte (25, 50, 75, 150, 400, 1.000, 1.900 e 3.000 m), totalizando 72 estações em cada um dos períodos estudados (seco e chuvoso). Para a avaliação vertical, duas estratégias foram abordadas - uma para as estações sobre a plataforma continental (até 150 m de profundidade) e outra para estações sobre o talude (> que 150 m), conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Previsão das profundidades de amostragem para hidroquímica.

Transectos: A, B, C, D, E, F, G, H e I								
Isóbatas:	1	2	3	5	6	8	10	12
	25 m	50 m	75 m	150 m	400 m	1.000 m	1.900 m	3.000 m
Subsuperfície (SS - 1 m)	X	X	X	X	X	X	X	X
Segunda profundidade (SP)	X	X	X	X	X	X	X	X
250 m					X	X	X	X
800 m						X	X	X
1.200 m							X	X
2.300 m								X

Para as estações sobre a plataforma continental, foram realizadas amostras nas profundidades SS (Subsuperfície - 1 m de profundidade) e SP (Segunda Profundidade),



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

sendo seguido o seguinte critério para a definição da SP:

- a. Lâmina d'água ≥ 150 m - a SP correspondeu a BCM (Base da Camada de Mistura) - profundidade definida a partir do decréscimo de $0,5$ °C na temperatura da água superficial;
- b. Lâmina d'água < 150 m - foi considerada a estratificação da coluna d'água no momento da coleta. Quando a coluna d'água encontrava-se homogênea, não existindo sinal da isoterma de 20 °C, amostrava-se na metade da coluna d'água. Quando estratificada, amostrava-se no nível da isoterma de 20 °C. Quando estratificada próxima à superfície, com isoterma próxima ou aflorando em superfície, amostrava-se na metade da lâmina d'água contando abaixo da isoterma de 20 °C.

Já para as estações sobre o talude, foi realizada uma avaliação prévia de cada massa d'água presente na região. Foram amostradas as profundidades SS, SP (definida como a BCM), núcleo da ACAS (250 m), núcleo da AIA (800 m), núcleo da ACS (1.200 m) e núcleo da APAN (2.300 m).

De todas as 72 estações planejadas para amostragem hidroquímica só não foram efetivamente amostradas em 3 estações (G06, H12 e I12) no período seco.

Para as avaliações biológicas de produtores primários foram escolhidos, para avaliação horizontal, 6 dos 9 transectos definidos para avaliação hidroquímica (A, C, D, F, H e I) sendo definidas neles 8 estações interceptando as isóbatas de 25, 50, 75, 150, 400, 1.000, 1.900 e 3.000 m, totalizando 48 estações em cada um dos períodos estudados. Quanto à avaliação vertical foram amostradas somente duas profundidades (SS e SP) dentro da zona fótica, tanto sobre a plataforma continental quanto sobre o talude. De todas as 48 estações planejadas para amostragem de produtores primários foram efetivamente amostradas, no período chuvoso, todas as estações e profundidades, exceto a estação H08. Ainda foi ressaltado que a malha amostral para avaliação da produtividade primária no período seco foi reduzida, sendo somente avaliada nos transectos A, C, F e I e sobre as isóbatas 25, 150 e 1.900 m, nas duas profundidades (SS e SP).

Para as avaliações biológicas das comunidades zoo- e ictioplanctônica, também foram escolhidos os mesmos transectos utilizados para avaliação dos produtores primários (A, C, D, F, H e I) com as mesmas 8 estações nas isóbatas de 25, 50, 75, 150, 400, 1.000, 1.900 e 3.000 m, totalizando 48 estações em cada um dos períodos estudados. Para a avaliação vertical foram utilizadas estratégias diferentes para o estudo das comunidades zoo e ictioplanctônica presentes sobre a plataforma e o talude, conforme critérios a seguir:

- a. Para avaliação da comunidade presente na interface ar-mar (neustônica) foram realizados arrastos superficiais em todas as estações de coleta sobre a plataforma continental e o talude, sempre que as condições marítimas permitiam a operação do equipamento (até intensidade 3 na escala Beaufort - brisa leve - 7 a 10 nós);



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

- b. Para a avaliação de zoo e ictioplâncton: i) plataforma continental - realizadas amostragens somente em subsuperfície (1 m); ii) talude - realizadas amostragens em subsuperfície, núcleo da ACAS (250 m), núcleo da AIA (800 m), núcleo da ACS (1.200 m) e núcleo da APAN (2.300 m) (Tabela 2).

O relatório ressalta que das 48 estações, todas as estações e profundidades foram amostradas, exceto a estação A12 (profundidade da APAN) no período chuvoso e as estações A12 (profundidade AIA, ACS e APAN), H12 e I12 no período seco.

Tabela 2 - Previsão das profundidades de amostragem de zoo- e ictioplâncton.

Transectos: A, B, C, D, E, F, G, H e I								
Isóbatas:	1	2	3	5	6	8	10	12
	25 m	50 m	75 m	150 m	400 m	1.000 m	1.900 m	3.000 m
Subsuperfície (SS - 1 m)	X	X	X	X	X	X	X	X
250 m					X	X	X	X
800 m						X	X	X
1.200 m							X	X
2.300 m								X

II - Vírus e Bacterioplâncton: Descritores Espaciais e Temporais

Objetivo: Avaliar a distribuição vertical e horizontal de componentes do virioplâncton e bacterioplâncton na área do Projeto HABITATS.

Foram determinados, por citometria em fluxo, o número de vírus, bactérias, HNA (bactérias com alto conteúdo de ácidos nucleicos) e LNA (bactérias com baixo conteúdo de ácidos nucleicos).

Verificando os perfis verticais dos subgrupos bacterianos, foi constatada que a dominância na camada eufótica foi de bactérias LNA, correspondendo a mais de 80-90% da abundância bacteriana total. Foi constatado também que o número total de bactérias diminuiu uma ordem de grandeza com o aumento da profundidade, porém sendo verificado um aumento ao longo do perfil vertical da proporção de bactérias com alto conteúdo de ácidos nucleicos (HNA). Nas maiores profundidades, células HNA tenderam a dominar a abundância de bactérias heterotróficas, representando cerca de 80-90% do número total. Foi ressaltado que as condições ambientais encontradas em maiores profundidades favorecem mais as bactérias do que seus competidores/predadores considerando a grande disponibilidade de nutrientes, fontes de carbono de rápida captação e menor pressão de predação. As células HNA, de grande importância na alça microbiana da camada afótica, são mais numerosas em águas profundas, sendo reconhecidas como mais produtivas, e portanto responsáveis por uma parcela significativa do metabolismo batipelágico.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

O bacterioplâncton na Bacia de Campos foi mais abundante na superfície com abundância decrescendo cerca de uma ordem de grandeza na região batipelágica (Tabela 3), com destaques para a região de Cabo Frio e do Cabo de São Tomé e suas cercanias. Quando observada a distribuição horizontal de bactérias, a região costeira apresentou valores maiores em ambas as campanhas em relação à região oceânica

Tabela 3 - Abundância do bacterioplâncton (bactérias/mL) nas diferentes massas d'água nos dois períodos estudados (chuvoso / seco).

Abundância de bactérias por massa d'água ($p < 0,00001$)		
Massas d'água	Abundância Período Chuvoso (bactérias/mL)	Abundância Período Seco (bactérias/mL)
AT	$3,1 \times 10^5$	$2,2 \times 10^5$
ACAS	$7,3 \times 10^4$	$7,0 \times 10^4$
AIA	$3,3 \times 10^4$	$4,0 \times 10^4$
ACS	$3,2 \times 10^4$	$3,7 \times 10^4$
APAN	$2,4 \times 10^4$	$2,8 \times 10^4$

Foi verificada a variação da taxa HNA/LNA, que pode ser utilizada como indicador do grau de trofia de um ecossistema, sendo que quanto menor mais oligotrófico seria o ambiente. Na área do estudo essa taxa variou entre 0,1 (superfície) e 0,9 (nas profundidades da ACS e da AIA).

A distribuição horizontal do virioplâncton seguiu os mesmos padrões do bacterioplâncton com os destaques de Cabo Frio, de São Tomé e o transecto D para as suas maiores abundâncias. Quanto à distribuição vertical, foi observado um padrão de decréscimo significativo ($p < 0,00001$) com a profundidade, com a diferença de uma ordem de grandeza entre a superfície (6 a 90 milhões de vírus por mL) e a zona pelágica (~1 milhão de vírus por mL).

Outra observação foi que a distribuição dos vírus nas camadas mais profundas teve menor variabilidade que a distribuição de bactérias, sugerindo uma maior estabilidade deste grupo nas zonas meso e batipelágicas.

Ressalta-se a importância deste estudo em ser um dos primeiros sobre virioplâncton em águas brasileiras, cuja dimensão dos processos virais nos oceanos e sua ligação com a biodiversidade e biogeoquímica global é pouco conhecida, em reconhecimento ao seu papel na melhoria de modelos de fluxos de CO_2 da atmosfera para os oceanos.

III - Biomassa e Produção Primária

Objetivos: Caracterizar a variabilidade espacial e temporal da biomassa fitoplanctônica estimada pelos principais pigmentos fotossintetizantes (clorofila *a* e divinil clorofila *a*) e da produtividade primária na Bacia de Campos.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Foram coletadas amostras na superfície e na base da camada de mistura em 5 transectos no período chuvoso e 4 no período seco.

A concentração de clorofila *a* (Cla), principal pigmento fotossintético que serve de ferramenta para estimar a biomassa fitoplanctônica ou mesmo da produtividade primária de um ecossistema, apresentou um gradiente decrescente do continente para a região oceânica, variando de 0,20 a 1,80 $\mu\text{g.L}^{-1}$ no período chuvoso e de 0,10 a 7,83 $\mu\text{g.L}^{-1}$ no período seco junto à costa. Na região oceânica a variação esteve entre 0,04 e 0,33 $\mu\text{g.L}^{-1}$, em ambos os períodos do ano. Aqui a maior forçante na distribuição da biomassa medida por clorofila é o gradiente costa-oceano.

A divinil clorofila *a* (DVCla) é produzida por cianobactérias do gênero *Prochlorococcus* amplamente observadas nas águas tropicais e subtropicais dos Oceanos Atlântico e Pacífico e de considerável importância ecológica como produtores primários, sendo vantajoso o uso de metodologias de análise que possam distinguir essa molécula da Clorofila *a*. A DVCla foi detectada em grande parte da Bacia de Campos com concentrações variando entre 0 e 0,15 $\mu\text{g.L}^{-1}$ com um padrão de distribuição inverso ao da clorofila *a*, crescendo em direção à região oceânica, chegando a representar 40% da clorofila *a* total (Cla + DVCla) nessas regiões. Isso evidencia a ocorrência de cianobactérias picoplanctônicas em águas pobres em nutrientes e com grande disponibilidade de luz.

A produtividade primária, síntese de compostos orgânicos de alta energia a partir de compostos inorgânicos realizada por algas e bactérias nos oceanos, foi avaliada por experimentos *in situ* simulados para a construção das curvas de fotossíntese (luz e estimativa de parâmetros fotossintéticos, utilizados para o cálculo da produtividade primária integrada na zona eufótica). Os valores variaram de 0,07 a 1,56 $\text{gC.m}^{-2}.\text{d}^{-1}$ no período chuvoso, e de 0,34 a 0,57 $\text{gC.m}^{-2}.\text{d}^{-1}$ no período seco, não havendo diferença significativa entre os períodos. Os resultados obtidos confirmam a característica oligotrófica da região da Bacia de Campos, com exceção das regiões próximas de Cabo Frio e Cabo de São Tomé, sujeitas à influência de feições oceanográficas que aportam nutrientes para a zona eufótica.

A distribuição de clorofila *a* e produção primária foram consideradas semelhantes, sendo maiores nas regiões mais costeiras (isóbatas de 25 e 50 m) e decrescendo em direção ao talude. Quando considerados em conjunto ou separados por profundidade, a produção primária potencial máxima (Pmax) e clorofila *a* apresentaram correlação significativa nos períodos seco e chuvoso. No geral, a relação entre a Pmax e a divinil clorofila *a* foi negativa nos dois períodos, haja vista o padrão inverso de distribuição da divinil clorofila *a*, com valores maiores no talude do que na plataforma continental.

Foram observadas altas correlações entre a Pmax e a biomassa de organismos < 20 μm (estimada em função dos pigmentos) em ambos os períodos.



A fração autotrófica do nanoplâncton ($< 20 \mu\text{m}$) também apresentou padrão decrescente de biomassa das regiões costeiras para as oceânicas, sendo essa biomassa maior no período seco do que no chuvoso.

IV - Composição do Fitoplâncton na Bacia de Campos a Partir de Pigmentos Marcadores (Carotenóides e Clorofilas)

Objetivo: Avaliar a variabilidade espacial, vertical e temporal do fitoplâncton na Bacia de Campos envolvendo a análise por pigmentos/CHEMTAX.

Foram coletadas amostras na superfície (1 m) e na base da camada de mistura em 9 transectos (da região costeira à oceânica) no período seco (março a abril de 2009) e no período chuvoso (agosto a setembro de 2009). A composição das assembleias fitoplanctônicas foi estudada através de pigmentos marcadores (carotenóides e clorofilas) durante as duas campanhas, sendo analisados por HPLC, que permite quantificar mais de 50 pigmentos presentes em todas as classes de algas, incluindo picoplâncton e as células frágeis, por meio da qual podem ser conhecidas as classes ou até os gêneros de algas presentes, assim como suas contribuições para a biomassa total. Foi utilizado o software CHEMTAX (CHEMical TAXonomy) para estimar, pelos pigmentos, a contribuição dos diferentes grupos fitoplanctônicos para a clorofila *a* total (Tcl_a).

Foram utilizadas diferentes técnicas de análise de forma complementar: (i) A microscopia ótica é capaz de distinguir o microplâncton ($> 20 \mu\text{m}$) em nível de espécies e identifica, com limitações de tamanho, o nanoplâncton (fração entre 2 e $20 \mu\text{m}$); (ii) A citometria de fluxo é rápida e aplicável a partículas entre 0,5 e $1.000 \mu\text{m}$ mas limitada no grau de classificação do fitoplâncton. A determinação a partir dos pigmentos não depende do tamanho da célula. Porém, os dados de microscopia podem ser importantes na construção da matriz de grupos taxonômicos, pois alguns carotenóides e clorofilas estão presentes em vários grupos taxonômicos, não sendo trivial a transformação dos dados de pigmentos em biomassa dos diferentes grupos.

A abordagem quimiotaxonômica registrou a presença de 7 classes fitoplanctônicas que apresentaram padrões espaciais ao longo dos perfis batimétrico e vertical, mas sem identificação de padrões de distribuição latitudinais. Em geral, as maiores biomassas dos grupos fitoplanctônicos foram registradas no período seco, enquanto que as maiores biomassas de cianobactérias foram no período chuvoso.

Pelo perfil batimétrico foi observado um gradiente costa-oceano, com mudanças na abundância e composição taxonômica das assembleias fitoplanctônicas. Na plataforma interior, foi observada a predominância de diatomáceas associadas a condições de maior disponibilidade de nutrientes e turbulência, sendo a região mais externa (até a quebra da plataforma) dominada por grupos nanoplanctônicos (primnesiofíceas e prasinofíceas). Já na região oceânica houve domínio de cianobactérias picoplanctônicas e haptofíceas



associadas à oligotrofia do ambiente.

Foi ressaltado que os resultados do estudo detalhado dos pigmentos de amostras naturais de fitoplâncton com a finalidade de identificação dos grupos taxonômicos presentes são inéditos para a região das plataformas Leste e Sul do Brasil, não existindo muitos estudos do fitoplâncton por pigmentos para todo o Atlântico Sul Ocidental.

V - A Estrutura Espacial e Temporal da Comunidade do Microplâncton na Bacia de Campos

Objetivo geral: Caracterizar a comunidade do microplâncton autotrófico e heterotrófico na plataforma e talude continental na Bacia de Campos em dois períodos de amostragem.

Objetivos específicos: (i) Avaliar a estrutura da comunidade microplânctônica através da densidade de indivíduos, biomassa em carbono, composição específica, riqueza e diversidade; (ii) Apresentar padrões de distribuição dos descritores da comunidade microplânctônica ao longo dos gradientes batimétrico, latitudinal e perfil vertical; e (iii) Relacionar os descritores da comunidade às variáveis ambientais e forçantes físicas.

O microplâncton é constituído por diatomáceas, dinoflagelados, coccolitoforídeos, silicoflagelados e cianobactérias, considerado parte do componente autotrófico de importante papel na produção primária.

Dados de composição, densidade, biomassa em carbono e riqueza foram considerados como variáveis descritivas e foram analisadas a partir de matrizes de dados (VARIÁVEIS x TEMPO x ESPAÇO).

As diatomáceas predominaram na plataforma interna - caracterizada pelas altas densidades do microplâncton, clorofila a e taxa de produção primária, diminuindo gradualmente nas estações mais externas do talude, enquanto os dinoflagelados autotróficos apresentaram um padrão de distribuição inverso, sendo também observada no talude uma maior riqueza de espécies.

A intrusão da ACAS, em Cabo Frio e no Cabo de São Tomé, contribuiu para o enriquecimento das águas superficiais favorecendo o desenvolvimento do fitoplâncton. Nos dois períodos de amostragem o talude continental apresentou baixas densidades ($< 10^3 \text{ ind.L}^{-1}$) representadas pelos dinoflagelados tecados e atecados da ordem Gymnodiniales. Destaca-se a importância da fertilização da zona eufótica através de forçantes físicas atuantes na escala intra-sazonal e que propiciam o desenvolvimento do fitoplâncton, aumentando a entrada e o fluxo de energia no sistema pelágico.

Os atributos de diversidade - riqueza, índice de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J'), foram calculados visando descrever a estrutura da comunidade microplânctônica (Tabela 4), junto com cálculos referentes à densidade e biomassa em



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

carbono.

Tabela 4 - Variáveis descritivas de diversidade do microplâncton nos sistemas, períodos e profundidades amostrados (1 m e Segunda Profundidade). Média \pm erro padrão.

	Plataforma continental				Talude continental			
	Período seco		Período chuvoso		Período seco		Período chuvoso	
	1 m	SP	1 m	SP	1 m	SP	1 m	SP
Riqueza (nº táxons)	25 \pm 3	21 \pm 3	31 \pm 2	30 \pm 2	30 \pm 3	27 \pm 3	20 \pm 2	22 \pm 1
Diversidade de Shannon-Wiener (bits.ind-1)	2,5 \pm 0,3	2,3 \pm 0,3	3,4 \pm 0,2	3,7 \pm 0,1	3,8 \pm 0,2	3,8 \pm 0,2	2,9 \pm 0,1	3,4 \pm 0,2
Equitabilidade de Pielou	0,6 \pm 0,1	0,6 \pm 0,1	0,7 \pm 0,03	0,8 \pm 0,03	0,8 \pm 0,1	0,9 \pm 0,1	0,7 \pm 0,03	0,8 \pm 0,04

Nota: Dados retirados da tabela 1 (pág. 110/299) do Cap. 5 deste volume 4 do Relatório.

A densidade média dos autotróficos foi mais elevada na plataforma, sendo pelo menos duas ordens de grandeza superiores as do talude continental, em ambos os períodos de amostragem. Os organismos heterotróficos seguiram a mesma tendência, sendo a densidade média na plataforma superior ao talude em 30 vezes no período chuvoso e 3 vezes no período seco.

Os dinoflagelados constituíram o grupo taxonômico dominante no talude continental, representando em média 57% da densidade total de autotróficos. Assim como na plataforma continental, as cianobactérias apresentaram baixa contribuição para a densidade total dos autotróficos, representando em média 9% da sua densidade.

A riqueza foi avaliada por categoria trófica (autotrófico e heterotrófico), dos quais 60% dos táxons foram identificados até espécie. Dentre os autotróficos, foram identificados 233 táxons, sendo em nível específico: 102 dinoflagelados (Divisão Dinophyta), 88 diatomáceas (Divisão Bacillariophyta), 8 cianobactérias (Classe Cyanophyceae), 2 prasinofíceas (Classe Prasinophyceae), 1 silicoflagelado (Classe Dictyochophyceae) e 1 ciliado (Filo Ciliophora). Os representantes das Classes Prymnesiophyceae (3 coccolitoforídeos) e Euglenophyceae (2 euglenofíceas) foram identificados apenas em nível de família.

O microplâncton heterotrófico foi representado por 45 táxons, sendo 31 identificados em nível específico distribuídos entre: 20 dinoflagelados (Divisão Dinophyta), 7 ciliados aloricados (Filo Ciliophora), 2 ebrídeos (Filo Zoomastigophora), 1 silicoflagelado (Família Dictyochophyceae) e 1 radiolário (Filo Sarcodina). O filo Sarcomastigophora foi representado por 2 foraminíferos e 1 acantário identificado em nível de superfamília e ordem, respectivamente, assim como o Filo Rhizopoda, que incluiu 1 táxon identificado em nível de família.



VI - Comunidade Zooplanctônica

Objetivos: (i) Verificar se há diferença entre plataforma e talude, considerando as variações provenientes da contribuição continental na plataforma e a ocorrência de variações latitudinais relacionadas a fenômenos como a ressurgência de Cabo Frio e a foz do rio Paraíba do Sul; e (ii) Verificar se existe diferença entre as 5 massas d'água, tendo em vista as diferentes propriedades de cada uma.

As variações sazonais de organismos zooplanctônicos encontrados nas regiões costeiras são determinadas pela influência das chuvas e por fenômenos oceanográficos regionais, sendo que em oceanos tropicais a dinâmica sazonal das comunidades planctônicas é menos marcada do que em ecossistemas aquáticos temperados.

A AT apresentou as maiores biomassa e densidade, sendo Copepoda o grupo mais representativo nas duas regiões (plataforma e talude), nos dois períodos (seco e chuvoso) e nas massas d'água AT, ACAS e AIA. Na ACS e APAN, Copepoda só não foi dominante durante o período chuvoso, quando Radiolaria foi o grupo mais representativo do microzooplâncton (64 micrômetros).

As maiores diversidades do mesozoplâncton foram observadas no talude continental. As massas d'água de maiores diversidades foram a ACAS (período chuvoso) e a ACS (período seco).

Ressalta-se que foi observada na Bacia de Campos a ocorrência de 14 táxons até este estudo não conhecidas para o Atlântico Sul Ocidental, sendo 10 espécies e 1 gênero de Copepoda, 1 espécie de Hydromedusa e 1 espécie de Siphonophorae (Tabela 5).

Tabela 5 - Novas ocorrências para o Atlântico Sul Ocidental, distribuídas nos períodos seco e chuvoso nas cinco massas d'água estudadas.

Táxons	AT		ACAS		AIA		ACS		APAN	
	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco
Hydromedusa										
<i>Laodicea indica</i>	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Syphonophorae										
<i>Lensia subtiloides</i>	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnagalma utricularia</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Copepoda										
<i>Chiridiella atlantica</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Gaetanus pileatus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Euaugaptilus facilis</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-
<i>Haloptilus longicirrus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudohaloptilus</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Arietellus plumifer</i>	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-
<i>Amalothrix dentipes</i>	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

<i>Laphothrix quadrispinosa</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Racovitzanus levis</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>Tharybis asymmetrica</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>Oncaea atlantica</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-

Nota: AT - Água Tropical; ACAS - Água Central do Atlântico Sul; AIA - Água Intermediária Antártica; ACS - Água Circumpolar Superior; APAN - Água Profunda do Atlântico Norte.

Essas novas ocorrências reforçam a percepção de existência de grandes lacunas no conhecimento e distribuição de organismos, caracterizando uma subestimação da riqueza real de grupos zooplancônicos no Atlântico Sul, ainda mais se considerarmos poucos estudos zoológicos e ecológicos em oceano profundo e a carência de sistematas/taxonomistas para muitos grupos zooplancônicos. Essa carência é observada nesse estudo, onde não foram identificados, apesar de terem sido contados e contribuído para a densidade total do zooplâncton, os seguintes grupos: Radiolaria, Foraminifera, larvas de Bivalvia, larvas de Gastropoda, Carinariidae, Thecosomata, larvas e adultos planctônicos de Polychaeta, Brachiopoda, larvas de Cirripedia, Amphipoda, Isopoda, Cumacea, Tanaidacea, Mysida, larvas de Echinodermata, larvas de Ascidiacea e Cephalochordata.

VII - Comunidade Ictioplanctônica

Objetivos: Identificar as larvas de peixes e correlacionar com os parâmetros ambientais, verificar a variação temporal (chuvoso e seco), espacial (plataforma e talude) e vertical (massas d'água) na composição da comunidade ictioplanctônica.

Foram utilizadas redes multinet e neustônica, importante para conhecer a composição e dinâmica de ovos e larvas de peixes da região, inclusiva de águas profundas.

Em relação ao ictionêuston, foram registrados os maiores valores de biomassa no período chuvoso sobre a plataforma continental. As maiores densidades de ovos de peixes foram observadas na plataforma no período chuvoso e no talude durante o período seco, enquanto as maiores densidades de larvas de peixes foram encontradas sobre a plataforma continental em ambos os períodos. A assembleia de larvas de peixes da rede neustônica formada durante o período chuvoso foi dominada por 5 famílias (Myctophidae, Mullidae, Carangidae, Gerreidae e Gempylidae) e durante o período seco houve dominância de apenas 3 famílias (Mullidae, Myctophidae e Mugilidae).

Quanto às amostras da rede multinet também foram observadas duas assembleias de larvas de peixes (plataforma e talude) no dois períodos, chuvoso e seco, com diferença de dominância de táxons. Predominaram sobre a plataforma continental famílias como Clupeidae e Engraulidae, de hábitos costeiros, enquanto no talude foi observada uma assembleia oceânica com predomínio de famílias de hábitos meso-batipelágicos como Myctophidae, Sternoptychidae e Gonostomatidae. A rede multinet permitiu a



estratificação das amostras nas 5 massas d'água durante a noite de forma a caracterizar a distribuição vertical do icteoplâncton, sendo verificado que os padrões de distribuição vertical da biomassa, densidade de ovos e de larvas de peixes foram semelhantes, com redução dos valores das camadas mais superficiais em direção às mais profundas.

Segundo o estudo, os parâmetros temperatura, salinidade, material em suspensão (MPS), clorofila a e bacterioplâncton explicariam 18,8% da distribuição dos táxons de larvas de peixes, sendo ressaltada também associação do aumento da densidade de larvas de *Harengula jaguana* (Clupeidae) sobre a plataforma continental com altos valores de MPS e bactérias que pode ser relacionar com a maior disponibilidade de alimento para os adultos da espécie.

VIII - Comunidades Zooplantônicas e Ictioplantônicas: Variações em Microescala Temporal

Objetivo: Avaliar a distribuição vertical dos organismos zoo- e icteoplantônicos na região oceânica da Bacia de Campos em quatro massas d'água durante os períodos diurno e noturno.

Em termos gerais, a maioria da comunidade zooplantônica (micro e mesozooplâncton) concentrou-se na camada superficial da coluna d'água (AT), durante o período noturno, sofrendo uma redução na abundância com o aumento da profundidade, o que parece demonstrar a ocorrência do padrão clássico de migração vertical. Regiões oceânicas tropicais - regra é a baixa produtividade primária. No Atlântico Tropical, com suas águas oligotróficas, a maioria da comunidade zooplantônica se concentra em torno do 100 m de profundidade, o que pode ser uma adaptação pra conservar energia por causa da pequena quantidade de alimento disponível nas camadas superficiais.

Os copépodes representaram cerca de 60 a 90% do total de organismos do micro e mesozooplâncton, respectivamente. O padrão de dominância dos copépodes foi confirmado no presente estudo, demonstrando a importância do grupo na transferência de energia entre os níveis da teia trófica. A dominância de copépodes verificada na camada superficial foi menor nas massas d'água mais profundas (AIA e ACS), deve-se a abundância dos protozoários (radiolários e foraminíferos).

A maioria das espécies zooplantônicas abundantes neste estudo são consideradas epi- ou mesopelágicas, oceânicas e com grande distribuição em águas tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico.

Em relação ao mesozooplâncton e sua distribuição ao longo da coluna d'água, houve diferença vertical na distribuição das espécies integrantes dos diferentes grupos zooplantônicos. A estrutura da comunidade das massas de água AT e ACAS diferiu entre si e daquelas observadas na AIA e ACS, que não se diferenciaram. Foi levantado pelo estudo que essas diferenças se devem à alternância de espécies dominantes,



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

principalmente Copepoda, nas diferentes massas d'água, assim como à alteração na composição, densidade e, em alguns casos, dominância das espécies nos grupos mesozooplanctônicos com menor representatividade.

Assim como observado para o micro e o mesozooplâncton houve uma maior concentração de ovos e larvas de peixes na camada de água superior (AT).

No presente estudo foi possível observar a migração vertical realizada por alguns táxons que estiveram presentes em diferentes estratos da coluna d'água durante o dia e a noite - larvas das famílias Myctophidae (*Diaphus* spp., *Myctophum* sp., *Lepidophanes gausi*, *Lepidophanes guentheri*), Gonostomatidae (*Cyclothone acclinidens*, *Cyclothone braueri*, *Cyclothone pseudopallida*) e Sternoptychidae que apresentam hábitos pelágicos. Larvas de outras famílias que também ocorrem em grandes profundidades, tais como Notosudidae (*Scopelosaurus smithii*), Paralepididae (*Lestidium atlanticum*) e Chlorophthalmidae (*Parasudis truculenta*), também foram registradas na AT principalmente durante a noite, indicando o movimento de migração vertical realizada por elas. Através dos registros de larvas de Myctophidae na AT, ACAS e AIA foi evidenciado um intenso deslocamento desses organismos.

Larvas de espécies mesopelágicas também foram registradas na ACAS durante o dia e a noite, tais como *Vinciguerria poweriae* (Phosichthyidae), Sternoptychidae, *Myctophum* sp. e *Diaphus* spp. (Myctophidae).

Larvas das famílias Scombridae (*Thunnus* sp.) e Dactylopteridae (*Dactylopterus volitans*) foram representativas na AT. Os representantes da família Scombridae vivem em águas de superfície na região costeira ou em alto-mar e são conhecidos como nadadores ágeis, e essa ocorrência das larvas desta família em águas mais superficiais foi observada neste estudo.

No presente estudo a composição do mesozooplâncton e do ictioplâncton na massa d'água AT foi significativamente diferente entre o dia e a noite, com predomínio de espécies de copépodes de tamanhos menores que as encontradas em maiores profundidades.

Neste relatório, levantou-se a hipótese de que copépodes seriam presas disponíveis para várias espécies de peixes presentes nas camadas superiores ou que migram de grandes profundidades em busca de alimento, mas que ainda seria necessária a avaliação do conteúdo estomacal das larvas de peixes para confirmar relação trófica entre determinadas espécies de larvas e dos menores copépodes.

Considerações Finais

O volume do relatório referente ao Ambiente Pelágico caracterizou a estrutura das comunidades planctônicas (virio-, bacterio-, fito-, zoo- e ictioplâncton) considerando aspectos espaciais e temporais e indicando grupos taxonômicos indicadores hidrológicos e



de ressurgência.

Destaca-se a importância dos capítulos de Virioplâncton e Bacterioplâncton e de Biomassa e Produtividade Primária para um melhor entendimento da ecologia de alças microbianas marinhas, principalmente em águas profundas (zonas meso- e batipelágicas). Destaca-se também a importância de estudos zoológicos, como de sistemática filogenética e taxonomia, e ecológicos e a manutenção destes em projetos de caracterização regional, haja vista o relato de 14 novas ocorrências de organismos zooplânctônicos para o Atlântico Sudoeste, mesmo com a carência de identificação de muitos táxons importantes.

Volume 5 - Ambiente Bentônico

O Relatório Final referente a “Ambiente bentônico” é subdividido em 9 capítulos abordando aspectos relacionados à densidade, abundância, biomassa, composição, estrutura e padrões espaciais e temporais da comunidade bentônica nos períodos seco e chuvoso da região sudeste do Brasil, bem como a integração com os fatores abióticos que regem tais parâmetros. Estes capítulos foram analisados e avaliados quanto à sua validade como referência regional para estudos ambientais na Bacia de Campos.

I - Metodologias Empregadas na Avaliação Biológica do Compartimento Bêntico na Bacia de Campos

Neste capítulo são apresentadas a malha amostral, metodologias de coleta, preservação e transporte de amostras e de análise dos dados. Estas informações são importantes para compreensão dos resultados obtidos e possibilidade de comparação com dados provenientes de outros estudos ou projetos de monitoramento ambiental a serem realizados na região da Bacia de Campos ou outras bacias sedimentares. A consideração da abrangência latitudinal e batimétrica da malha amostral é fundamental para considerar suas limitações geográficas e a aplicabilidade das informações em estudos ambientais. Em áreas restritas, em nível local, a aplicabilidade das informações sempre deverá ser ponderada e complementada com estudos de *baseline*.

II - Abundância de Bactérias e Fitopigmentos nos Sedimentos da Plataforma e Talude Continental

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área. Vale ressaltar o fato de que diante da escassez de trabalhos tratando de pigmentos e microorganismos na plataforma e talude continental no Brasil, estes resultados são uma referência relevante para estudos ambientais e científicos, uma vez publicados. Estes resultados refletem uma forte influência de aportes continentais sobre estas variáveis e apontam a importância dos cânions na dinâmica de aporte de matéria orgânica para as regiões profundas, bem como a correlação entre a abundância de fitopigmentos e microbiana com o fluxo de carbono decrescendo com o aumento da profundidade.



III - Foraminíferos Bentônicos da Plataforma Continental

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área. Este grupo foi importante para a determinação da distribuição de nutrientes e diagnóstico das condições tróficas nas diferentes áreas da plataforma continental na bacia, inclusive indicando a influência de áreas de ressurgência sobre a mesma.

IV - Foraminíferos no Talude Continental, Platô de São Paulo e Cânions

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área. Este grupo foi importante para a determinação da distribuição de nutrientes e diagnóstico das condições tróficas nas diferentes áreas do talude na bacia, com especial atenção ao fato dos cânions serem locais de maior aprisionamento de matéria orgânica.

V - Meiofauna da Plataforma Continental, com Ênfase em Nematoda

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área. Contudo, deve ser ressaltado que a análise focou o grupo Nematoda, sendo portanto uma referência válida para este grupo em particular, mas não servindo de referência para outros grupos de meiofauna. As associações da fauna de Nematoda levam em consideração os grupos taxonômicos e tróficos, relacionando-os com a granulometria e com os períodos seco e chuvoso.

VI - Meiofauna do Talude Continental e Cânions com Ênfase em Nematoda

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área. Contudo, deve ser ressaltado que a análise focou o grupo Nematoda, sendo portanto uma referência válida para este grupo em particular, mas não servindo de referência para outros grupos de meiofauna. As associações da fauna de Nematoda levam em consideração os grupos taxonômicos e tróficos, relacionando-os com a granulometria e com os períodos seco e chuvoso. Vale aqui destacar ainda os efeitos ecológicos nos diferentes ambientes do talude exercido pelos cânions em relação às áreas adjacentes.

Registra-se que não foram apresentadas informações acerca da fauna retida em malha de 300µm. O documento não faz qualquer referência a este material, do porquê não foi utilizado, nem seu destino. Vale ressaltar que este material também é de interesse para o IBAMA e pertence a um projeto que visa fornecer informações relevantes a este instituto.

VII - Macrofauna Bentônica da Plataforma Continental

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de



referência para estudos ambientais na área. Importante ressaltar que esta referência é válida para os grupos dominantes na macrofauna, que foram Polychaeta, Crustacea e Mollusca, não servindo assim de referência para os demais grupos. Foram estabelecidas as influências oriundas da profundidade, granulometria e estações seca e chuvosa e a contribuição da heterogeneidade espacial para o padrão de diversidade dos grupos taxonômicos e tróficos.

VIII - Macrofauna Bentônica do Talude Continental e Cânions

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área. Importante ressaltar que esta referência é válida para os grupos dominantes na macrofauna, que foram Polychaeta, Crustacea e Mollusca, não servindo assim de referência para os demais grupos. Foram estabelecidas as influências oriundas das faixas batimétricas que evidenciaram forte influência no padrão de estrutura da comunidade de macrofauna, também condicionada pela disponibilidade de matéria orgânica e influência de fenômeno de ressurgência e massas d'água. Os cânions tiveram importante papel na variação de biomassa e densidade de organismos mais uma vez pela característica enriquecimento orgânico neles verificada.

IX - Comunidades Bentônicas dos Substratos Inconsolidados da Plataforma e Talude Continental da Bacia de Campos: Uma Visão Integrada Entre seus Componentes e suas Relações com o Ambiente

Este capítulo apresenta uma análise integrada das variáveis ambientais e os grupos de microorganismos, foraminíferos, meiofauna e macrofauna, através de correlações e análise multivariada na plataforma e talude. Vale ressaltar que várias inferências foram feitas para avaliar a interação entre fatores ambientais como profundidade, matéria orgânica, relevo, granulometria, nutrientes e outros, com os grupos faunísticos, mas elas não são exaustivas. Várias outras inferências podem ser feitas, especialmente entre as variáveis biológicas e sua relação com os contaminantes de origem antrópica, que não foram considerados nesta análise.

Considerações gerais

De forma geral, a execução se deu de acordo com o projeto aprovado, com algumas adaptações e inclusões necessárias à dinâmica da execução do mesmo, sem contudo descaracterizar seu objetivo.

O relatório demonstra que, apesar das limitações apresentadas, o projeto implementado apresentou resultados relevantes que contribuem para a ampliação do conhecimento sobre a distribuição e estruturação das comunidades bentônicas de micro, meio e macrofauna de sedimento, podendo ser material de referência para futuros estudos ambientais. Os termos de referência poderão, portanto, dispensar informações apresentadas neste estudo sempre que possível, porém poderão solicitar dados adicionais



para:

- Caracterizações locais em áreas não cobertas pela malha amostral do projeto;
- Parâmetros ambientais não analisados no projeto, em função da evolução do conhecimento científico e das necessidades do diagnóstico ambiental.

Volume 6 - Plataforma Continental Adjacente ao Rio Paraíba do Sul

O volume 6 do documento PCR-BC/HABITATS tratou da avaliação da área de influência da foz do Rio Paraíba do Sul. De acordo com o documento apresentado, o objetivo principal do estudo foi a caracterização do sistema bêntico não consolidado quanto às características físico-químicas e biológicas em dois períodos distintos do ano (seco e chuvoso).

O volume 6 foi apresentado em 8 capítulos, a saber: (i) Metodologias Empregadas na Avaliação Química e Biológica do Compartimento Bêntico da Área de Influência do Rio Paraíba do Sul; (ii) Mapeamento e Estudo da Variabilidade da Pluma do Rio Paraíba do Sul e Geomorfologia da Linha de Costa por Técnicas de Sensoriamento Remoto; (iii) Caracterização da Matéria Orgânica Utilizando Indicadores Geoquímicos na Área de Influência da Foz Rio Paraíba do Sul; (iv) Caracterização Física e Química dos Sedimentos Marinhos na Região Adjacente a Foz do Rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro; (v) Distribuição de Hidrocarbonetos em Sedimentos na Região de Influência da Foz do Paraíba do Sul; (vi) Meio fauna com Especial Referencia à Nematofauna da Plataforma Continental da Bacia de Campos sob Influência do Rio Paraíba do Sul; (vii) Macrofauna Bentônica da Plataforma Interna Adjacente a Desembocadura do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Brasil e (viii) Demanda Bioquímica de Oxigênio na Bacia de Campos - Área sob Influência da Pluma do Rio Paraíba do Sul.

I - Metodologias Empregadas na Avaliação Química e Biológica do Compartimento Bêntico da Área de Influência do Rio Paraíba do Sul

As informações metodológicas apresentadas foram consideradas satisfatórias.

II - Mapeamento e Estudo da Variabilidade da Pluma do Rio Paraíba do Sul e Geomorfologia da Linha de Costa por Técnicas de Sensoriamento Remoto

O estudo em análise teve como objetivo avaliar as variações espaço-temporais da pluma do Rio Paraíba do Sul (RPS) e as variações na geomorfologia da sua linha de costa, utilizando imagens de satélite Landsat 5 TM do período de 1985-2009. A metodologia descrita no estudo é considerada adequada aos objetivos pretendidos.

Em linhas gerais, o estudo permitiu mapear que a maior área da pluma de sedimento do RPS foi de 183 km² para a imagem de 1985, durante a vazão média diária de 4.719,5 m³/s e a média mensal 2.610 m³/s. A menor área da pluma foi medida na imagem de 2006, compreendendo 15,7 km², quando a vazão média diária foi de 1.396 m³/s e a média



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

mensal foi de 864 m³/s. As áreas medidas foram inferiores àquelas reportadas na literatura para a região. Segundo o estudo, a possível causa da tendência do decréscimo no aporte de sedimentos transportados pela pluma do rio está relacionada à construção dos reservatórios hidroelétricos ao longo da bacia hidrográfica do RPS.

O estudo também indicou que a distância máxima que a pluma de sedimento do rio atingiu foi de 14 km a partir da linha de costa, durante o mês de maior vazão (com média mensal de 2.610 m³/s, no verão de 1985). Foi apresentado que esta extensão corresponde a menos que a metade da distância detectada em estudos realizados em 2010 com traçadores radiativos que indicaram uma distância de até 32 km.

O mapeamento da geomorfologia da linha de costa da região do RPS foi avaliado para o período de 1985 a 2009 indicando variações sazonais e interanuais. Estas variações foram comparadas ao descrito na literatura específica existente para a região de estudo. As imagens indicaram tendência geral de acúmulo de sedimentos no inverno e intensificação dos processos erosivos no verão. Foi apontado que a erosão da linha de costa pela ação do clima de ondas na zona frontal do delta do RPS, pode ser um fator importante na formação dos bancos arenosos submersos. Os bancos arenosos foram mais pronunciados nas imagens de inverno.

Na análise do comportamento interanual da geomorfologia da linha de costa da região, o estudo apontou uma tendência de maior erosão na porção sul, no pontal de Atafona, e maior acúmulo na porção norte do delta do RPS e linha de costa adjacente. Este transporte ficou bastante nítido nas imagens analisadas (1985-2009). O estudo argumenta, de acordo com a literatura disponível para a região, que são as ondas de tempestade, de baixa frequência e alta energia, que atuam como a principal forçante no transporte dominante de sedimentos, na escala interanual. Estas ondas, geradas nos centros de baixa pressão do Oceano Atlântico Sul, percorrem a costa do Brasil na direção noroeste, erodindo as áreas expostas à ondulação e carreando sedimentos para as áreas mais abrigadas. Desta forma o processo erosivo é mais intenso na face sudeste da desembocadura do RPS que está mais exposta a estas ondulações. Os sedimentos erodidos acumulam-se na face noroeste por estar mais abrigada.

Conclusão: O mapeamento apresentado utilizou metodologia adequada aos objetivos pretendidos à época. No entanto o estudo tem caráter preliminar, já que algumas das hipóteses levantadas necessitariam de continuidade para sua comprovação ou não. Além disso, parte das informações obtidas por meio do processamento digital das imagens de satélite, necessitam de medições *in situ* a fim de validar as classificações. Desta forma, os resultados apresentados contribuem para ampliar a compreensão sobre variabilidade da pluma do Rio Paraíba do Sul e das alterações da geomorfologia da linha de costa na região. Entretanto, conforme o próprio estudo indica, são necessárias complementações e/ou continuidade.



III - Caracterização da Matéria Orgânica Utilizando Indicadores Geoquímicos na Área de Influência da Foz do Paraíba do Sul

O objetivo foi avaliar a intensidade e a extensão da influência - direta e indireta - da descarga do Rio Paraíba do Sul sobre a produção e o acúmulo de matéria orgânica (MO) nos sedimentos da plataforma continental.

O estudo avaliou três classes de lipídios (17 alcoóis, 17 esteróis e 38 ácidos graxos) e 17 aminoácidos proteicos na fração "total de aminoácidos hidrolisáveis" (THAA). Para a determinação desses componentes foram analisadas 64 amostras de sedimento superficiais (0-2 cm). O documento apresentou a metodologia de amostragem e de análise dos compostos.

A metodologia analítica empregada foi aquela desenvolvida no Laboratório de Geoquímica Orgânica Marinha (LaGOM) / Faculdade de Oceanografia da UERJ que seguiu metodologia adaptada de trabalhos da literatura específica disponível. De acordo com o apresentado no documento a metodologia utilizada foi adequada aos objetivos do estudo.

O estudo utilizou análise por componentes principais (PCA) aos dados mensurados. Esta análise indicou que ocorre acúmulo de matéria orgânica autóctone na plataforma continental interna (isóbata de 30 m) no período chuvoso sugerindo que o RPS exporta nutrientes para a plataforma continental sustentando uma elevada produção primária na plataforma. Já no período de estiagem, as menores concentrações de lipídios e aminoácidos sugerem um processo de ressuspensão da matéria orgânica sedimentar provavelmente relacionados à hidrodinâmica local.

O estudo identificou uma área potencial de influência da pluma de descarga fluvial sobre a plataforma continental interna que forma um cone que estende ao norte e ao sul a partir da foz e atinge as isóbatas até 50 m.

Conclusão: Entende-se que o estudo analisado tem caráter preliminar, permitindo iniciar a discussão sobre a importância da contribuição sazonal do Rio Paraíba do Sul para a produção e distribuição da matéria orgânica na plataforma continental adjacente, indicando o seu papel de "fertilizador" das águas da plataforma. Assim, dada a variação espaço temporal dos parâmetros mensurados e considerando os resultados obtidos relevantes para o início da compreensão dos processos biogeoquímicos do carbono na região entre a foz do Rio Paraíba do Sul e a plataforma continental interna o estudo deverá ser solicitado nos termos de referência quando pertinente.

IV - Caracterização Física e Química dos Sedimentos Marinhos na Região Adjacente à Foz do Rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área. Foram avaliadas as distribuições das



concentrações de metais e PCBs, além da avaliação da biodisponibilidade dos metais, pela relação AVS/SEM. Correlações das concentrações de metais e PCBs com períodos seco e chuvoso foram verificadas. Vale ressaltar o potencial de biodisponibilidade de vários metais na área estudada.

V - Distribuição de Hidrocarbonetos em Sedimentos na Região de Influência da Foz do Paraíba do Sul

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área. Foram analisadas a distribuição das concentrações dos hidrocarbonetos alifáticos e HPAs, verificando-se sua relação com os sedimentos finos e variações entre os períodos seco e chuvoso.

VI - Meiofauna com Especial Referência à Nematofauna da Plataforma Continental da Bacia de Campos sob Influência do Rio Paraíba do Sul

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área. Contudo, deve ser ressaltado que a análise focou especialmente o grupo Nematoda, sendo portanto uma referência válida para este grupo em particular, mas não servindo de referência para outros grupos de meiofauna. As associações da fauna de Nematoda leva em consideração os grupos taxonômicos e tróficos, relacionando-os com a granulometria e com os períodos seco e chuvoso.

Registra-se que não foram apresentadas informações acerca da fauna retida em malha de 300µm. O documento não faz qualquer referência a este material, do porquê não foi utilizado, nem seu destino. Vale ressaltar que este material também é de interesse para o IBAMA e pertence a um projeto que visa fornecer informações relevantes a este instituto.

VII - Macrofauna Bentônica da Plataforma Interna Adjacente à Desembocadura do Rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área. Importante ressaltar que esta referência é válida para os grupos dominantes na macrofauna, que foram Polychaeta, Crustacea e Mollusca, não servindo assim de referência para os demais grupos. Foram estabelecidas as influências oriundas da profundidade, granulometria e estações seca e chuvosa e a contribuição da heterogeneidade espacial para o padrão de diversidade dos grupos taxonômicos e tróficos.

VIII - Demanda Bioquímica de Oxigênio na Bacia de Campos - Área sob Influência da Pluma do Rio Paraíba do Sul

As informações apresentadas foram consideradas satisfatórias, de modo que servem de referência para estudos ambientais na área.



Volume 7 - Comunidades Demersais e Bioconstrutores

O Relatório Final referente a “Comunidades Demersais e Bioconstrutores” é subdividido em 7 capítulos independentes abordando diferentes aspectos relacionados ao tema principal, que serão analisados separadamente:

I - Biota de Fundos Carbonáticos da Plataforma Continental. Algas Calcárias e Fauna Associada e Bancos de Laminária

Objetivo: “contribuir para caracterização de algumas fácies de fundos carbonáticos da borda da plataforma continental da Bacia de Campos, visando identificar as principais algas construtoras nos bancos e suas formas predominantes, assim como caracterizar a epifauna macrobêntica associada. Além disso consolidar as informações existentes sobre algas pardas do gênero *Laminaria* na Bacia de Campos e, especificamente, nas áreas investigadas de rodolitos.”

Foi selecionada uma área da plataforma média e externa na porção central da Bacia de Campos, para qual havia levantamento geofísico 3D de alta qualidade, através do qual foram identificados distintos ambientes faciológicos. Foram então definidas nove estações, em profundidades de 60 m a 130 m, investigadas, inicialmente, por meio de imageamento com veículos de operação remota (ROV). A partir das imagens foram selecionadas seis estações para realização de dragagens (as outras três estações “não foram dragadas por não apresentarem rodolitos (fundos arenosos ou lamosos) ou ainda possuírem algum tipo de obstáculo”). Os imageamentos ocorreram em agosto e setembro de 2010 e as dragagens em outubro de 2010.

As imagens evidenciaram a presença dos bancos de rodolitos em diferentes feições de fundo entre 95 e 130 m de profundidade. Foram identificados três gêneros de algas vermelhas incrustantes: *Mesophyllum*, *Phymatolihon* e *Sporolithon*, dos quais o primeiro teve a distribuição mais ampla, tendo sido encontrado em todas as estações. A densidade de rodolitos se mostrou bastante variável entre as estações (média de 10 rodolitos/m²), porém, chegando até a 51,35 rodolitos/m². Foram levantados dados relativos ao diâmetro - média de 1,5 a 9,7 cm - e a esfericidade dos rodolitos - de um modo geral os rodolitos esféricos e planos tiveram uma frequência equivalente - em cada estação.

Foram identificados 87 táxons de epifauna associada aos bancos, sendo os equinodermos e cnidários os mais abundantes. Foram apresentados, para cada estação, os índices de riqueza, diversidade de Shannon e Shannon-Hill e dominância de Pielou. Com base nestes dados, o estudo conclui que “de forma geral, a comunidade epibentônica apresentou baixa riqueza e densidade em comparação a fundos não consolidados da plataforma continental da Bacia de Campos (...). Essas características diferem do esperado em ambientes de rodolitos, e podem ser reflexo da faixa batimétrica escolhida para este estudo ou ainda das particularidades da amostragem. A profundidade das estações estudadas podem estar



além da condição ótima fotossintética de desenvolvimento das algas formadoras dos rodólitos”.

Não foram identificadas algas do gênero *Laminaria* nas estações investigadas, o que “pode também ser explicado pela profundidade da área escolhida para investigação dos fundos carbonáticos”. Assim informações complementares baseada em dados pretéritos ou de outros subprojetos do PCR-BC foram apresentadas de modo a caracterizar a distribuição deste gênero, que ocorre praticamente em toda a Bacia de 25 a 150 m de profundidade.

II - Ecossistemas de Corais de Águas Profundas da Bacia de Campos

Objetivo: “apresentar os resultados de dois projetos especificamente concebidos para mapear e caracterizar os ecossistemas de corais de águas profundas da Bacia de Campos (Caracterização de Corais de Águas Profundas da Bacias de Campos e Ecossistema de Corais de Águas Profundas), analisando seus aspectos físicos (geológico e oceanográficos) e biológicos (biodiversidade e reprodução)”.

De acordo com o relatório, o estudo “é o primeiro na margem continental brasileira e no Atlântico Sudoeste a usar imagens de ROV associada a dados geofísicos, geológicos e oceanográficos para descrever esses ecossistemas”. Sendo assim, o estudo buscou avaliar a “eficiência dos métodos indiretos (geofísicos) e diretos (ROV) no mapeamento de ecossistemas de corais de águas profundas, assim como para o entendimento da distribuição espacial e batimétrica dos mesmos”.

Foram utilizadas as seguintes ferramentas geofísicas:

- Ecobatímetro (mono e multifeixe);
- Sonares de Varredura Lateral;
- Perfiladores de Subfundo (Sub Bottom Profiler - SBP); e
- Sísmica 3D Multi Canal

Com essas tecnologias, foi feito o mapeamento das prováveis áreas de ocorrência de corais de profundidade a partir da análise de 40.220 km² de levantamentos na Bacia de Campos, com foco na faixa de 150 a 3.350 m de profundidade. A maior parte da área mapeada foi feita com Sonar de Varredura Lateral próximo a superfície (36.544 km²) ou junto ao fundo (1.404 km²), totalizando cerca de 95% da área mapeada. Em algumas áreas houve a sobreposição destes com levantamentos de sísmica 3D (1.037 km²) e de AUV (1.235 km²). Observa-se, como referência, que a área total da Bacia de Campos é de 115.800 km².

Além das informações geofísicas, foram feitas amostragens geológicas sobre dois alvos refletivos - a 577 m e 631 m de profundidade - utilizando testemunhadores a pistão.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Cada um dos métodos geofísicos citados apresenta diferentes resoluções espaciais e acurácias no posicionamento. Todo alvo refletivo mapeado a partir de método geofísico e toda locação onde amostragens geológicas apresentaram fragmentos de corais foram classificados como provável ecossistema de corais de águas profundas, passando a ser classificado como comprovado apenas após a inspeção de ROV onde houve a confirmação de ocorrência destes ecossistemas sobre o leito marinho. A partir do levantamento geofísico e a confirmação da presença, ou não, de banco de corais com o ROV foi criado o conceito de confiabilidade relativa entre os diferentes métodos geofísicos. Os levantamentos com ROV foram feitos preferencialmente em áreas de atuação da Petrobras onde os dados geofísicos indicavam a presença de alvos refletivos ou onde a ocorrência de corais havia sido indicada por amostragem geológica (testemunhos). O estudo afirma que também foram inspecionadas áreas sem indicação de alvos refletivos.

O projeto selecionou oito áreas - entre 335 m e 1.370 m de profundidade - que apresentam aspectos geológicos e biológicos diferenciados para uma abordagem comparativa dos ecossistemas de corais de água profunda da Bacia de Campos. A escolha levou em consideração a geomorfologia, geologia do subfundo e a qualidade dos dados geofísicos e de ROV disponíveis.

O estudo constatou que o sonar rebocado próximo a superfície teve a mais baixa resolução dentre as ferramentas avaliadas. Sendo que de acordo com informações contidas no próprio estudo tal ferramenta mapeou cerca de 90% da área. Os sonares e o multifeixe acoplados a plataforma AUV foram os métodos mais confiáveis quanto à exatidão do posicionamento e resolução de imagem. No entanto esta ferramenta só foi utilizada em cerca de 3% da área. De acordo com o estudo, considerando a resolução e exatidão do posicionamento geográfico no mapeamento de possíveis feições coralinas, a confiabilidade relativa de cada ferramenta geofísica, foi classificada da seguinte forma:

- Sonar, multifeixe e SBP (AUV) - Alta;
- Sísmica 3D - Média-Alta;
- Sonar e SBP (peixe rebocado próximo ao fundo) - Média;
- Sonar (peixe rebocado próximo à superfície) - Baixa.

Assim, o próprio estudo afirma que as interpretações das imagens obtidas por ferramentas acústicas devem ser realizadas com cautela, já que a existência de alta refletividade não implica necessariamente na presença de banco de corais de água profunda. Ressalta-se, desta forma, que há a possibilidade de haver corais de água profunda em determinada região que não podem ser detectados, apenas, em virtude da tecnologia utilizada. Logo, a ocorrência de recifes de corais de profundidade só pode ser confirmada com amostragem de fundo ou inspeção visual.

Deste modo, apesar do mapeamento geofísico ter indicado que alvos refletivos ocorrem, de forma geral, entre as isóbatas de 153 e 1.730 m, sugerindo inicialmente esta faixa



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

como de provável ocorrência de formações coralíneas, ecossistemas de corais foram identificados por ROV principalmente no talude médio, em uma faixa batimétrica entre 500 e 1.200 m. Os resultados também ampliam a faixa de distribuição latitudinal destes ecossistemas para próximo dos limites norte e sul da Bacia de Campos.

As formações coralíneas nas oito áreas avaliadas através de ROV apresentaram grande heterogeneidade quanto a geometria, ocorrendo em alvos refletivos de diferentes formas (elíptica, circular, semicircular), que variam de poucos metros à cerca de 2.816 m de comprimento e até 30 m de altura. Em todas as áreas estudadas foram observados tipos de substrato favoráveis ao desenvolvimento de bancos de corais de águas profundas, tais como altos topográficos associados a depósitos de movimento de massa, cicatrizes de remoção de sedimentos, erosão submarina associada a correntes de fundo e formas de leito como, por exemplo, dunas.

Dentre os principais grupos zoológicos observados nos bancos carbonáticos através das imagens de ROV, se destacam: Arthropoda, Chordata, Echinodermata Porifera e Cnidaria. Estes dois últimos se destacam representando um percentual de 31% e 52%, respectivamente. Quanto aos corais de profundidades, especificamente, se destaca a Classe Anthozoa (97%) e as Ordens Octocorallia (63%) e Scleractinia (24%). Nesta ordem foram encontrada as principais espécies formadoras de bancos de profundidade, que são: *Enallopsammia rostrata*, *Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis* e *Madrepora oculata*.

Quanto ao aspecto reprodutivo e de crescimento das principais espécies formadoras de corais de águas profundas encontradas na Bacia de Campos, o estudo mostra que as mesmas são gonocóricas e se reproduzem sexualmente, com fecundação externa. Quanto a sazonalidade reprodutiva, varia de espécie para espécie. O padrão de crescimento dessas espécies não foi verificado no referido estudo.

III - Padrões de Distribuição das Assembleias de Peixes e Cefalópodes Demersais na Plataforma Continental e Talude

Objetivo: “1) descrever os padrões de composição, distribuição e abundância da fauna demersal da Bacia de Campos entre 13 e 2.030 m; 2) caracterizar as comunidades da plataforma e do talude continental; e 3) interpretar seu padrão de distribuição em relação aos gradientes ambientais”.

Os dados analisados resultaram de amostras obtidas em um cruzeiro de pesca demersal realizado em duas pernadas entre 2 e 29 de abril de 2008, procurando cobrir toda a região costeira, plataforma e talude continental da Bacia de Campos (profundidades de 25, 50, 70, 100, 400, 1.000 e 1.900 m). Foram realizados 60 arrastos com rede de fundo (um único cabo real, 10,87 m de tralha superior, 12,6 m de tralha inferior), dos quais 43 foram considerados efetivos. Ao todo estes 43 arrastos, todos diurnos, representaram um esforço amostral de 33,1 horas, uma extensão de 179,8 km e uma área varrida de 988.323 m².



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Foram amostrados 230 táxons, distribuídos em 84 famílias de teleósteos (195 táxons), 14 famílias de elasmobrânquios (24 táxons) e 8 famílias de cefalópodes (11 táxons), totalizando 16.298 exemplares (82,6% na plataforma e 17,3% no talude). O número total de espécies por arrasto foi geralmente maior sobre a plataforma, na região compreendida entre Cabo Frio e Cabo de São Tomé (20 a 30 espécies por arrasto). Os índices de Pielou e Shannon-Wiener indicaram uma menor equitabilidade para plataforma, refletindo o efeito da dominância numérica de poucas espécies, e uma maior diversidade em direção às regiões mais profundas. Devido ao número reduzido de amostras, o estudo indica que pode-se esperar “um aumento considerável do número de espécies em resposta a um aumento do esforço amostral, especialmente nas regiões do talude médio e inferior”.

Diferenças na composição das espécies e variações nos seus níveis de biomassa revelaram a existências de cinco agrupamentos distintos entre as estações de coleta (*cluster analysis*), correspondendo às assembleias: da plataforma interna (13 a 63 m; fundos de areia ou lama terrígena; associada com a mistura de águas de diferentes origens e altas temperaturas (21-25º)), plataforma externa (46 a 100 m; fundos de areia ou lama terrígena; associada à influência predominante de águas subtropicais e temperaturas de 17 a 21º), talude superior (377-390 m; fundo predominantemente de lama carbonática; associada a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e a temperaturas de 9 a 12º); talude médio (988-1.213 m; fundo predominantemente de lama carbonática; correspondente aos limites da Água Antártica Intermediária (AIA) e da Água Circumpolar Superior (ACS) e a temperaturas de 3,5 a 4,2º) e talude inferior (1.877-1.965 m; sob influência da Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) e temperaturas de 3,6 a 3,9º).

IV - Distribuição e Abundância do Nécton Demersal da Plataforma Continental e Talude

Objetivo: “analisar a abundância (densidade numérica) e biomassa (densidade em peso) da totalidade dos teleósteos, elasmobrânquios e cefalópodes e de cada uma das principais espécies da fauna nectônica demersal da Bacia de Campos em um amplo leque de profundidades e características do fundo determinadas pelos diferentes ambientes presentes na bacia”.

Entende-se, desta forma, que este subprojeto é diretamente relacionado com o anterior, sendo, inclusive, baseado nos dados obtidos nas mesmas coletas.

A captura total nos 43 arrastos efetivos foi de 757.953 kg sendo que teleósteos, elasmobrânquios e cefalópodes representaram, respectivamente, 76,3%, 21,1% e 2,6% em peso. Os teleósteos representaram 68,9% da biomassa na plataforma, 97,6% no talude superior e 92,7% no talude médio. Na plataforma os elasmobrânquios e cefalópodes representaram uma maior parcela da biomassa - 27,8% e 3,4%, respectivamente - em comparação com o talude superior (1,8% e 0,6%) e médio (7,1% e 0,2%).



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

A biomassa média por arrasto foi de 1,007 g/m². A biomassa total apresentou uma tendência geral de decréscimo com a profundidade, porém com aumento na faixa de 400 m. Este mesmo padrão é observado para a biomassa de teleósteos. As maiores biomassas de elasmobrânquios foram observadas na plataforma interna (máximo a 25 m), reduzindo-se acentuadamente nas isóbatas mais profundas. Os cefalópodes apresentaram biomassa máxima na faixa dos 50 m.

A biomassa total média da plataforma foi similar a do talude superior (1,310 g/m² x 1,288 g/m²) e significativamente maiores que a do talude inferior (0,315 g/m²). Não foram registradas diferenças significativas na biomassa total média de teleósteos e elasmobrânquios entre diferentes tipos de sedimento (areia, lama terrígena e lama carbonática). Entretanto, a biomassa de cefalópodes diferiu entre os diferentes tipos de fundo, sendo maior nos fundos de areia e menor nos fundos de lama carbonática. Com relação às massas d'água, os arrastos sob influência da ACAS apresentaram biomassas de teleósteos e cefalópodos significativamente maiores em relação à área sob influência das águas profundas; não foi verificada diferença significativas para elasmobrânquios.

Foram apresentadas informações sobre a distribuição, abundância, estrutura de comprimento e sexo de 21 espécies selecionadas, entre as mais frequentes, abundantes e de maior importância comercial. Verificou-se a “ausência de peixes e cefalópodes demersais de interesse comercial além da isóbata de 500 m”.

O estudo chama atenção para que os resultados referentes às diferenças de abundância entre os grupos sejam interpretados “com cautela considerando a baixa eficiência do apetrecho de pesca utilizado. Redes camaroneiras apresentam pouca abertura vertical restringindo as capturas a espécies que se encontram a apenas algumas dezenas de centímetros do fundo.” Acrescenta ainda outros fatores que poderiam influenciar nos resultados, como: “a utilização de um único cabo real que se bifurca em malhetas que prendem as portas, pois provocam o afastamento das espécies de maior mobilidade da região próxima à boca da rede” - a maior parte dos levantamentos realizados utilizaram dois cabos - e “a baixa velocidade de arrasto”. Evidências neste sentido seriam “a falta de cações de corpo fusiforme nas capturas de elasmobrânquios” e “capturas reduzidas de espécies pescadas comercialmente, como corvina, castanha, peixe-sapo e merluza”.

O estudo também indica que “requer cautela a tentativa de associação de espécies com tipos de sedimento e massas d'água a partir dos dados de um único levantamento” que contou com “poucos arrastos” e não contempla variações sazonais.

Diante dessas ressalvas, o relatório conclui que “Desde o ponto de vista da estimativa de biomassa nectônica demersal e da distribuição das espécies, o levantamento realizado pode ser considerado preliminar. Um estudo mais abrangente requereria cruzeiros sazonais com estações em algumas faixas adicionais de profundidade.”



V - Distribuição da Comunidade Megabêntica ao Longo da Plataforma e Talude Continental

Objetivo: “investigar a estrutura das comunidades megabênticas e sua relação com padrões oceanográficos locais e regionais na margem continental da Bacia de Campos”.

O estudo buscou caracterizar a estrutura (abundância e composição) do megabentos ao longo de gradientes batimétricos (25-1.900 m) e longitudinais (21,20° S-24,40° S) na margem continental Sudeste do Brasil.

As hipóteses avaliadas foram: “I) A megafauna bêntica responde aos gradientes batimétricos da margem continental ao longo da Bacia de Campos, resultando em distintos padrões de distribuição espacial; II) A composição e estrutura trófica dos organismos dominantes da megafauna bêntica organizam-se em faixas batimétricas bem definidas de acordo com as principais feições fisiográficas e massas d'água presentes na margem continental da Bacia de Campos; III) Considerando que a margem continental da Bacia de Campos abrange uma pequena faixa latitudinal e apresenta uma maior homogeneidade de substrato no talude que na plataforma continental, espera-se encontrar uma maior heterogeneidade da comunidade megabêntica na plataforma do que no talude.”

O material da megafauna e fitobentos (macroalgas), obtido a partir dos 43 arrastos de fundos realizados sobre a plataforma continental e talude (os mesmos dos dois projetos anteriores: II.3 e II.4), foi triado inicialmente a bordo, e, posteriormente, encaminhado para especialistas para fins de refinamento taxonômicos.

Foram encontrados 55 táxons de macroalgas nos arrastos realizados na plataforma continental. Dentre esses táxons, se destacam as seguintes classes: Chlorophyta (9), Phaeophyceae (12) e Rhodophyta (34). Foi constatado que ocorre uma diminuição na média da riqueza dos táxons, de 38 para 5 táxons, com o aumento da profundidade na plataforma entre 25 e 100 m. A macroalga *Laminaria abyssalis* foi a mais abundante e frequente em toda plataforma e se torna especialmente dominante nas regiões mais profundas (> 100 m), no entanto, nesta mesma isobata pode se encontrar outras algas como *Halimeda gracilis*, *Vedigellas pellata*, *Codium sp.* e *Halymenia brasiliana*. A biomassa total de macroalgas foi maior aos 25 m e 100 m (6.222 e 1.922 g/ha², respectivamente), mas sem diferenças significativas entre as isóbatas. Tanto a biomassa como a riqueza taxonômica de algas exibiram uma grande variabilidade latitudinal e intra-batimétrica.

Nas campanhas referentes à coleta de zoobentos foram capturados 19.456 indivíduos da megafauna, distribuídos em 463 táxons. Os grupos de invertebrados marinhos com maior riqueza de espécies foram: o Sub-Filo Crustácea (122 spp), Filo Echinodermata (110 spp), Filo Cnidaria (63 spp) e Porífera (62 spp). Dentre os crustáceos, a Ordem Decapoda



apresentou maior riqueza de espécie e a classe Ofiuroidea foi predominante entre os equinodermos.

A abundância relativa e biomassa da megafauna apresentou-se dominada por grupos distintos e com diferenças marcantes entre os ambientes de plataforma e talude continental. Na plataforma interna (25-50 m), quanto a abundância e biomassa, foi observado o predomínio do sub-filo crustácea (70%), seguido por esponja e cnidários. Na plataforma externa (50-100 m), crustáceos e equinodermos foram os mais abundantes respondendo por mais de 70% da biomassa total da megafauna. A dominância desses dois grupos no talude continental correspondeu a 90% de abundância e cerca de 80% da biomassa total, entre 400 e 1.000 m. A 1.200 m, destaca-se a presença do coral *Enallopsammia rostrata*, responsável pela biomassa dos cnidários. A riqueza de espécie apresentou a mesma tendência que a densidade, com maiores valores no talude superior, mas sem diferenças significativas entre as isóbatas. O estudo também mostra que a composição de espécies da megafauna revelou uma significativa heterogeneidade ao longo da margem continental da Bacia de Campos, sendo identificadas sete grandes comunidades influenciadas pela profundidade e massas d'água.

Com base nestes resultados, o estudo conclui que “a expansão de nichos de espécies do megabentos oriundas da plataforma e sua concentração no talude superior sugere que a faixa entre 100 e 400 m possui alta importância ecológica para o funcionamento dos ecossistemas de profundidade na região”.

VI - Ecologia Trófica do Nécton Demersal da Plataforma Continental e Talude

Objetivo: abordar “aspectos da estrutura trófica do nécton demersal da plataforma continental e talude da Bacia de Campos através do estudo comparativo da composição da dieta dos principais predadores, da determinação de grupos ou guildas tróficas em diferentes habitats, da análise do índice de intensidade de alimentação e sua distribuição na área, do cálculo do nível trófico médio por estação de coleta e sua distribuição ao longo de habitats e gradientes batimétricos.”

Este subprojeto foi baseado nas amostras obtidas nas mesmas coletas utilizadas para os três subprojetos anteriores, cuja metodologia foi descrita no item III. A bordo, as amostras foram separada entre bentos e nécton, e, posteriormente, triadas ao menor táxon possível.

A estrutura trófica do nécton demersal foi baseada na informação quali-quantitativa extraída a partir da análise de 2.917 conteúdos estomacais, provenientes de 91 espécies de peixes capturados. Ressalta-se que, de acordo com o estudo, devido às pequenas dimensões da rede, os predadores capturados foram representativos do nécton de pequeno porte e juvenis de nécton de maior porte.

Os itens alimentares foram agrupados em três categorias, a saber: zooplâncton, bentos e néctons. Nos casos que foram impossíveis a identificação do conteúdo estomacal, o



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

mesmo foi classificado como “detrito, restos, material amorfo e carcaças”. Esta categoria foi excluída das análises.

Os grupos tróficos foram caracterizados pelos táxons e habitat das presas em seis categorias: zooplancatófagos-bentófagos, bentófagos, bentófagos-nectófagos, generalista, nectófagos e nectófagos-bentófagos. Além disso, os organismos também foram agrupados quanto ao habitat (plataforma continental, talude superior e talude médio), isóbata (25, 50, 70, 100, 400, 1.000 e 1.900 m) e massa de água predominante (Águas Costeiras (AC), Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e Águas Profundas (AIA, ACS e APAN)).

A partir da compilação desses dados, o estudo apresenta a composição específica das guildas tróficas, as principais presas de cada um, bem como sua contribuição percentual para biomassa capturada de acordo com a distribuição desses organismos por habitat. Foi observado que a plataforma continental possui um número maior de guildas tróficas (6) do que o talude superior (4) e o talude médio (4). As guildas tróficas estiveram representadas, em geral, por cinco a nove espécies de predadores, com cinco guildas menores com apenas uma espécie. A guilda de bentófagos do habitat plataforma continental foi a mais diversa, representada por 24 espécies.

A partir dos levantamentos, os seguintes padrões foram observados: “1) a composição da dieta foi dominada por pequenos crustáceos da infauna, decápodes e poliquetas; 2) a alternância da dieta bentófaga para parcialmente nectófaga em áreas profundas, representada pelo aumento da importância dos cefalópodes como presas, refletindo a baixa disponibilidade de alimento no ambiente bentônico de talude médio; 3) Índice de intensidade de alimentação evidenciando um máximo de produtividade bentônica no talude superior, indicando a existência de um processo oceanográfico que propicia uma disponibilidade de presas anormalmente alta para estes tipos de ambientes.”

O estudo chama atenção para o “ineditismo das informações trazidas por este trabalho”, no entanto, reconhece que algumas características da operação podem ter limitado o desempenho dos arrastos. A rede com cabo único pode levar a um aumento do escape dos organismos pelo efeito de afugentamento causado pela vibração do cabo no trajeto. As dimensões da rede podem ter limitado a amostragem da fauna demersal. Provavelmente, as espécies que representariam o topo da cadeia trófica demersal ficaram sub-representadas ou não foram capturadas nesse levantamento. Com isso, algumas conclusões sobre a estrutura trófica ficaram limitadas à porção correspondente aos pequenos predadores do nécton demersal e forma juvenis de predadores de maior porte. O baixo grau de identificação das presas, devido ao alto grau de digestão e à dificuldade de se obter auxílio de especialistas para identificação de presas semi-digeridas dos mais variados grupos de animais prejudicou a classificação das presas e, conseqüentemente, as guildas tróficas se tornaram menos precisas.



VII - Peixes Marinhos da Bacia de Campos: Uma Revisão da Diversidade

Objetivo: “quantificar a representatividade de táxons em diferentes categorias e, de maneira complementar, apresentar uma análise preliminar sobre a distribuição e a ocupação das espécies envolvidas nos diferentes compartimentos do habitat”

Complementando os subprojetos baseados no levantamento de dados primários, este subprojeto buscou sintetizar alguns aspectos sobre a diversidade de peixes marinhos da Bacia de Campos, através da compilação de dados disponíveis na literatura especializada e dos resultados do levantamento faunístico realizado no âmbito do Projeto Habitats.

O estudo informa que a fauna de peixes marinhos da Bacia de Campos possui 895 espécies pertencentes a 540 gêneros, os quais representam 186 famílias e 39 ordens. Dessas 895 espécies conhecidas, foram coletadas 219 no projeto Habitats.

O estudo apresentou as 10 famílias mais especiosas de cada compartimento do habitat (recifal, pelágico, demersal, bentopelágico, batidemersal, batipelágico), e faz uma breve descrição das principais classes (Myxini, Elasmobranchii, Holocephali e Actinopterygii) encontradas na Bacia de Campos.

O estudo afirma que nenhuma das 875 espécies identificadas é endêmica da Bacia de Campos ou do Estado do Rio de Janeiro. No entanto, 86 espécies são endêmicas do Brasil. Além disso, o referido trabalho, também, reconhece que o conhecimento sobre a diversidade faunística e a diversidade de peixes marinhos da Bacia de Campos ainda possui lacunas e que novos estudos com enfoque em levantamentos faunístico devem levar em consideração o uso de diferentes métodos amostrais em ambientes pouco explorados.

Conclusão

Execução do projeto conforme aprovado

De forma geral, a execução se deu de acordo com o projeto aprovado.

Possibilidade de utilização como “estudo ambiental de abrangência regional”

Os sete capítulos do relatório fornecem um panorama amplo sobre as comunidades demersais da Bacia de Campos e demonstram que os projetos implementados apresentam resultados que contribuem para a ampliação do conhecimento sobre a distribuição e estruturação dessas comunidades.

Entende-se que, apesar de algumas limitações - abordadas nas análises de cada subprojeto - as informações apresentadas são, de forma geral, de qualidade similar ou superior às informações usualmente apresentadas nos EIA para uma caracterização geral,



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

em escala regional, das comunidades demersais da bacia de Campos, podendo ser utilizados como “estudo ambiental de abrangência regional” para o licenciamento de empreendimentos de exploração e produção de petróleo na Bacia de Campos. Deve-se ressaltar, no entanto, que esta caracterização, apesar de suficiente para esta visão geral em escala regional, não é suficiente para suprir informações em nível local (da área de instalação dos projetos licenciados).

Salienta-se, ainda, que a disponibilização pública destes estudos como “estudo ambiental de abrangência regional” permitirá, a partir das manifestações eventualmente recebidas, que sejam identificadas outras lacunas e pontos de melhoria a serem considerados na elaboração de futuros Termos de Referência e na revisão do próprio documento.

Orientação para futuros Termos de Referência

A validação deste documento como “estudo ambiental de abrangência regional” faz com que não seja necessária a solicitação, nos Termos de Referência a serem emitidos, da caracterização geral, em escala regional, das Comunidades Demersais (nectônica e bentônica).

No entanto, conforme indicado anteriormente, esta caracterização tem um caráter geral, não sendo suficiente para suprir algumas informações específicas usualmente solicitadas nos Termos de Referência, que, portanto, ainda deverão ser solicitadas; a saber:

- Mapeamento das áreas de ocorrência de corais, bancos de moluscos, de algas e macrófitas aquáticas, com caracterização detalhada (imagens de ROV e dados de side-scan sonar) dos locais de instalação das estruturas submarinas;
- Identificação das espécies mais vulneráveis ao empreendimento, espécies-chave, raras, endêmicas, ameaçadas de extinção (portarias IBAMA; lista CITES), indicadoras da qualidade ambiental, de importância na cadeia alimentar e de interesse econômico ou científico. Caso o local destas espécies corresponda a uma área específica, a mesma deve ser representada em mapa.

Volume 8 - Mamíferos, Quelônios e Aves

Este volume é subdividido em 7 capítulos, sendo que os capítulos I a III abordam aspectos relacionados aos mamíferos, os capítulos IV a VI são relacionados aos quelônios e o capítulo VII é sobre as aves. A análise apresentada a seguir está dividida por grupo taxonômico.

I - Mamíferos

No que concerne aos cetáceos, são apresentados os seguintes capítulos: I) Biologia, interações humanas e conservação de cetáceos; II) Pesquisa e conservação dos cetáceos no Brasil: conhecimento prévio e cenário atual; e III) Diversidade e distribuição de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

cetáceos na área de influência da Bacia de Exploração e Produção de petróleo de Campos.

Inicialmente, destaca-se que o estudo apresentado restringe-se ao grupo dos cetáceos, deixando uma lacuna em relação a outros grupos de mamíferos marinhos com registros relevantes na Bacia de Campos, em especial os pinípedes.

O Capítulo I - Biologia, interações humanas e conservação de cetáceos - aborda questões gerais que definem as principais características biológicas dos cetáceos, principais interações antrópicas e *status* de conservação das espécies. Trata-se de uma abordagem superficial e genérica, o que é, em parte, justificável por se tratar de um Estudo Ambiental para fornecer subsídios aos processos de tomada de decisão, e não um livro texto que se pretende a exaurir o assunto. No entanto, e considerando-se a origem do trabalho, por demanda de uma empresa petrolífera, poder-se-ia esperar um maior detalhamento do capítulo interações dos cetáceos com o setor de “exploração de petróleo e gás”. Consideramos subestimada a oportunidade de qualificar a discussão sobre os principais impactos aportados pela indústria de E&P no ambiente marinho e que podem, por diversos meios, incidir nos mamíferos marinhos. A discussão apresentada concentrou-se na questão dos impactos acústicos provenientes das aquisições de dados sísmicos e na contaminação por óleo em cenários acidentais, abordados de forma simplista. Não foram analisados outros impactos, inerentes e indissociáveis às diversas etapas de implantação dos empreendimentos, tampouco foram discutidos métodos analíticos indicados para o delineamento de projetos de monitoramento para qualificá-los. Pela importância do tema, considera-se pertinente, como sugestão à empresa, a atualização do estudo em ocasião posterior, considerando artigos recentemente publicados, inclusive resultantes da aprendizagem obtida com o caso de vazamento no Golfo do México, da BP, em 2010, em que houve extensa documentação de qualidade sobre impactos em mamíferos marinhos.

O Capítulo II - Pesquisa e conservação dos cetáceos no Brasil: conhecimento prévio e cenário atual - concentra-se essencialmente no levantamento de atos administrativos e legais do governo brasileiro referentes aos mamíferos marinhos, entre os anos de 1969 a 2011. Em função da grande profusão de novas leis e atos normativos publicados, alterados ou revogados que abordam diretamente a questão, ou tangenciam aspectos que implicam na gestão ou manejo de espécies aquáticas, faz-se necessária a constante revisão e atualização do tema. Destacam-se as seguintes ausências de conteúdos, de grande relevância no contexto do tema abordado: (i) da Instrução Normativa Conjunta IBAMA e ICMBio nº 2/2011, que estabelece áreas de restrição permanente e áreas de restrição periódica para as atividades de aquisição de dados sísmicos de exploração de petróleo e gás em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos aquáticos no Brasil; (ii) do Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Aquáticos, o SIMMAM, como depositário público de dados de ocorrência das espécies na costa brasileira, ferramenta integradora dos grupos de pesquisa no Brasil e com forte aporte de dados da indústria de E&P, por demanda do licenciamento ambiental federal; e (iii) de uma abordagem das



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

ações executadas pela própria Petrobras, por meio de subcontratadas e em razão do atendimento à condicionantes ambientais, que resultam na ampliação do conhecimento dos mamíferos marinhos, bem como na aplicação das estratégias de mitigação de impactos decorrentes das atividades de E&P. Dentre estes, incluem-se os monitoramentos de praias (RN/CE, SE/AL, ES/BC e BS), monitoramentos embarcados (RN/CE e ES), pontos fixos de avistagem (BA, FZA, BC, SE/AL), monitoramentos aéreos (RN), monitoramentos a bordo de embarcações sísmicas (diversos) e os monitoramentos de mamíferos marinhos por telemetria satelital (RN e BS). Os monitoramentos de praias e o censo visual embarcado, no entanto, foram apresentados no capítulo III a seguir, com ênfase nos dados obtidos na Bacia de Campos.

O Capítulo III - Diversidade e distribuição de cetáceos na área de influência da Bacia de Exploração e Produção de petróleo de Campos - sustenta-se metodologicamente nos resultados obtidos no Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Campos (PMP-BC), executado entre janeiro de 2009 e setembro de 2010, e no censo visual embarcado proveniente de avistagens dedicadas e ocasionais realizadas entre 1999 e 2009. Sobre o PMP-BC, destaca-se que a partir de Outubro de 2010, até hoje, houve a reformulação do projeto, com integração do monitoramento do Espírito Santo e execução por uma única empresa consultora (CTA), que magnificou o esforço amostral, em especial no norte fluminense, e sistematizou os dados resultantes, acrescentando maiores informações em relação às anteriormente apresentadas. Desta forma, a título de sugestão, entende-se que o estudo apresentado merece uma revisão, em outra oportunidade, considerando os dados obtidos pelo PMP-BC/ES executado no período de 2010 até os dias atuais. Outrossim, os dados apresentados concentram-se na descrição sucinta dos eventos de encalhes e avistagens, adicionando breves comentários bibliográficos para cada uma das espécies. No entanto, não são tratados aspectos relevantes que possibilitariam uma compreensão aprofundada das espécies que ocorrem na BC, tais como o estado de saúde dos animais encalhados, principais causas de óbito, dados de contaminantes, interações com óleo e outros aspectos. Finalmente, não são tratadas questões sobre a dinâmica das populações e biologia da conservação, que possibilitariam vislumbrar abordagens de maior eficácia para a gestão dos mamíferos marinhos na Bacia de Campos, inclusive a partir de propostas de monitoramento e mitigação no âmbito do licenciamento ambiental das atividades de E&P.

II - Quelônios

O primeiro dos três capítulos sobre o grupo apresenta questões relacionadas à taxonomia, história evolutiva, biologia, ecologia e conservação das tartarugas marinhas no cenário mundial. São informações gerais que caracterizam o grupo, destacam sua singularidade e necessidade de proteção frente as ameaças antrópicas e atenção especial nos estudos ambientais. Informações mais detalhadas sobre os impactos das atividades de exploração e produção de petróleo e gás incidentes nas tartarugas marinhas deveriam ser apresentadas, uma vez que trata-se de um documento ligado ao licenciamento ambiental



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

de tais atividades.

O capítulo seguinte aborda a pesquisa e conservação das espécies no país, destacando estudos de telemetria e genética desenvolvidos no âmbito do “Programa de Pesquisa sobre as Tartarugas Marinhas do Brasil”, uma parceria do Cenpes/Petrobras com o Projeto Tamar, realizado entre 2004 e 2007. Os objetivos específicos de cada estudo consistiam em, respectivamente, “(1) investigar os deslocamentos reprodutivos e pós-reprodutivos das espécies que desovam prioritariamente no litoral brasileiro (...) através da utilização de rádio-transmissores integrados ao sistema ARGOS de monitoramento por satélite; e (2) caracterizar geneticamente as populações de desova dessas espécies de tartarugas marinhas através da variabilidade da região de controle do DNA mitocondrial, identificar a origem materna de juvenis e subadultos capturados incidentalmente e avaliar a possível ocorrência de casos de hibridação entre as espécies”.

No primeiro estudo, foram instalados transmissores em fêmeas adultas das espécies *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*. Ao todo, foram acompanhados 15 indivíduos de *E. imbricata* e 10 indivíduos de *C. caretta* de sítios de desova do litoral norte da Bahia; 10 indivíduos de *L. olivacea* que desovaram no litoral de Sergipe; e quatro indivíduos de *D. coriacea*, sendo três oriundos de sítios de desova no litoral do Espírito Santo e um fruto de captura incidental a cerca de 200 km da costa do estado de São Paulo. As marcações foram realizadas entre fevereiro de 2005 e abril de 2006, sendo os resultados publicados em quatro trabalhos diferentes.

Já o segundo estudo foi realizado a partir de amostras de tecido muscular coletadas durante as atividades rotineiras do Projeto Tamar, primariamente em áreas de desova, mas também em áreas de alimentação e na ocorrência de capturas incidentais, envolvendo diversos estados do país. No total foram analisadas 335 amostras de *C. caretta*, 119 de *E. imbricata*, 92 de *L. olivacea* e 63 de *D. coriacea*.

Os resultados são apresentados por espécie, indicando separadamente os dados de telemetria e genética. Foram incluídos resultados de telemetria e genética de trabalhos desenvolvidos fora do escopo do projeto em questão, que trazem informações a respeito da espécie *Chelonia mydas*.

Todas as fêmeas da espécie *C. caretta* acompanhadas por telemetria, marcadas no litoral da Bahia, migraram a norte, atingindo até o litoral do Pará, a cerca de 2.400 km do sítio de desova. Os deslocamentos se deram ao longo da plataforma continental, entre 25 e 50 m de profundidade, em média. Alguns indivíduos foram acompanhados ao longo de mais de uma temporada reprodutiva, repetindo o padrão de deslocamento.

Os dados genéticos analisados para a espécie em áreas de desova indicam a origem das populações brasileiras a partir da colonização de fêmeas provenientes do sul dos Estados Unidos, nacionalmente direcionadas pela Corrente do Brasil. Já os indivíduos de áreas de



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

alimentação no sul do país (Elevação do Rio Grande) são originários de sítios de desova de outras localidades, como Mediterrâneo e Austrália, além do Atlântico Norte. Os dados indicaram ainda a ocorrência de hibridização desta espécie com *L. olivacea*.

Das 15 fêmeas de *E. imbricata* marcadas em sítios de desova no litoral norte da Bahia, 13 mantiveram sinal ativo, possibilitando o acompanhamento migratório. Dessas, cinco deslocaram-se para o sul (entre 9 e 17,5 °S) e oito para o norte (0 a 5 °S). Das que rumaram a norte, cinco híbridas entre *E. imbricata* e *C. caretta* e migraram para sítios de alimentação desta espécie, da qual herdaram o DNA mitocondrial, mas não a morfologia. Uma outra fêmea híbrida entre as espécies permaneceu no litoral da Bahia. Tal fato indica a possível influência genética sobre o comportamento migratório. As fêmeas que se deslocaram para o sul utilizaram parcialmente algumas Áreas Marinhas Protegidas, não identificadas no estudo, demonstrando a importância das unidades de conservação para a proteção da espécie.

A análise genética indicou alto grau de hibridização da espécie com *C. caretta* (42% das amostras) e em menor grau com *L. olivacea* (2%), ambas com áreas de desova no litoral da Bahia, destacando que devem ser consideradas implicações conservacionistas no manejo dessas espécies.

As fêmeas de *L. olivacea* marcadas no litoral de Sergipe apresentaram diferentes padrões de migração. Duas migraram imediatamente para águas oceânicas equatoriais, enquanto as outras oito deslocaram-se ao longo da plataforma continental, entre 18 e 51 m de profundidade. Dessas, uma se deslocou até o Espírito Santo, enquanto outras cinco migraram para regiões entre Bahia e Pará.

A baixa diversidade genética da espécie foi confirmada pelo estudo, que apontou a presença de apenas uma população de desova no Brasil, significativamente diferente de outras populações do mundo.

Os dados de telemetria apresentados para *C. Mydas* datam de 2002 e 2003 e referem-se, respectivamente, a trabalhos realizados com marcação de fêmeas na Ilha de Ascensão e oito indivíduos marcados na base do Projeto Tamar de Almofala, Ceará, sendo um proveniente de Fortaleza. No primeiro estudo foram evidenciadas rotas migratórias entre o sítio de desova oceânico e diferentes sítios de alimentação no Brasil, “para norte ou sul”. No outro, associado a dados de marcação e recaptura, os autores supuseram que o padrão de uso do habitat dependeria da dieta, sendo mais reduzido o deslocamento dos indivíduos que apresentam preferência por grammas marinhas, em comparação à alimentação baseada em macroalgas.

Os quatro estudos de genética apresentados foram publicados em 2007, 2009 e 2012 (2) e analisaram material proveniente do sítio reprodutivo de Atol das Rocas e diversas áreas de alimentação no país, incluindo além de áreas do nordeste e sudeste, a Ilha do Arvoredo



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

(SC) e a praia do Cassino (RS). Os resultados apontam, além da filopatria masculina para o Atol, que os estoques genéticos das áreas de alimentação do país são geneticamente similares entre si, com exceção de Almofala, e distintos daqueles do Caribe e América do Norte. Ratificam ainda a origem oceânica dos indivíduos que se alimentam no litoral do país, prioritariamente advindos da Ilha de Ascensão e secundariamente da Ilha das Aves (Suriname) e Trindade.

Das três fêmeas de *D. coriacea* marcadas em áreas de desova no Espírito Santo, uma foi resgatada morta em rede de emalhe costeira poucos dias depois, sendo seu transmissor reinstalado em outra fêmea, também capturada incidentalmente em rede de pesca. O acompanhamento dos deslocamentos não apontaram nenhum padrão. Duas se deslocaram para o sul, chegando até o Uruguai e a foz do rio da Prata, sendo que uma ainda atravessou o Atlântico até 350 km da costa de Angola. A última tartaruga, marcada em São Paulo, rumou para norte, até a Bahia, retornando posteriormente ao Espírito Santo, sem registro de desova no período de 97 dias de monitoramento.

As 63 amostras analisadas no estudo genético da espécie indicaram o compartilhamento de haplótipos entre sítios de desova e agregados de alimentação no país. Verificou-se ainda que 96% das amostras oriundas de áreas de alimentação são de indivíduos que desovam em sítios do Atlântico.

É apresentada uma “Avaliação Integrada dos Dados de Telemetria”, que destaca os percentuais de registros pontuais nas áreas de desova e alimentação de cada espécie, mas não tece comentários pertinentes acerca das movimentações pela Bacia de Campos, pois não foram apresentados dados consistentes para tal.

Da mesma forma é apresentada a “Avaliação Genética dos Casos de Híbridação”, que destaca a elevada frequência do fenômeno registrada nos estudos com espécies da família Cheloniidae (exceto *Chelonia mydas*).

O capítulo é concluído indicando a importância das ferramentas utilizadas para o conhecimento de aspectos biológicos e comportamentais das espécies. Ressalta ainda que tais ferramentas foram aprimoradas nos últimos anos e “podem ser ainda mais exploradas para uma compreensão mais ampla sobre as questões que envolvem estes organismos”, sem deixar de destacar a necessidade de compilação das informações já disponíveis para o preenchimento de lacunas de conhecimento.

O terceiro e último capítulo é intitulado “Diversidade e distribuição de tartarugas marinhas na área de influência da bacia de exploração e produção de petróleo de Campos”. A introdução destaca que as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil utilizam a região de diferentes formas - desova, alimentação ou deslocamento - e relaciona breve e superficialmente os impactos e ameaças às quais estão sujeitas, incluindo as atividades da indústria de petróleo e gás.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Os dados apresentados foram gerados a partir do monitoramento de encalhes e desovas nas praias da região entre Saquarema e São Francisco de Itabapoana, no norte do estado do Rio de Janeiro, entre 2008 e 2010, realizado pelo Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos na Região dos Lagos (GEMM-Lagos/Fiocruz) e pelo Projeto Tamar.

Os dados do GEMM-Lagos foram originados de monitoramento indireto (colaboradores) durante todo o período e de monitoramento direto conforme segue:

- 2008 - coleta de informações de forma irregular;
- 2009 - monitoramento quinzenal entre Saquarema e Arraial do Cabo e entre a praia Rasa (Búzios) e a foz do rio São João; monitoramento mensal entre a praia de João Francisco e a barra do Furado (Quissamã);
- 2010 - monitoramento semanal de janeiro a abril e diário entre maio e setembro, exceto entre Saquarema e Arraial do Cabo, região não monitorada ao longo do ano.

Os dados do Projeto Tamar foram coletados a partir de monitoramentos diários, entre 2008 e 2010, nos meses de setembro a março, de Campos dos Goytacazes até São Francisco de Itabapoana. Durante os demais meses, as ocorrências foram informadas por rede remota de colaborador.

O monitoramento de encalhes registrou um total de 3.050 indivíduos, sendo a maioria (89%) da espécie *Chelonia mydas*, seguida de *Caretta caretta* (4%), *Lepidochelys olivacea* (3%), não identificadas (2%), *Eretmochelys imbricata* (1%) e *Dermochelys coriacea* (1%). Os dados biométricos indicaram predominância de indivíduos juvenis, sendo a maioria da espécie *C. Mydas* e 100% dos indivíduos de *E. imbricata*. Sabe-se que juvenis de *C. Mydas* utilizam a área para alimentação. Já para *C. caretta*, *L. olivacea* e *D. coriacea*, o predomínio foi de indivíduos adultos, possivelmente em rota migratória. Os encalhes de *C. caretta* podem também estar associados aos sítios reprodutivos da região.

Outras análises indicam predomínio de encalhes em São Francisco de Itabapoana, com cerca de 65% dos registros. Também há maior incidência de ocorrências entre os meses de junho e setembro, durante o período seco e de ressurgência fraca. Isso seria explicado pela maior ocorrência de vento nordeste durante o período de maio a setembro, que desloca a massa d'água superficial em direção à costa, possibilitando a chegada de carcaças nas praias. Durante o período de ressurgência, o vento sudoeste promove o efeito inverso, reduzindo o número de encalhes.

Foram registrados os seguintes casos de interação antrópica: pesca (89%), colisão (7%), lixo (2%) e dragagem (2%), sendo a maioria das ocorrências de interação com a pesca e colisões em São Francisco de Itabapoana, com lixo em Búzios e com dragagem em São João da Barra. A maioria dos casos reportados ocorreu com *C. Mydas* (94%) e a pesca foi a principal ocorrência para todas as espécies.

O estudo relata ainda os casos de tumores cutâneos, indicativos de fibropapilomatose.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Foram observados 18 casos, sendo 17 em *C. Mydas* e um em *L. olivacea*. Embora a prevalência da doença seja de cerca de 15% no país e 7% na área de estudo, a baixa incidência registrada pode ser explicada pela deterioração das carcaças encontradas, que impediu a identificação dos tumores.

O monitoramento de desovas registrou um total de 1.837 ninhos, divididos entre Campos dos Goytacazes (59%), São Francisco de Itabapoana (23%) e São João da Barra (19%). A temporada de desova está compreendida entre os meses de setembro e abril, com pico em novembro e dezembro. Apenas três ninhos eram de *Lepidochelys olivacea*, sendo os demais de *Caretta caretta*. Dados históricos do Projeto Tamar na região mostram a ocorrência de ninhos das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no país, embora *C. caretta* esteja associada a mais de 99% dos casos.

O capítulo é concluído destacando a importância dos sítios de desova na região, que representam o limite meridional de ocorrência reprodutiva de *Caretta caretta* no país, onde ocorre maior proporção de nascimentos de machos da espécie. Ressalta-se também a importância da Baía de Campos como área de alimentação e rota migratória de todas as cinco espécies que ocorrem no Brasil, onde estão sujeitas a diversas ameaças de origem antrópica, fazendo-se necessária a implementação de ações mitigadoras e de proteção das espécies.

III - Aves

Os dados primários de aves foram coletados por meio de três abordagens:

- i. monitoramento de praias, entre janeiro de 2009 e setembro de 2010, em duas regiões distintas (Área A - entre Saquarema e Barra de São João e Área B - Quissamã). Os intervalos de frequência de monitoramento (primeiro quinzenalmente na Área A e mensalmente na B, depois semanalmente e por fim diariamente em ambas) foram alterados ao longo do tempo. Os 80 km de extensão de costa que separam as duas regiões foram monitorados indiretamente, mas não foi detalhado no documento o monitoramento indireto;
- ii. censo visual embarcado em uma campanha oceanográfica, realizada em maio de 2009;
- iii. informações advindas de colaboradores sobre aves arribadas ou encalhadas na área de estudo, por meio de contato telefônico.

A análise dos resultados reforçou a importância do monitoramento embarcado para complementação dos dados em futuros censos de aves. Em cinco dias de embarque foram observados 495 indivíduos de 12 espécies, enquanto que ao longo de vinte meses de monitoramento de praias, com frequência variável, foram encontradas 896 aves marinhas de 20 espécies. Outra observação que fica clara na Figura 7 é que o acréscimo do esforço amostral, com aumento na periodicidade do monitoramento das praias em 2010 em comparação a 2009, ampliou significativamente o número total de registros de aves



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

marinhas nas duas regiões estudadas.

A CGPEG solicita que em futuros projetos de monitoramento os dados sejam apresentados também em tabelas e mapas com coordenadas geográficas que permitam comparações.

Dentre as observações apresentadas na Conclusão do documento analisado cabe destacar as seguintes que reforçam a importância da região para conservação das aves marinhas:

- a área entre Saquarema e Barra de São João apresentou maior riqueza e abundância de espécies,
- o período entre maio e outubro apresentou o maior número de espécies,
- apenas 12,5% das espécies são residentes,
- dez espécies com ocorrência na área são consideradas ameaçadas ou quase ameaçadas em âmbito nacional ou internacional e
- houve o registro de espécies consideradas raras ou desconhecidas em âmbito estadual, o que evidencia a necessidade de aprimoramento nos estudos que caracterizem e monitorem estas comunidades.

Conclusão

De maneira geral, as informações apresentadas sobre aspectos bioecológicos dos grupos são satisfatórias. Por outro lado, os dados primários não refletem as informações mais atuais disponíveis para os grupos na região. São citados os resultados obtidos a partir do monitoramento de praias na região entre 2008 e 2010, porém o projeto responsável por tais informações foi reformulado e ampliado naquele ano, perdurando até os dias de hoje, com abrangência entre o município de Saquarema/RJ até o norte do Espírito Santo, cobrindo toda a extensão litorânea das Bacias de Campos e Espírito Santo. A intensificação do monitoramento a partir de 2010 e a padronização da metodologia utilizada certamente resultaram na obtenção de dados mais consistentes sobre os grupos abordados nesse volume.

Da mesma forma, outros projetos e estudos, relacionados ou não com o licenciamento ambiental, foram realizados nos últimos anos, como é o caso dos monitoramentos embarcados (mamíferos e aves, principalmente) e a telemetria satelital de quelônios, cujos dados mais recentes apresentados pela empresa datam de 2006.

Além disso, as conclusões apontam para a necessidade de realização de outros estudos, aprimorando e ampliando o uso das técnicas aplicadas para obter informações mais precisas sobre a distribuição e utilização da Baía de Campos por aves, mamíferos e quelônios marinhos.

Também estão aquém do esperado, por se tratar de um documento referente ao licenciamento ambiental de atividades de exploração e produção de petróleo e gás, as considerações acerca dos impactos e interferências dessas atividades com os grupos



descritos.

Assim, conclui-se que, embora o volume atenda ao que fora requisitado no Termo de Referência, esse não se caracteriza como um diagnóstico de abrangência regional da Bacia, deixando lacunas importantes no que se refere a interação das espécies com as atividades de E&P.

Como orientação para Termos de Referência futuros, deve-se deixar explícita a necessidade de relacionar os dados e informações mais recentes e cientificamente relevantes disponíveis acerca das espécies de mamíferos, quelônios e aves com as atividades de E&P em desenvolvimento e a serem desenvolvidas no empreendimento em questão, enfatizando as interações e possíveis impactos a serem avaliados detalhadamente no capítulo pertinente do estudo.

Volume 9 - Atlas de Sensibilidade Ambiental a Derrames de Óleo

Os objetivos propostos em janeiro de 2008, que serviram para subsidiar o estudo apresentado foram:

- Padronizar e melhorar o mapa de sensibilidade;
- Levantamento de dados de campo sobre informações físico, ambientais e socioeconômicas;
- Levantamento de dados secundários sobre recursos biológicos;
- Estabelecer facilidades para atualização do mapa de sensibilidade via web;
- Elaboração dos mapas de sensibilidade em formato digital e em papel.

A área do estudo compreende 100.000 km².

Segundo consta, foi indicada a mesma responsável pelos 14 itens do estudo. Entretanto, a assinatura não confere com a pessoa indicada, ou seja, foi assinado por terceiro. Dessa forma, o objetivo de que o PCR fosse elaborado por pesquisadores não se configurou.

O estudo consistiu na apresentação dos catorze (14) itens relacionados a seguir:

I. MAPS, II. Cartografia básica e Mapas de Sensibilidade, III. Caracterização da Sensibilidade Fisiográfica Costeira a Derrames de Óleo, IV. Unidades de Conservação, V. Caracterização Socioeconômica e Vulnerabilidade, VI. Aves, VII. Invertebrados Marinhos, VIII. Cetáceos, IX. Quelônios, X. Peixes, XI. Anfíbios, XII. Répteis, XIII. Bancos e Pradarias, XIV. Plantas Terrestres especiais.

O estudo consistiu basicamente de um levantamento bibliográfico. O levantamento de campo, explicitado como objetivo, não foi plenamente alcançado. A iniciativa de levantamento primário foi realizada apenas para o grupo de Aves, por meio de duas campanhas de 5-6 dias. Também não foi muito explorada uma avaliação de como possíveis



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

eventos de derrame de óleo poderiam impactar nas espécies presentes. Para alguns grupos fica evidente a falta de informações, tais como para os grupos de anfíbios e répteis, para os bancos e pradarias, existentes na região da Bacia de Campos.

Vale ressaltar a informação do estudo, no item Invertebrados Marinhos, que reconhece a espécie *Tubastreae sp.* como espécie invasora presente na bacia, tendo seus primeiros registros associados a cadeia de Petróleo e Gás.

O estudo apresentado não pode ser considerado uma referência para a caracterização regional da Bacia de Campos, tendo em vista a necessidade de acompanhamento constante das espécies e populações nela presentes. Entretanto, as listagens apresentadas servem como referência para consulta para futuros processos de licenciamento ambiental. Para tal, sugere-se que sejam transferidas para um banco digital amigável, onde possam ser consultadas mais facilmente.

Volume 10 - Socioeconomia

Este projeto teve com objetivo a elaboração de diagnóstico socioeconômico quali-quantitativo das comunidades pesqueiras, visando ampliar o conhecimento sobre a realidade dos pescadores e de sua atividade econômica em 15 municípios que compreendem a área de abrangência das atividades petrolíferas na Bacia de Campos, sendo eles: Saquarema, Araruama, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Búzios, Casimiro de Abreu, Rio das Ostras, Macaé, Carapebus, Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra, São Francisco de Itabapoana.

Conforme aprovado previamente pelo IBAMA, o Projeto se desenvolveu no período compreendido entre maio de 2008 e novembro de 2010, e se estruturou sobre dois eixos. O eixo sócio organizativo e o eixo da atividade pesqueira. Os eixos tiveram como referência a construção de diagnóstico socioeconômico, voltado para o desenvolvimento sustentável das comunidades pesqueiras da área de abrangência da BC.

Para o eixo da atividade pesqueira foi contemplado o monitoramento de desembarques pesqueiros, nos principais pontos de desembarque com a utilização da metodologia do ESTATPESCA.

O relatório final apresentou descrição de metodologia, apresentação dos levantamentos anteriores que foram consultados; abordagem e relato das dificuldades encontradas na aquisição de dados, e estratégias para ultrapassar estas dificuldades.

A etapa de planejamento foi abordada com o detalhamento compatível com as dificuldades e a dimensão esperada para o projeto, relatando as questões como: treinamento de equipe, questionários realizados, levantamento de dados pretéritos, dentre outros.

Os resultados foram agrupados para cada Município analisando: processo de ocupação;



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

localização e acesso viário; aspectos demográficos; estrutura econômica e emprego; e qualidade de vida.

Os resultados específicos da pesquisa socioeconômica caracterizaram: as condições domiciliares dos profissionais da pesca e de suas famílias; o perfil dos moradores; o perfil do profissional da atividade pesqueira; as características da atividade pesqueira e cadeia produtiva da pesca.

Por Município também foram apresentados os resultados do Projeto de Monitoramento de Desembarque Pesqueiro (PMDP), contemplando os desembarques monitorados, produção desembarcada, índice de captura e esforço de pesca, e evolução histórica dos desembarques nos Municípios, dentre outras informações.

Em diversos momentos de sua execução, o diagnóstico socioeconômico e de desembarque pesqueiro, contou com o acompanhamento e avaliações da equipe técnica da CGPEG. As informações geradas, foram aproveitadas em outros processos de licenciamento, colaborando na melhoria da classificação dos empreendimentos em suas etapas iniciais de licenciamento, no refinamento de informações de área de influência de atividades e no aprimoramento da compreensão dos possíveis impactos das atividades de petróleo e gás.

Os resultados do Projeto, apresentam grande importância regional ao estabelecer marco e ponto de referência quanto à possíveis modificações de suas características socioeconômicas. Alguns projetos de mitigação, exigidos em diversos processos de licenciamento para a Bacia de Campos foram fortemente beneficiados com os diagnósticos realizados e os resultados encontrados. Destacam-se nestes os Projetos de Compensação da Atividade Pesqueira e o Projeto de Educação Ambiental.

Os resultados do PMDP serviram não só para os objetivos traçados no TAC-BC, mas também contribuíram com as informações da estatística pesqueira oficial para o Estado do Rio de Janeiro, para avaliações sobre abrangência dos projetos de compensação da atividade pesqueira na Bacia de Campos, no entendimento da dinâmica pesqueira na região e conseqüentemente sua vulnerabilidade aos impactos em acidentes como o da Chevron, no Campo de Frade.

Em termos de mitigação dos impactos socioambientais das atividades da cadeia produtiva do petróleo, observamos forte apropriação das informações coletadas no PCR-BC nos projetos de educação ambiental (PEAs) na Bacia de Campos.

Atualmente, há três processos para o acompanhamento das condicionantes afetas à educação ambiental das licenças ambientais dos empreendimentos da Petrobras na Bacia de Campos:

- i. Processo IBAMA nº 02022.000466/2015-77, que acompanha o PEA Pescarte, em desenvolvimento em sete municípios do Estado do Rio de Janeiro: Arraial do Cabo,



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

- Cabo Frio, Campos dos Goytacazes, Macaé, Quissamã, São Francisco de Itabapoana e São João da Barra;
- ii. Processo IBAMA nº 02022.000469/2015-19, que acompanha o PEA Territórios do Petróleo, em desenvolvimento em dez municípios do Estado do Rio de Janeiro: Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Campos dos Goytacazes, Carapebus, Casimiro de Abreu, Macaé, Quissamã, Rio das Ostras e São João da Barra;
 - iii. Processo IBAMA nº 02022.000468/2015-66, que acompanha o PEA NEA-BC, em desenvolvimento em 13 municípios do Estado do Rio de Janeiro: Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Armação dos Búzios, Casimiro de Abreu, Rio das Ostras, Macaé, Carapebus, Quissamã, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana.

O PEA Pescarte é condicionante no processo de regularização das plataformas de produção e de apoio à produção da Petrobras situadas na Bacia de Campos e que foram implantadas antes de ser formalizado o licenciamento ambiental como instrumento da política pública ambiental brasileira. Tais plataformas - que, atualmente, somam 29 - fazem parte, portanto, do Termo de Ajustamento de Conduta de Produção da Bacia de Campos (TAC de Produção - BC).

Tendo em vista o passivo socioambiental promovido pelas atividades realizadas pela empresa nas últimas 4 décadas, e apesar da existência de projetos de mitigação dos impactos socioambientais, destacamos a legitimidade da demanda por projetos compensatórios feita pelos pescadores artesanais presentes na Audiência Pública do TAC da Atividade de Produção na Bacia de Campos, conforme citado no PAR. 02022.000700/2015-66, que deverá ser contemplada por meio dos projetos de geração de trabalho e renda planejados e implementados no âmbito do PEA Pescarte em municípios da Bacia de Campos, nos quais a atividade de pesca artesanal tem relevância econômica e social.

Destaca-se aqui o ineditismo das ações educativas que vêm sendo desenvolvidas pelo PEA Pescarte junto à comunidade pesqueira dos municípios onde atua, o que aumenta ainda mais a responsabilidade e o compromisso da Petrobras na manutenção das próximas etapas já previstas para o Projeto, principalmente quando se consideram seus desdobramentos em relação à potencialização de políticas públicas voltadas à pesca, à saúde e ao meio ambiente, já existentes ou em vias de serem implementadas na região.

Atualmente o PEA Pescarte está finalizando o 1º ciclo e o Plano de Trabalho do 2º ciclo encontra-se em análise pela CGPEG. No 1º ano do 1º ciclo, 38 comunidades pesqueiras (aquelas que possuem no mínimo 33 famílias de pescadores) e 246 localidades (possuem no mínimo 3 famílias de pescadores) foram identificadas no levantamento realizado pela UENF nos sete municípios englobados pelo PEA. No 2º ano foram realizados cursos sobre o tema licenciamento ambiental, economia solidária e letramento digital, além de vários eventos com os pescadores, que se desdobraram na eleição dos conselhos gestores dos



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

sete municípios. Destaca-se que 68% dos eleitos para os conselhos gestores nunca participaram de outras instâncias dessa natureza, o que pode significar renovação das lideranças da pesca artesanal nesses municípios. No 3º ciclo mais dois municípios, Armação dos Búzios e Rio das Ostras, serão englobados pelo PEA, como resultado de demandas do público presente à Audiência Pública do TAC da produção. Dessa forma, o planejamento dos projetos de economia solidária que ocorrerão no 2º ciclo, deverão levar em conta a participação desses dois municípios.

O PEA Territórios do Petróleo, hoje, é condicionante de seis Licenças de Operação de empreendimentos de produção e escoamento situados na Bacia de Campos. Ao todo, são seis plataformas e um gasoduto com um trecho em mar e outro em terra.

O PEA NEA-BC, hoje, é condicionante de 21 Licenças de Operação que abarcam empreendimentos das Bacias de Campos e Santos. São cinco licenças de empreendimentos de produção e escoamento situados na Bacia de Santos, uma licença para perfuração na área geográfica da Bacia de Campos (conjunto de empreendimentos) e 15 licenças de empreendimentos de produção e escoamento situados nessa mesma Bacia. Ao todo, são cinco plataformas e um gasoduto na Bacia de Santos, malhas de gasodutos e 13 plataformas na Bacia de Campos, além das diversas e subsequentes atividades de mais curto prazo das sondas de perfuração na área geográfica citada.

As informações coletadas no PCR-BC foram incorporadas, principalmente, nas discussões iniciais de formação destes PEAs, servindo de base para as argumentações de recorte e direcionamento na abrangência de medidas educativas. Atualmente muitas destas informações passam, ou já passaram, por revisão para alguns Municípios, seja na execução de diagnósticos aprofundados e direcionados para alguns aspectos específicos, ou no acompanhamento cotidiano das comunidades através da participação nestes Projetos de Educação.

Das atualizações já realizadas destas informações podemos citar o Diagnóstico Participativo do PEA-BC que contemplou todos os municípios que estão sob influência dos impactos dos empreendimentos marítimos de petróleo e gás natural da Bacia de Campos, pertencentes a todas as empresas. Coube à Petrobras, então, a responsabilidade pela execução do diagnóstico do PEA-BC. Isto porque essa empresa, atuando ali desde os anos 1970, estabeleceu, ao longo dessas décadas, mais de 50 plataformas de produção e de apoio à produção, além dos inúmeros empreendimentos de exploração, constituindo-se na maior operadora da Bacia. Até a finalização desse diagnóstico, o PEA-BC era acompanhado pelo Processo IBAMA nº 020222.003214/2006. Esse Processo não foi encerrado para que as futuras atualizações do diagnóstico possam ser acompanhadas.

Também como uma das ações do PEA-BC, foi construído, em conjunto com as empresas, o portal do PEA-BC que pode ser acessado em: <<http://www.pea-bc.ibp.org.br/>>.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Observamos que os principais impactos socioambientais, usualmente utilizados como critério de inclusão na Área de Influência de empreendimentos, estão sendo considerados nas ações dos 3 PEAs. Nesse sentido, reforçamos que é extremamente relevante que os atuais PEAs sejam mantidos como ações mitigadoras dos impactos identificados. Destaca-se neste sentido o PEA Pescarte, por ter como sujeitos principais de suas ações os pescadores artesanais e suas famílias e ter por objetivo a organização e o fortalecimento da cadeia produtiva da pesca artesanal na Bacia de Campos.

Considerando que os objetivos deste Parecer são a análise deste projeto frente aos seguintes itens:

- i. verificar a execução do projeto conforme aprovado pelo IBAMA;
- ii. avaliar a pertinência de utilização do documento como um “estudo ambiental de abrangência regional” nos termos do art. 19 da Portaria MMA nº 422/2011; e
- iii. apresentar orientações para a elaboração de futuros Termos de Referência para atividades de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos no que se refere aos componentes ambientais em questão.

Concluimos:

- i. O Projeto foi executado conforme as definições estabelecidas e aprovadas ao longo do processo e considerações apresentadas pela equipe nos acompanhamentos realizados.
- ii. Apesar dos resultados desses subprojetos representarem avanços no conhecimento sobre socioeconomia da região, as informações apresentadas em Dezembro de 2013, compilando dados coletados no período compreendido entre maio de 2008 e novembro de 2010, no momento não podem ser consideradas como um “estudo ambiental de abrangência regional”. Devido ao caráter dinâmico da socioeconomia, e as recentes atualizações de algumas das informações do PCR-BC realizadas nos Projetos de Educação Ambiental na bacia de Campos, conforme acima relatado, solicitamos esforços da PETROBRAS na compilação das informações mais atualizadas sobre o tema Socioeconomia, sua apresentação junto ao Projeto Pescarte (Processo IBAMA nº 02022.000466/2015) e estabelecimento de cronograma para validação destas informações junto a sociedade e ao IBAMA.
- iii. De forma geral o documento gerado não leva a alterações nos Termos de Referência atualmente emitidos para elaboração de EIA para as atividades de exploração e produção na Bacia de Campos.

IV - CONCLUSÃO

A partir das análises expostas neste parecer, conclui-se que, em linhas gerais e com as ressalvas aqui registradas, o Projeto de Caracterização Ambiental da Bacia de Campos executado pela Petrobras atendeu às diretrizes constantes dos Termos de Referência emitidos por esta CGPEG. Sendo assim, pode ser considerada atendida a obrigação



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

prevista no item III da Cláusula Segunda do Termo de Ajustamento de Conduta referente à regularização do licenciamento ambiental das atividades de perfuração marítima da empresa na Bacia de Campos.

Registre-se, no entanto, que o Mapa Batimétrico em escala compatível com as principais unidades da morfologia superficial do fundo marinho e o Mapa de Fácies dos Sedimentos de Fundo Oceânico devem ser encaminhados no prazo de 60 dias do recebimento deste parecer, para serem disponibilizados junto com o conteúdo do Volume 1 - Geologia e Geomorfologia.

Conforme expresso ao longo do item III, o PCR-BC apresenta resultados gerais satisfatórios em nível regional. Todavia, não pode ser considerado em sua integralidade como um diagnóstico ambiental regional representativo da Bacia Campos, pelos motivos explicitados nas várias análises efetuadas. Portanto, salvo em casos pontuais, o aproveitamento dos resultados obtidos a partir da execução do PCR-BC para outros licenciamentos ambientais na região dependerá de uma análise caso-a-caso e não dispensará a empresa de apresentar novos estudos para futuros empreendimentos.

Em relação à avaliação quanto à pertinência de utilização do PCR-BC como um “estudo ambiental de abrangência regional” nos termos do art. 19 da Portaria MMA nº 422/2011, como visto, tal conclusão não pode ser feita sobre o projeto em sua íntegra e deve se dar sob a perspectiva das limitações e da representatividade do projeto colocadas neste parecer. Além disso, reitera-se que a eventual validação pelo IBAMA das informações obtidas a partir da execução do PCR-BC conforme prevê a Portaria não exime o empreendedor da necessidade de apresentar tais informações, de forma atualizada e detalhada, para futuros processos de licenciamento na Bacia de Campos.

Por fim, considerando que a Portaria MMA nº 422/2011 traz como requisito à validação de estudos ambientais considerados de caráter regional que estes estejam “disponíveis publicamente para acesso de qualquer parte interessada, ao menos em meio digital via rede mundial de computadores”, sugere-se que o Relatório Final do Projeto de Caracterização Ambiental da Bacia de Campos (PCR-BC) - Revisão 4 seja integralmente disponibilizado no sítio eletrônico do IBAMA, junto com o presente parecer e um sumário das conclusões de cada item do projeto aqui analisado.

Rio de Janeiro, 18 de outubro de 2016

Bruno Linhares Lemos
Analista Ambiental da CPROD/IBAMA

Ernesto Teixeira de Oliveira Firmo
Analista Ambiental da CPROD/IBAMA



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Fernando Augusto Galheigo
Analista Ambiental da COEXP/IBAMA

Leandro Perrier de Faria Valentim
Analista Ambiental da CPROD/IBAMA

Luiz Ricardo Marques Avila
Analista Ambiental da CGPEG/IBAMA

Maria Teresa Maya Caldeira
Analista Ambiental da COEXP/IBAMA

Monica Armond Serrao
Analista Ambiental da CGPEG/IBAMA

Alexandre Santos de Souza
Analista Ambiental da UAL/IBAMA

Ana Margarida Marques Portugal
Analista Ambiental da COEXP/IBAMA

Ana Paula Cavalcante da Cruz
Analista Ambiental da CGPEG/IBAMA

Anderson de Souza Vicente
Analista Ambiental da CPROD/IBAMA

Andre Favaretto Barbosa
Analista Ambiental da COEXP/IBAMA



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Coordenação de Exploração de Petróleo e Gás

Anna Paola Alves dos Anjos
Analista Ambiental da CGPEG/IBAMA

Guilherme Augusto dos Santos Carvalho
Analista Ambiental da CPROD/IBAMA