

II.10.10 - Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional

II.10.10.1 - Justificativa

O avanço tecnológico possibilitou que a pesquisa sísmica marítima, atividade na qual são necessários uma fonte de energia sonora e receptores acústicos, cuja técnica usual utilizava um navio que rebocava tanto a fonte sísmica quanto os sensores acústicos, chamados *streamers*, foi substituída pela utilização de técnicas que resultam em um melhor imageamento da subsuperfície. Em tais técnicas, são instalados sensores no fundo oceânico, como os nodes ou OBN (*Ocean Bottom Nodes*) ou PRM (*Permanent Reservoir Monitoring*) ao invés dos usuais *streamers*. Nestas técnicas ocorre a deposição de nodes no fundo oceânico com a ajuda de veículos operados remotamente – ROVs.

No Item **II.2 Caracterização da Atividades** do presente EAS, foram descritos com maior detalhamento as diferenças dos tipos de levantamento sísmico citados acima como também a especificação dos projetos planejados no período de 5 anos, entre 2023 e 2027, a serem desenvolvidos na **Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D Streamer e Nodes na Bacia de Campos - Cluster BC**. Este planejamento contempla a efetuação dos seguintes projetos:

- Projetos *streamer* 4D Tartaruga Verde (TVD) – Base e Monitor;
- Projeto *streamer* 4D Barracuda e Caratinga;
- Projeto *nodes* 3D Marlim Leste, Marlim Sul, Barracuda e Caratinga (MMBC);
- Projeto *nodes* 3D Marlim, Voador e Brava (MRL-VDR-BRV); e
- Projeto *nodes* 3D Albacora e Forno (ABF).

Desta forma, e considerando os objetivos e metodologia Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional que serão apresentados a seguir, apenas os Projetos *Nodes* 3D Marlim Leste, Marlim Sul, Barracuda e Caratinga (MMBC), 3D Marlim, Voador e Brava (MRL-VDR-BRV) e 3D Albacora e Forno (ABF) serão contemplados pelo presente projeto executivo.

II.10.10.2 - Objetivo

O Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional para a atividade de *Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D Streamer e Nodes na Bacia de Campos - Cluster BC* corresponde à avaliação ambiental do fundo oceânico *in loco* com *Remotely Operated Vehicle* (ROV) durante a atividade de deposição de *nodes* no fundo oceânico, com o objetivo de identificar a presença ou ausência de bancos biogênicos, como bancos de algas calcárias ou de invertebrados, de modo a evitar a disposição dos sensores sobre esses organismos.

Adicionalmente, para todos os projetos que utilizam *nodes* foi apresentado no item **II.4 Diagnóstico Ambiental** um mapeamento prévio/caracterização fundo da área de deposição dos *nodes*. Antes do início da atividade de pesquisa sísmica, será apresentada uma atualização desse mapeamento de fundo com futuros levantamentos de dados geofísicos de fundo e imageamento de fundo com ROV que eventualmente sejam realizados PETROBRAS e que venham enriquecer as informações sobre formações biogênicas nas áreas de disposição dos *nodes*.

II.10.10.3 - Metas e Indicadores

Registrar visualmente o fundo oceânico em 100% das locações da malha de *nodes* durante a atividade de deposição, evidenciando que a sua deposição ocorreu apenas em áreas sem presença de bancos biogênicos.

II.10.10.4 - Público-alvo

O público-alvo do Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional é formado por:

- Empresa de Aquisição Sísmica (EAD);
- PETROBRAS;
- Operador de ROV;
- Tripulação envolvida nas operações da atividade sísmica;

- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis –IBAMA.

II.10.10.5 - Metodologia e Descrição do Projeto

Em atendimento ao Termo de Referência CGMAC/DILIC/IBAMA Nº 10047523, foi apresentado no item **II.4 Diagnóstico Ambiental** deste EAS uma caracterização do fundo marinho na área onde será depositada a malha de receptores para o projeto *nodes* 3D Marlim Leste, Marlim Sul, Barracuda e Caratinga (MMBC), 3D Marlim, Voador e Brava (MRL-VDR-BRV) e 3D Albacora e Forno (ABF). Adicionalmente, foi apresentado um mapeamento do fundo na área dos receptores de todos os projetos que utilizam *nodes* a partir de levantamentos de feições mapeadas com ROV, dados geofísicos de alta frequência, dados de sísmica 3D adquiridos pela PETROBRAS (**Anexo II.4.1-1**). Os dados geofísicos foram coletados com o *Autonomous Underwater Vehicle* - AUV e por sensores instalados no casco de embarcações, em diferentes resoluções entre 1,5 e 40 metros para identificação de alvos refletivos.

Neste mapeamento foi identificado que o fundo marinho da área dos receptores (*nodes*) é composto em sua maior parte por lama (argila e silte) e lama rija, com a presença de areia siliciclástica em alguns canais e lobos que se estendem da plataforma continental até o talude inferior. Também há áreas menores sobre a plataforma e talude continental com predomínio de sedimentos carbonáticos (cascalho e areia bioclásticos, algas calcárias, rodolitos) e ocorrência de *pockmarks*. Nas áreas de disposição dos *nodes*, ocorrem bancos de corais comprovados por ROV, feições abrasivas com e sem coral formador imageadas por ROV e alvos refletivos ainda não visitados por ROV que podem ser interpretados como possíveis corais. A maior densidade de alvos refletivos encontrados nos dados coletados ocorre no talude, em lâmina d'água inferior à aproximadamente 1.100 metros.

Previamente ao início da operação de disposição da malha de *nodes* no fundo marinho, e a partir da atualização do mapeamento apresentado no Item **II.4 Diagnóstico Ambiental** deste EAS, a EAD irá refinar e planejar o posicionamento dos *nodes* de forma a evitar a deposição destes equipamentos em feições

identificadas no fundo. Na **Figura II.10.10.5-1** a **Figura II.10.10.5-3** apresenta, para cada um dos 3 projetos *nodes*, os mapas com as feições de fundo bem como as posições previstas para os nodes, desviando-os quando necessário:

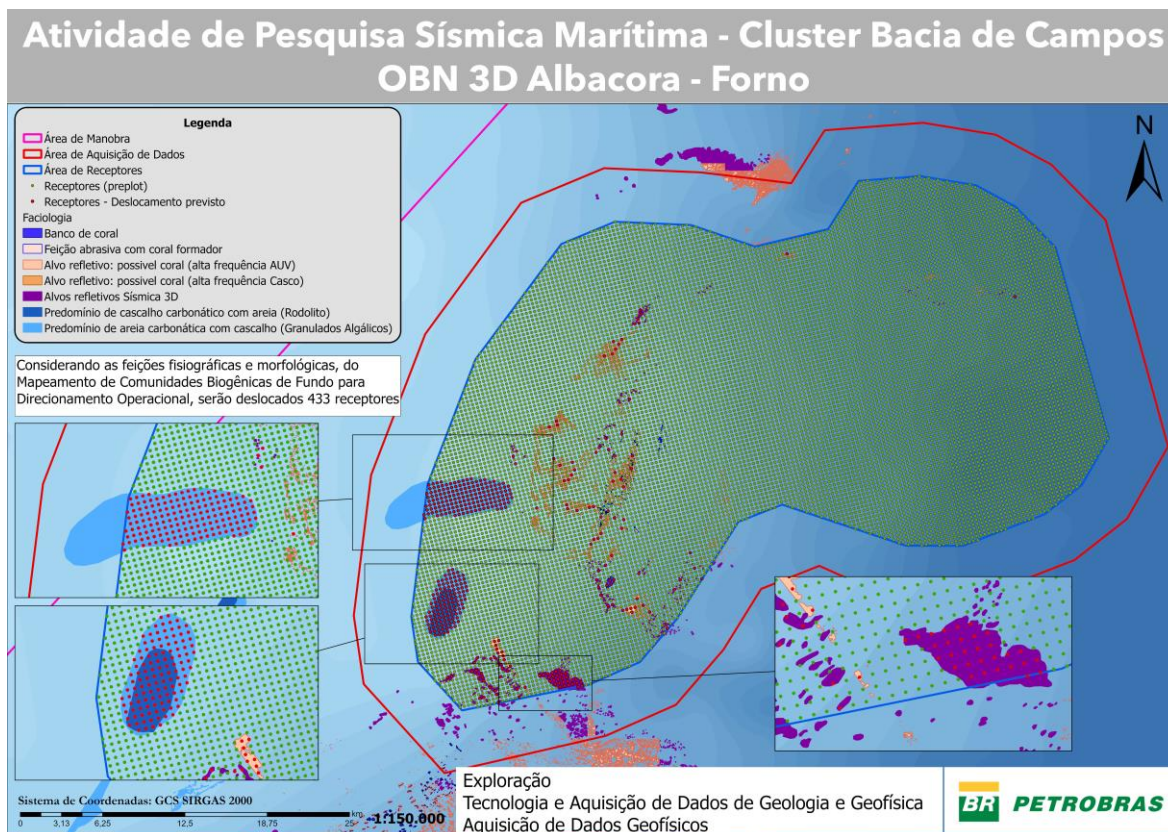


Figura II.10.10.5-1 - Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo, projeto OBN 3D Albacora e Forno.

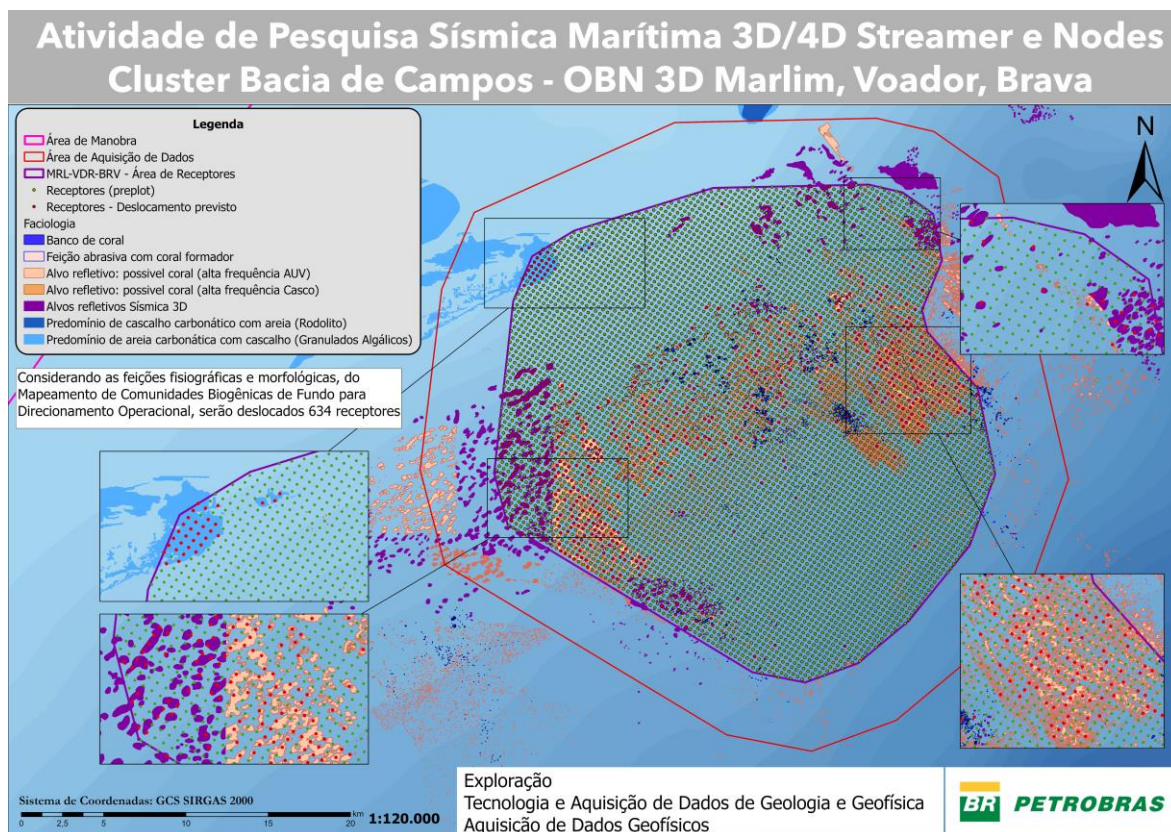


Figura II.10.10.5-2 – Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo, projeto OBN 3D MRL-VDR-BRV.

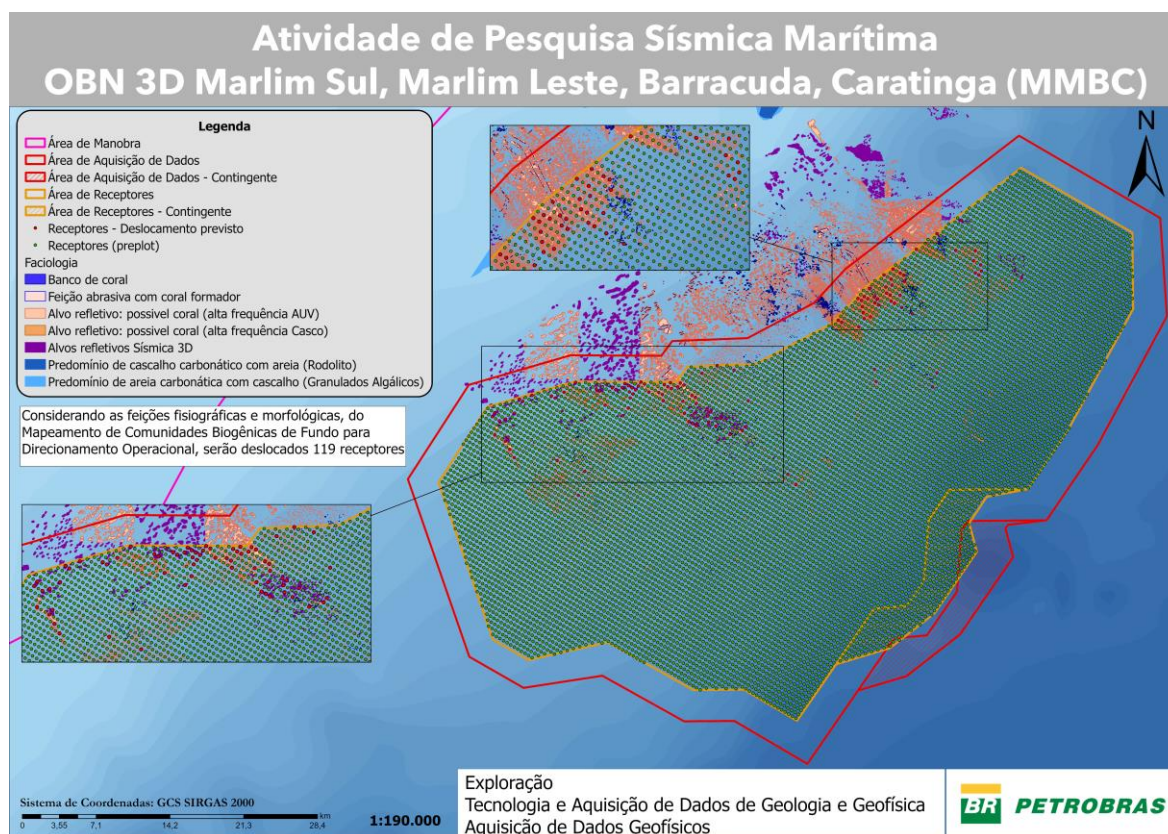


Figura II.10.10.5-3 – Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo, projeto OBN 3D MMBC.

Durante o sobrevoo do ROV acima da área desejada para posicionamento dos nodes será realizado o imageamento in loco para confirmar se nas posições planejadas não há presença de bancos biogênicos (corais e algas calcárias), evitando assim a deposição dos nodes sobre esses organismos. Caso sejam encontrados organismos na posição planejada que não haviam sido previamente mapeados, o posicionamento dos nodes será alterado e a nova posição também deverá ser imageada para evidenciar a ausência de bancos biogênicos. A **Figura II.10.10.5-4** apresenta o fluxograma com as alternativas (árvore de decisão) para a execução do projeto.

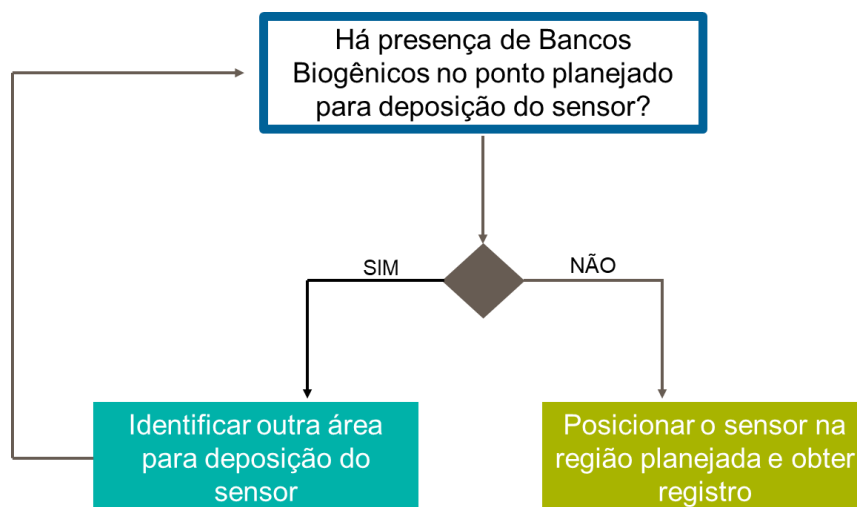


Figura II.10.10.5-4 – Árvore de decisão para definição da localização de deposição dos sensores.

II.10.10.6 - Inter-relação com outros Planos e Projetos

O Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional relaciona-se com os seguintes Projetos de Controle e Monitoramento Ambiental:

- Projeto de Educação Ambiental do Trabalhador: O **PEAT** informa à tripulação sísmica quanto à importância da prevenção de impactos sobre o meio ambiente marinho durante as atividades de levantamento sísmico;
- Projeto de Comunicação Social: O **PCS** informa o público-alvo da atividade sobre todos os projetos implementados, estando o Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional incluso em suas comunicações.

II.10.10.7 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

O Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional resulta dos requisitos e exigências das seguintes normas regulatórias nacionais e internacionais:

- Resolução CONAMA Nº 237/97;
- Resolução CONAMA Nº 350/04;
- Portaria MMA Nº 422/11.

II.10.10.8 - Etapas de Execução

As etapas previstas para a implementação do Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional são:

1. Etapa de preparação da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D

Nodes:

- Planejamento da malha de distribuição de *nodes* a partir do levantamento geofísico de alta resolução com a identificadas de feições que potencialmente indiquem a presença de bancos biogênicos;
- Treinamento dos operadores de ROV no Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional.

2. Etapa de Execução da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D

Nodes:

- Elaboração de laudos de caracterização do fundo marinho, contendo imagens do entorno de cada node depositado, evidenciando a ausência de bancos biogênicos, bem como a indicação do tipo de material em que o node foi depositado, apontando, quando aplicáveis ações adicionais tomadas para se evitar a deposição sobre estruturas biogênicas.

3. Etapa de análise dos dados da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D Nodes:

- Realização de tratamento estatístico das metas e indicadores;
- Proposição de ações preventivas adicionais, se necessário;
- Avaliação de resultados.

4. Etapa de informação/finalização da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D Nodes:

- Apresentação dos dados de imageamento prévio à deposição dos nodes em meio digital;
- Produção do Relatório Ambiental da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D *Streamer* e Nodes na Bacia de Campos - Cluster BC.

II.10.10.9 - Recursos Necessários

Cada empresa de aquisição de dados (EAD) contratada pela PETROBRAS para realizar os projetos de aquisição do Cluster BC irá fornecer embarcação equipada com ROV e recursos humanos necessários para implementação desse projeto.

II.10.10.10 - Cronograma Físico e Financeiro

Antes do início de cada projeto de aquisição, no âmbito do Cluster BC do tipo nodes, a empresa de aquisição de dados (EAD) contratada pela PETROBRAS deverá apresentar um cronograma com datas das etapas de implementação e de desenvolvimento dos Projetos Ambientais aprovados, incluindo o Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional.

Estão previstos dois levantamentos do tipo nodes na Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D *Streamer* e Nodes na Bacia de Campos - Cluster BC: projeto 4D Marlim Leste, Marlim Sul, Barracuda e Caratinga (MMBC), planejado para iniciar no 1º trimestre de 2025; projeto nodes 3D Marlim, Voador e Brava (MRL-VDR-BRV), planejado para iniciar no 2º trimestre de 2026.

Vale ressaltar que os parâmetros de aquisição, incluindo suas áreas, podem sofrer variações, uma vez que estudos técnicos que visam otimizar as áreas tanto de nodes quanto de aquisição podem ser realizadas, no sentido de diminuir custos, tempo de operação e impacto ambiental.

II.10.10.11 - Acompanhamento e Avaliação

Um relatório será emitido ao final de cada projeto de aquisição realizado no âmbito da Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 3D/4D *Streamer* e *Nodes* na Bacia de Campos - Cluster BC.

Neste relatório será feita a avaliação confirmando que a atividade seguiu os procedimentos, metas e indicadores estabelecidos neste Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional, assim

como, se seus objetivos foram alcançados. Esta análise, sempre que aplicável, será feita por especialistas a partir do material visual coletado pelo ROV confirmando ausência de bancos biogênicos bentônicos nos locais de deposição dos nodes.


II.10.10.12 - Responsáveis pela Implementação do Projeto

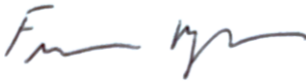
Cada empresa de aquisição de dados (EAD) será responsável pela execução e desenvolvimento dos Projetos Ambientais aprovados, incluindo o Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional. A atividade também será acompanhada proximamente pela PETROBRAS.

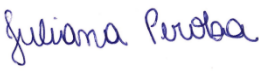
II.10.10.13 - Responsáveis Técnicos pela Elaboração do Projeto

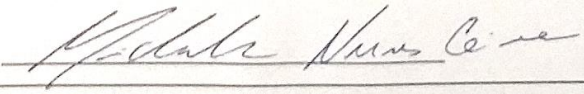
É apresentado no **Quadro II.10.10.13-1** abaixo os responsáveis técnicos pela elaboração do presente projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional. Os Cadastros Técnicos Federais de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA) são apresentados no **Anexo II.12-1** deste EAS.

Quadro II.10.10.13-1 – Equipe técnica responsável pela elaboração do Projeto de Mapeamento de Comunidades Biogênicas de Fundo para Direcionamento Operacional.

| | |
|--------------------------------|--|
| Profissional | Felipe Apolônio |
| Registro no Conselho de Classe | Não Aplicável |
| CTF | Não Aplicável |
| Assinatura |  |

| | |
|--------------------------------|--|
| Profissional | Francisco de Oliveira Borges Neto |
| Registro no Conselho de Classe | Não Aplicável |
| CTF | Não Aplicável |
| Assinatura |  |

| | |
|--------------------------------|--|
| Profissional | Juliana Peroba Ferreira |
| Registro no Conselho de Classe | CREA RJ 200962188-3 |
| CTF | 5984728 |
| Assinatura |  |

| | |
|--------------------------------|--|
| Profissional | Michelle Nunes de Lima |
| Registro no Conselho de Classe | Não Aplicável |
| CTF | 5285388 |
| Assinatura |  |

Referências Bibliográficas

TERRA BYTE/PETROBRAS. 2018. Estudo Ambiental de Perfuração (EAS) para a Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos do SC-AP3 (BID-14), Bacia de Campos.