

## Instrução Técnica – Plano de Imageamento para o PCA (Projeto1)

Esta instrução técnica deve ser utilizada para a o imageamento de fundo no Projeto de Caracterização Ambiental (PCA) do Bloco BM-S-40 para a Karoon (Centro de Custo MON000024), que corresponde ao Projeto 1 dentre os esforços previstos para a campanha de imageamento (com 4 projetos).

### AMOSTRAGEM POR IMAGEAMENTO

As amostragens por imageamento deverão ser feitas de acordo com as especificações desta IT, neste projeto da Karoon para o Bloco BM-S-40, objetivando estações de amostragem (estações 1 a 6, correspondentes às áreas 1 a 6), alto fundos (área 7) e *pockmarks* (áreas 8, 9 e 10).

### OBJETIVOS DO IMAGEAMENTO

O objetivo do imageamento do fundo é a identificação dos ambientes biogênicos (formações de recifes de corais, carbonatos, banco de algas e etc), de quaisquer organismos, colônias ou estruturas biológicas, mesmo que apenas esqueletos, quaisquer estruturas do ambiente físico relevante (incluindo exsudações e manchas de óleo, manchas no sedimento, descontinuidades sedimentológicas aparentes (com alterações marcantes de granulometria), aparentes tocas de animais, marcas deixadas por outras amostragens de sedimento com Box-Corer ou Van-Veen), além dos resultados das atividades antrópicas, tais como restos de estruturas de navegação e embarcações e lixo, encontrados no fundo marinho.

Para compor formalmente o relatório de imageamento de fundo, deverão ser realizadas filmagens completas dos traçados definidos nessa IT, acompanhados de *print screens* ou *screen shots* nas posições indicadas como fixas, além de quaisquer outros, extra, que registem quaisquer dos objetivos de imageamento.

### ESTRATÉGIA DE IMAGEAMENTO E REGISTROS FIXOS

A seguir, são descritas as estratégias de imageamento a serem adotadas para caracterização ambiental do entorno de estações de amostragem (estações 1 a 6, correspondentes às áreas 1 a 6), alto fundos (área 7) e *pockmarks* (áreas 8, 9 e 10), considerando trajetos de filmagem e *screen shots* fixos, quando previstos, conforme ilustrado na Figura 1.

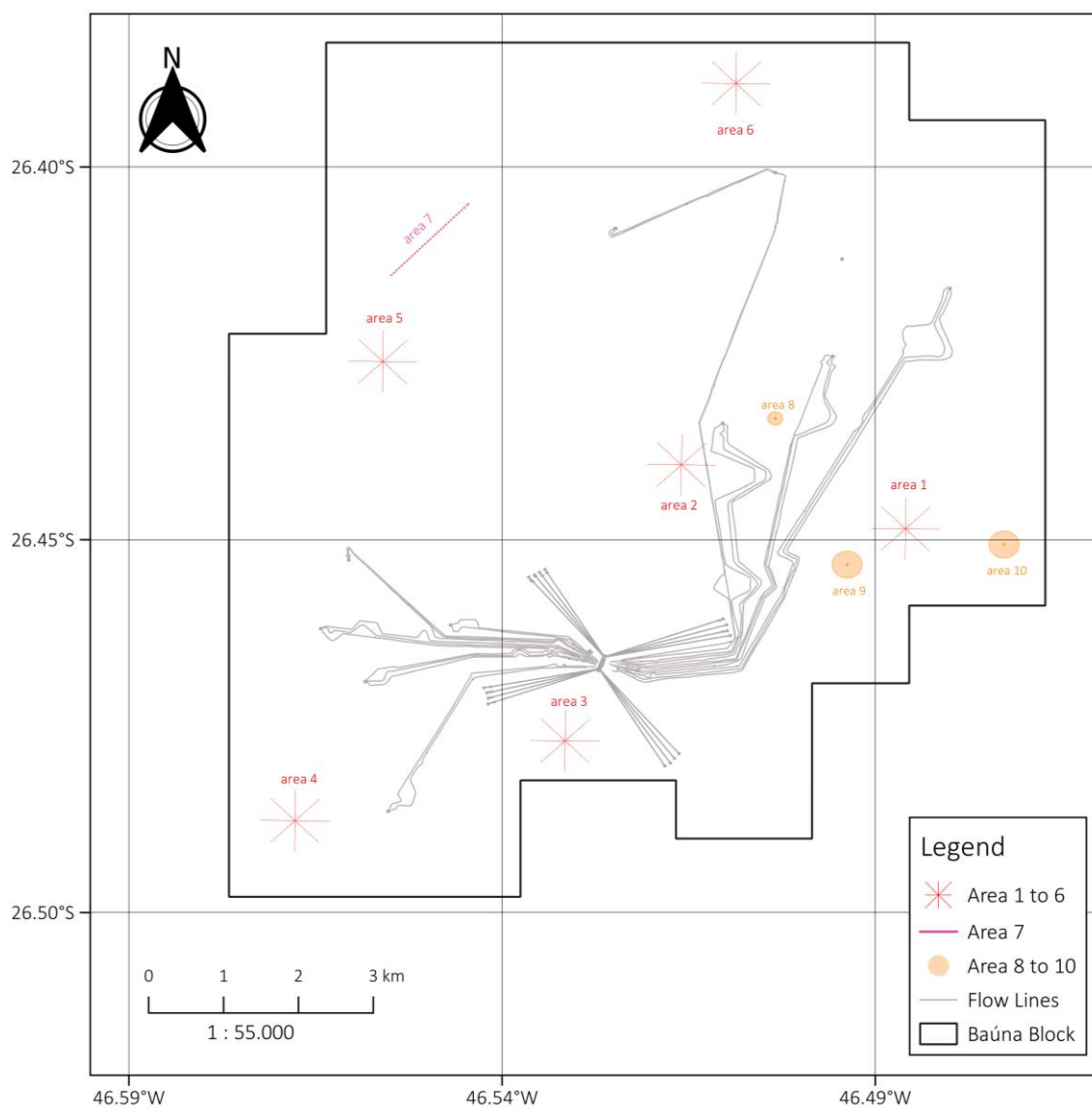


Figura 1: Mapa esquemático de estratégia de imageamento do PCA do Bloco BM-S-40.

A tabela a seguir apresenta a nomenclatura dos esforços a serem realizados, com sua correspondência considerando o PCA.

| identificação         | nome no projeto        | coordenadas UTM iniciais |           | coordenadas UTM finais |           | datum       | zona |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----------|------------------------|-----------|-------------|------|
|                       |                        | N                        | E         | N                      | E         |             |      |
| estação 1-braço N-S   | PROJ 1-PCA-AREA 1-L1   | 7074234,00               | 351650,00 | 7073334,00             | 351650,00 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 1-braço NE-SW | PROJ 1-PCA-AREA 1-L2   | 7074102,20               | 351968,20 | 7073465,80             | 351331,80 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 1-braço E-O   | PROJ 1-PCA-AREA 1-L3   | 7073784,00               | 352100,00 | 7073784,00             | 351200,00 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 1-braço SE-NW | PROJ 1-PCA-AREA 1-L4   | 7073465,80               | 351968,20 | 7074102,20             | 351331,81 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 2-braço N-S   | PROJ 1-PCA-AREA 2-L1   | 7075150,00               | 348645,00 | 7074250,00             | 348645,00 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 2-braço NE-SW | PROJ 1-PCA-AREA 2-L2   | 7075018,20               | 348963,20 | 7074381,80             | 348326,80 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 2-braço E-O   | PROJ 1-PCA-AREA 2-L3   | 7074700,00               | 349095,00 | 7074700,00             | 348195,00 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 2-braço SE-NW | PROJ 1-PCA-AREA 2-L4   | 7074381,80               | 348963,20 | 7075018,20             | 348326,81 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 3-braço N-S   | PROJ 1-PCA-AREA 3-L1   | 7071030,73               | 347138,70 | 7070130,73             | 347138,70 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 3-braço NE-SW | PROJ 1-PCA-AREA 3-L2   | 7070898,93               | 347456,90 | 7070262,53             | 346820,50 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 3-braço E-O   | PROJ 1-PCA-AREA 3-L3   | 7070580,73               | 347588,70 | 7070580,73             | 346688,70 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 3-braço SE-NW | PROJ 1-PCA-AREA 3-L4   | 7070262,53               | 347456,90 | 7070898,93             | 346820,51 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 4-braço N-S   | PROJ 1-PCA-AREA 4-L1   | 7069800,16               | 343546,55 | 7068900,16             | 343546,55 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 4-braço NE-SW | PROJ 1-PCA-AREA 4-L2   | 7069668,36               | 343864,75 | 7069031,96             | 343228,35 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 4-braço E-O   | PROJ 1-PCA-AREA 4-L3   | 7069350,16               | 343996,55 | 7069350,16             | 343096,55 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 4-braço SE-NW | PROJ 1-PCA-AREA 4-L4   | 7069031,96               | 343864,75 | 7069668,36             | 343228,36 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 5-braço N-S   | PROJ 1-PCA-AREA 5-L1   | 7076635,08               | 344636,90 | 7075735,08             | 344636,90 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 5-braço NE-SW | PROJ 1-PCA-AREA 5-L2   | 7076503,28               | 344955,10 | 7075866,88             | 344318,70 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 5-braço E-O   | PROJ 1-PCA-AREA 5-L3   | 7076185,08               | 345086,90 | 7076185,08             | 344186,90 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 5-braço SE-NW | PROJ 1-PCA-AREA 5-L4   | 7075866,88               | 344955,10 | 7076503,28             | 344318,71 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 6-braço N-S   | PROJ 1-PCA-AREA 6-L1   | 7080824,75               | 349308,42 | 7079924,75             | 349308,42 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 6-braço NE-SW | PROJ 1-PCA-AREA 6-L2   | 7080692,95               | 349626,62 | 7080056,55             | 348990,22 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 6-braço E-O   | PROJ 1-PCA-AREA 6-L3   | 7080374,75               | 349758,42 | 7080374,75             | 348858,42 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| estação 6-braço SE-NW | PROJ 1-PCA-AREA 6-L4   | 7080056,55               | 349626,62 | 7080692,95             | 348990,23 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| identificação         | nome no projeto        | coordenadas iniciais     |           | coordenadas finais     |           | Datum       | zona |
|                       |                        | N                        | E         | N                      | E         |             |      |
| transecto A-A'        | PROJ 1-PCA-AREA 7-AA'  | 7077469,48               | 344733,62 | 7078542,57             | 345752,33 | SIRGAS 2000 | 23S  |
| identificação         | nome no projeto        | coordenadas centrais     |           | raio de buffer         |           | Datum       | zona |
|                       |                        | N                        | E         | (m)                    |           |             |      |
| pockmark 3            | PROJ 1-PCA-AREA 8-PK1  | 7075404,00               | 349890,50 | 100                    |           | SIRGAS 2000 | 23S  |
| pockmark 8            | PROJ 1-PCA-AREA 9-PK2  | 7073243,00               | 350877,40 | 200                    |           | SIRGAS 2000 | 23S  |
| pockmark 13           | PROJ 1-PCA-AREA 10-PK3 | 7073565,00               | 352970,60 | 200                    |           | SIRGAS 2000 | 23S  |

### Estações de amostragem (áreas 1 a 6)

O PCA do Bloco BM-S-40 prevê imageamento em 6 estações de amostragem. Em cada uma dessas 6 estações deverão ser percorridos, com imageamento de todo o trajeto (em filme), oito radiais de 450m a partir das coordenadas centrais previstas em projeto para cada estação. As radiais serão orientadas seguindo os oito pontos cardeais: Norte, Nordeste, Leste, Sudeste, Sul, Sudoeste, Oeste, Noroeste. Além dos filmes completos, deverão ser obtidos screen shots. No caso deste projeto, estão previstos 65 screen shots fixos ao longo dos traçados percorridos pelo ROV:

- coordenada central (1)
- 20m a partir da coordenada central, em todas as 8 radiais
- 40m a partir da coordenada central, em todas as 8 radiais
- 60m a partir da coordenada central, em todas as 8 radiais
- 80m a partir da coordenada central, em todas as 8 radiais
- 100m a partir da coordenada central, em todas as 8 radiais
- 150m a partir da coordenada central, em todas as 8 radiais
- 300m a partir da coordenada central, em todas as 8 radiais
- 450m a partir da coordenada central, em todas as 8 radiais

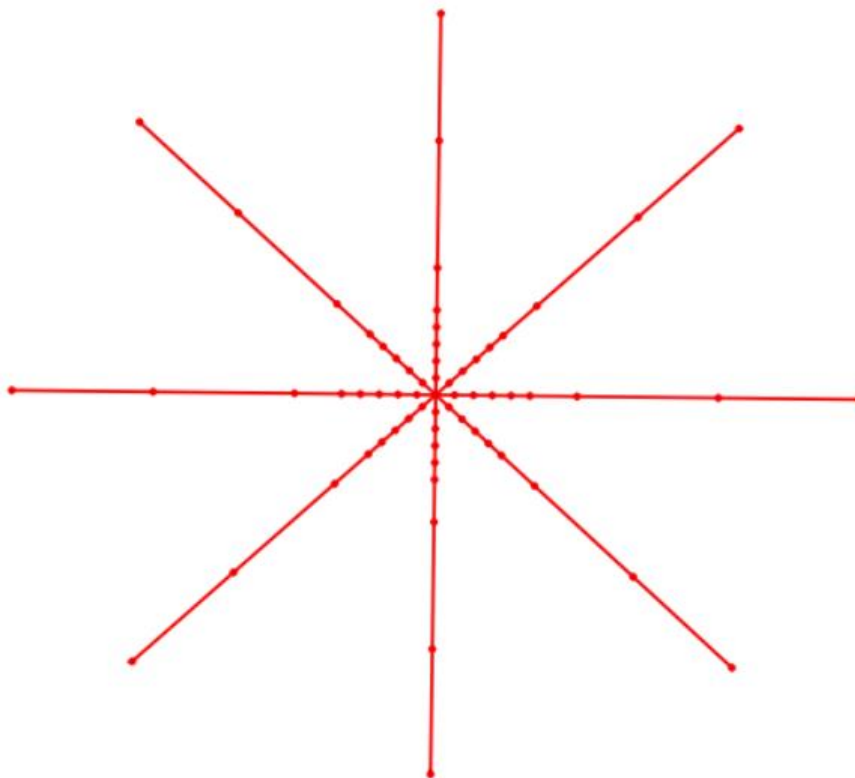


Figura 2: Traçado de imageamento do transecto previsto para analisar os 450m de entorno das estações, indicando os pontos previstos para obtenção de *screen shot* fixos

Para fins de padronização de nomenclatura, durante os esforços de amostragem serão imageados, em cada estação (área) quatro transectos de 900m, que, identificados como linhas, correspondem a: linha 1 = radiais N e S; linha 2 = radiais NE e SW; linha 3 = radiais E e W; e linha 4 = radiais SE e NW.

### Alto-fundos

Ainda como escopo do PCA do Bloco BM-S-40, está previsto o imageamento de um transecto que passa por dois alto-fundos identificados na análise integrada de dados sísmicos, sedimentológicos e batimétricos, localizados a Nordeste do referido bloco, identificado como área 7, conforme ilustrado na Figura 1. Este transecto liga pontos A e A' e cruza dois alto-fundos. Este transecto deverá ser inteiramente imageado com registro completo do filme do trajeto percorrido pelo ROV. Adicionalmente, deverão ser obtidos 31 *screen shots*, iniciados no transecto e distanciados 50m entre si, até o final do referido transecto, conforme ilustrado na figura a seguir.

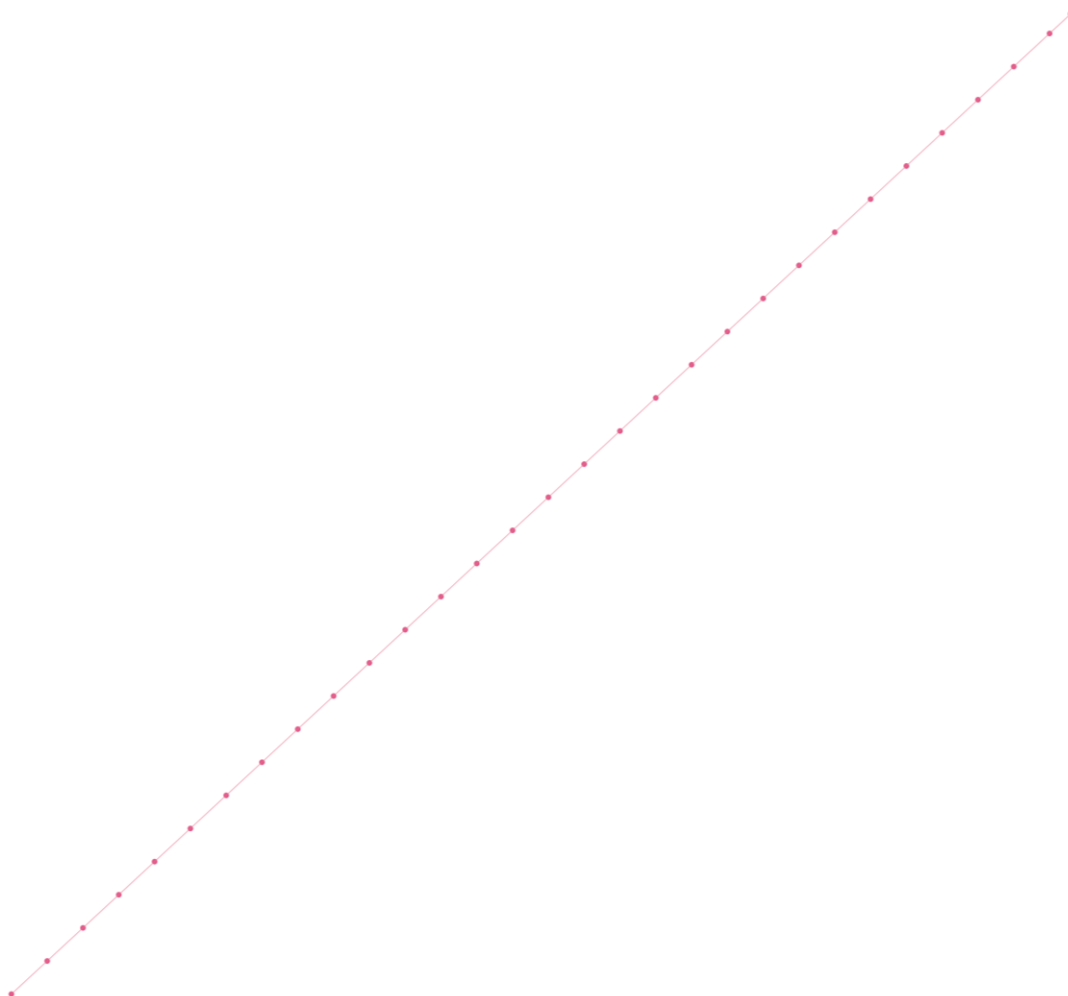


Figura 3: Traçado de imageamento do transecto A-A' (área 7) previsto para analisar os alto-fundos, indicando os pontos previstos para obtenção de *screen shots* fixos.

### Pockmarks

A análise integrada de dados sísmicos, sedimentológicos e batimétricos identificou a ocorrência de 15 *pockmarks* na área do Bloco BM-S-40. Destes, foram selecionados para imageamento como escopo do PCA do Bloco BM-S-40 três *pockmarks*, identificados como 3, 8 e 13. Em cada *pockmark* foi

considerado um buffer de cerca de 50m em seu entorno, formando assim a área de avaliação da cobertura do fundo através de imageamento. Para os *pockmarks* não há desenho esquemático previsto ou *screen shots* fixos pré-definidos. Os técnicos a bordo, em conjunto com os operadores de ROV terão a liberdade de definir como melhor imagear essa estrutura geológica à procura de possíveis ocorrências biogênicas ou qualquer fauna associada.

Na Figura 1, estas áreas de imageamento de *pockmarks* são identificadas em laranja.

É importante que os esforços de imageamento caracterizem desde o *buffer* de 50m no entorno de cada *pockmark* até dentro dele, de preferência conseguindo identificar o ponto de exsudação que originou a feição, quando possível. Cada *pockmark* deverá receber em torno de duas horas de dedicação de imageamento efetivo. Este prazo poderá ser ampliado no caso de identificação de ambiente biogênico que precise ser devidamente caracterizado e dimensionado.

De qualquer forma, os técnicos a bordo serão responsáveis por descrever a metodologia adotada para imageamento de cada *pockmark*, incluindo todas as justificativas técnicas relacionadas a questões operacionais do ROV ou ao ambiente que deve ser caracterizado.

## ORIENTAÇÕES GERAIS - IMAGEAMENTOS

É indicado que cada esforço do projeto<sup>1</sup> seja analisado separadamente (PROJ 1-PCA-AREA 1-L1, PROJ 1-PCA-AREA 1-L2, PROJ 1-PCA-AREA 1-L3, PROJ 1-PCA-AREA 1-L4, PROJ 1-PCA-AREA 2-L1, PROJ 1-PCA-AREA 2-L2, PROJ 1-PCA-AREA 2-L3, PROJ 1-PCA-AREA 2-L4, PROJ 1-PCA-AREA 3-L1, PROJ 1-PCA-AREA 3-L2, PROJ 1-PCA-AREA 3-L3, PROJ 1-PCA-AREA 3-L4, PROJ 1-PCA-AREA 4-L1, PROJ 1-PCA-AREA 4-L2, PROJ 1-PCA-AREA 4-L3, PROJ 1-PCA-AREA 4-L4, PROJ 1-PCA-AREA 5-L1, PROJ 1-PCA-AREA 5-L2, PROJ 1-PCA-AREA 5-L3, PROJ 1-PCA-AREA 5-L4, PROJ 1-PCA-AREA 6-L1, PROJ 1-PCA-AREA 6-L2, PROJ 1-PCA-AREA 6-L3, PROJ 1-PCA-AREA 6-L4, PROJ 1-PCA-AREA 7-AA', PROJ 1-PCA-AREA 8-PK1, PROJ 1-PCA-AREA 9-PK2, PROJ 1-PCA-AREA 10-PK3), porém em um desenho lógico, que permita que o leitor, no relatório de imageamento consiga de localizar considerando as correlações de nomenclatura e demandas do próprio PCA.

Os registros fixos previstos devem ser apresentados na ordem de ocorrência, enquanto os registros extras podem ser organizados em grupos, em uma avaliação conjunta por ponto notável, no entorno daquela estação. Nesse caso, ocorrências registradas como pontos fixos devem ser citadas (radial e distância), sem precisar ser reapresentadas.

Os técnicos, no campo, devem orientar a obtenção de *screen shots* extra toda vez que organismos ou estruturas de interesse forem visualizados. Não há número mínimo ou máximo de registros-extra previstos.

Caso a equipe de campo julgue necessária alguma mudança na ordenação dos imageamentos, ou qualquer outra metodologia definida por esta IT, é necessário que as mudanças sejam devidamente descritas e justificadas no BDO e no relatório final de imageamento.

## CONTROLE DE QUALIDADE - IMAGEAMENTOS

Todos os *screen shots* deverão ser realizados escolhendo a melhor iluminação, resolução e foco possíveis, de preferência a uma distância padronizada do fundo, em torno de 1 a 2 metros (distância essa que pode ser definida segundo as condições do equipamento, sua operação ou a condição requerida no campo). Essa decisão será tomada entre a equipe técnica e a equipe de operação do aparelho.

Fazer a verificação se a coordenada do equipamento de amostragem estão em Datum SIRGAS 2000 ou WGS-84. Caso ele não esteja, reportar no BDO e no relatório final de imageamento qual formato estavam. Importante salientar que todo o plano de imageamento considera SIRGAS 2000.

Verificar se as coordenadas do equipamento de amostragem estão em GMS (Grau, Minuto e Segundo), preferencialmente. Caso não estejam, reportar no BDO e no relatório final de imageamento, indicando qual formato.

Todos os *screen shots* devem conter a profundidade local e as coordenadas relativas àquela posição amostrada.

Sempre que alguma estrutura de interesse for identificada (biótica, ou não), é indicado que ela seja fotografada com uma escala comparativa, tanto para cor quanto para o tamanho. Essas características são primordiais para que os objetivos dos imageamentos sejam atingidos, quanto à identificação da biota encontrada, caso ocorra, incluindo a identificação do organismo em questão.

## REGISTROS DE IMAGEAMENTO

O arquivo base de registros de *screen shots* fixos e extra composto por estruturas padronizadas em formulário para cada registro deverá ser completamente preenchido para cada braço de cada estação, transecto de alto-fundos e pockmark. A figura a seguir ilustra esta estrutura de formulário padronizada e, em seguida, são descritos os atributos de cada dado a ser inserido para preenchimento correto.

| estação                                      | esforço  | distância |  |  | data               |  |
|--|--|-----------|--|--|--------------------|--|
| colar o <i>screen shot</i> propriamente dito | colar o desenho esquemático do esforço e posicionar aproximadamente onde este <i>screen shot</i> foi obtido. (sempre com o Norte em direção ao topo da página) |           |  |  | hora               |  |
|  |  |           |  |  | lâmina d'água      |  |
|  |  |           |  |  | coordenada UTM E   |  |
|  |  |           |  |  | coordenada UTM N   |  |
|  |  |           |  |  | Datum              |  |
|  |  |           |  |  | Zona               |  |
|  |  |           |  |  | Filme (ID arquivo) |  |
|  |  |           |  |  | Momento no filme   |  |
|  |  |           |  |  | Navio              |  |
|  |  |           |  |  | Equipamento        |  |
|  |  |           |  |  | Resp. Oper. Equip. |  |
|  |  |           |  |  | Técnico Resp.      |  |
| observações                                  |  |           |  |  |                    |  |

- **estação** – preencher com a identificação do esforço (estação, transecto de alto-fundo ou *pockmark*);
- **esforço** – identificação de esforço seguindo a nomenclatura definida (PROJ 1-PCA-AREA 1-L1, por exemplo);

- **distância** – distância a partir do ponto central, ou ao início do transecto, correspondente àquele *screen shot*;
- **data**: identificar a data de obtenção daquele *screen shot*, no formato DD/MM/AA;
- **hora**: identificar a hora de obtenção daquele *screen shot*, no formato HH:MM;
- **coordenada UTM E e UTM N**: preencher com a coordenada UTM de onde aquele *screen shot* foi obtido. A preferência é por GMS. Nesse caso, o técnico responsável pelo preenchimento deverá mudar os títulos das lacunas para Latitude e Longitude;
- **datum**: preencher com o Datum das coordenadas da lacuna anterior;
- **zona**: preencher com a zona das coordenadas, caso o registro seja de coordenadas em UTM;
- **filme (ID arquivo)**: identificar o nome do arquivo de filmagem onde aquele *screen shot* pode ser encontrado;
- **momento do filme**: identificar o momento do arquivo de filmagem onde aquele *screen shot* pode ser encontrado, no formato HH:MM:SS;
- **navio**: preencher com o nome da embarcação a bordo da qual os imageamentos foram realizados;
- **equipamento**: identificar o equipamento de ROV utilizado para obtenção das imagens, incluindo marca, modelo e acessórios utilizados;
- **responsável pela operação do equipamento**: preencher com o nome do operador do equipamento de imageamento, sua formação, cargo/função e empresa à qual está vinculado;
- **técnico responsável**: preencher com o nome do responsável técnico que acompanhava e orientava os imageamentos no momento de obtenção daquele *screen shot*.
- **observações**: espaço reservado para que os técnicos responsáveis incluam todas as informações consideradas relevantes no campo para posterior análise do registro e elaboração do relatório.

Além do arquivo de *screen shots* todas as filmagens, na íntegra deverão ser disponibilizadas, devidamente identificadas.

## Relatório de imageamento

O relatório final de imageamento deverá ser composto pelo relatório em si e pelas planilhas preenchidas de cada uma das estratégias de imageamento. A equipe técnica tem a liberdade de construir outras estruturas que otimizem a elaboração do relatório final, no entanto, não podem deixar de incluir as tabelas de conclusão específicas baseadas na NT 01/2019 (apresentadas a seguir). Fica a critério dos responsáveis pela elaboração do relatório decidir, com base nos resultados, se serão geradas tabelas para cada estação e esforço, ou uma tabela única geral para o conjunto de estações e esforços.



### Mapeamento e imageamento do fundo marinho

|             |   |  |
|-------------|---|--|
| mapeamento  | estratégia metodológica adotada           | mapeamento batimétrico e sedimentológico envolvendo reprocessamento de dados sísmicos 3D |
|             | abrangência                               | Toda área do bloco BM-S-40   |
|             | responsabilidade                          | Dr. Cleverson Guizan Silva – UFF   |
|             | caracterização geral                      | Identificação de regiões com altos-fundos e pockmarks, indicando possível área biogênica |
|             | observações                               | Serão imageados 3 pockmarks e 2 alto-fundo (transecto A-A')                              |
| imageamento | estratégia metodológica adotada           |  |
|             | abrangência                               |  |
|             | georreferenciamento                       |  |
|             | orientação técnica dos registros em campo |  |
|             | caracterização geral                      |  |
|             | observações                               |  |

### Comunidades Marinhas Bênticas no Bloco BM-S-40

Foram identificadas comunidades bênticas bioconstrutoras (algas calcárias e corais de águas profundas, por exemplo)?

Foram identificadas assembléias bênticas de qualquer natureza?

Foram identificadas acumulações de detritos orgânicos e/ou minerais?

Foram identificadas emanações frias (*cold seeps*), exsudações, de gás sulfídrico, metano ou outros compostos hidrocarbônicos?

Foi gerada alguma FNFB (Ficha de Notificação de Formação Biogênica)?

Observações

*(sim/não - caso positivo, descrição contendo características principais, presença, ou não, de organismos vivos, metodologia amostral que permitiu a identificação, dentre outras informações)*

### Entregáveis (*Deliverables*)

Cabe à equipe de campo entregar os seguintes documentos, organizados no HD externo cedido ao começo da campanha:

- Relatório final de imageamento;
- Planilha em excel com formulários de screen shots fixos e extra;
- Filmagens organizadas por estação com a nomenclatura padronizada.