

## ANEXO I

### TERMO DE REFERÊNCIA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DRAGAGEM A PARTIR DOS SENSORES DA DRAGA

O “programa de monitoramento da dragagem a partir dos sensores da draga” possui o objetivo principal de subsidiar a fiscalização e controle de procedimentos operacionais executados pelas dragas (principalmente aqueles que possuem relação direta com a geração de impactos ambientais, a exemplo do controle da localização da área dragada e da área de disposição do sedimento dragado, bem como das atividades de overflow, overboard e jateamento).

Dessa forma, visando proporcionar maior imparcialidade e confiança nos resultados gerados, assim como evitar potenciais casos de resistência das empresas de dragagem em autofiscalizarem seus procedimentos pela metodologia proposta neste Termo de Referência, o acompanhamento ambiental em questão deverá ser realizado por profissional ou empresa de consultoria independente da empresa executora da atividade de dragagem.

Os relatórios de acompanhamento ambiental do “programa de monitoramento da dragagem a partir dos sensores da draga” devem abranger, no mínimo, os seguintes tópicos:

1. Descrição sucinta da atividade de dragagem e dos equipamentos/dragas utilizados;
2. Apresentação e descrição dos dados brutos;
3. Interpretação dos dados registrados pelos sensores da draga; e
4. Anexo contendo (i) plantas batimétricas finais das áreas de dragagem e de descarte e (ii) a identificação, o registro no Cadastro Técnico Federal (CTF) e as assinaturas dos profissionais responsáveis pela elaboração do relatório. Na sequência, é apresentada uma breve descrição das informações que devem constar nos itens 2 e 3.

#### Apresentação e descrição dos dados brutos

Os dados devem ser extraídos do sistema computacional da draga em formato “.log”, “.txt”, “.csv” ou afins. São arquivos que ao serem visualizados no bloco de notas apresentam uma linha de cabeçalho, onde constam os nomes das variáveis/sensores a que cada coluna (separada por vírgula ou tabulação) se refere, seguido pelas linhas de registro sequencial no tempo. A Figura 01 apresenta um exemplo do arquivo no formato “.txt”, que contém os registros efetuados pelos sensores da draga para um intervalo de tempo de 3 segundos.

[illegible]

Figura 01 – Exemplo de arquivo de registro dos dados dos sensores da draga.

O arquivo deve conter registros de todos os sensores da draga. A frequência de registro deve abranger uma faixa entre 60 dados/minuto e 6 dados/minuto, a ser utilizada de forma uniforme para todos os sensores, ao longo de toda a atividade de dragagem. Os dados brutos devem ser apresentados apenas em meio digital.

Os dados brutos devem vir acompanhados da identificação e descrição dos sensores da draga, bem como do mapa de disposição dos sensores, conforme demonstrado no Quadro 01 e na Figura 02.

Sensor/Variável	Descrição	Função
Timestamp	Registro de horário dos dados	Registrar o momento de captura das informações daquela linha de dados.
DH_PS_Pos	Posição da boca de dragagem de bombordo	Registrar, em UTM, a posição da boca de dragagem de bombordo.
DH_ES_Pos	Posição da boca de dragagem de boreste	Registrar, em UTM, a posição da boca de dragagem de boreste
UDP3	Comporta de despejo 03	Abertura da comporta de despejo 03 em porcentagem de abertura
DR08	Válvula de overboard de bombordo	Indicar se a saída da tubulação de overboard de bombordo está aberta (0) ou fechada (1).

Quadro 01 - Exemplo de quadro de descrição dos sensores da draga.

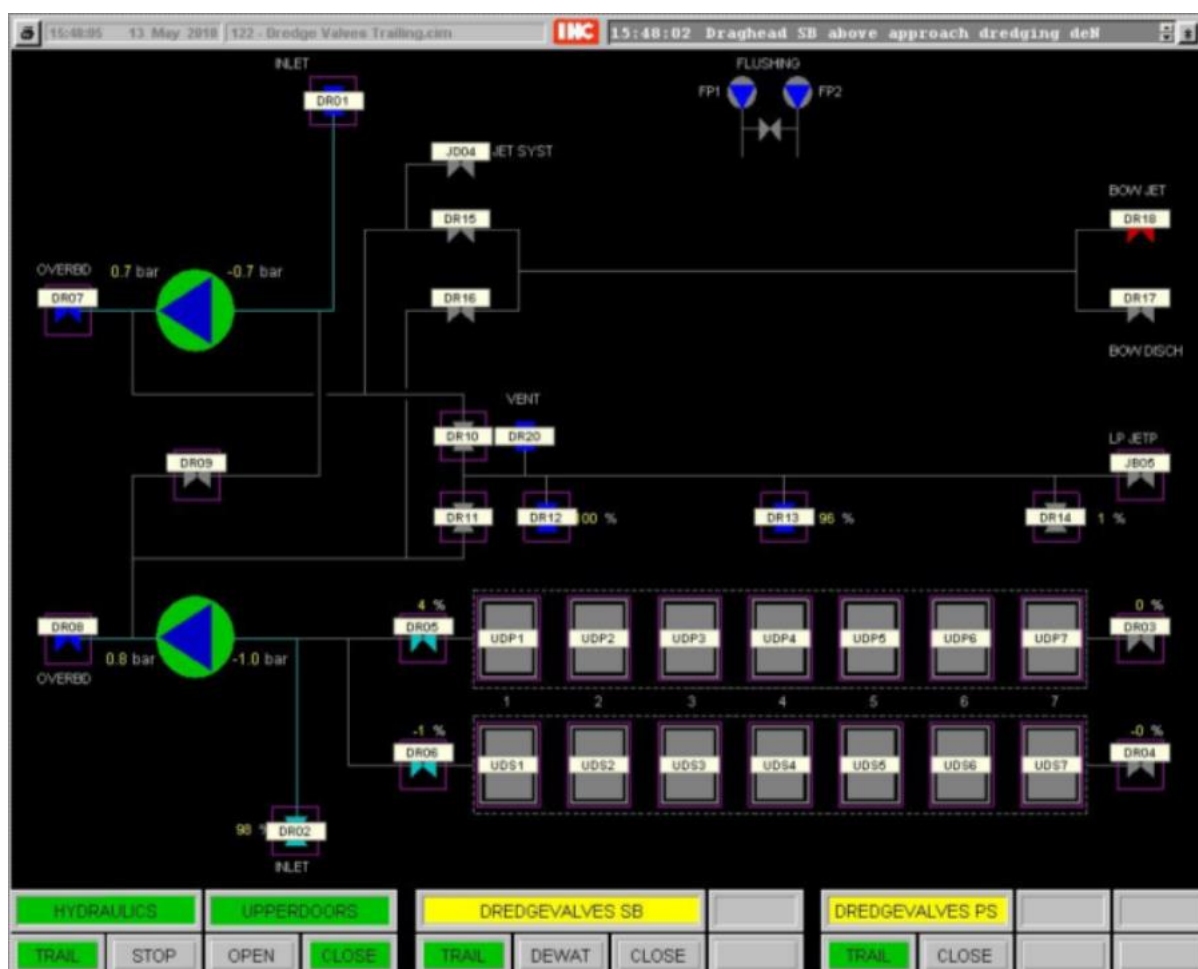


Figura 02 – Exemplo de mapa de disposição dos sensores da draga.

Para a adequada interpretação do mapa de disposição dos sensores, é imprescindível a apresentação de uma explicação clara e objetiva do funcionamento e da inter-relação entre os diversos sensores indicados no mapa. Em especial, deve ser explicado como a ativação ou desativação dos diferentes componentes da draga durante a operação (válvulas, bombas, porta da cisterna, entre outros) geram os registros. É importante lembrar que os ícones referentes aos diferentes componentes da draga e sensores da draga (portas de abertura da cisterna, bombas de sucção, saída do overflow, etc.) devem ser devidamente identificados.

### Interpretação dos dados registrados pelos sensores da draga

Os dados referentes aos registros obtidos a partir dos sensores da draga devem ser interpretados, de forma a possibilitar a consolidação das informações em forma de tabela, considerando os parâmetros de relevância para a atividade de dragagem. A Figura 03 apresenta modelo de tabela que deve ser preenchida com as informações interpretadas a partir dos dados brutos da draga.

Data	Ciclo de dragagem e local de atuação	Posição e hora do início da dragagem	Posição e hora do final da dragagem	Hora de início do deslocamento ao sítio de disposição	Posição e hora do início da disposição do sedimento	Tempo de dragagem (min)	Tempo de overflow (min)	Tempo de overboard (min)	Tempo de jateamento (min)	Densidade média da mistura (ton/m <sup>3</sup> )	Volume dragado (m <sup>3</sup> )
/ /											

Figura 03 – Exemplo de quadro para a apresentação dos dados interpretados.

Na sequência, os dados devem ser espacializados em imagem/esquema ilustrativo, georreferenciado, de forma que se permita visualizar, no mínimo, os locais de dragagem e volume transportado, os locais de despejo do material dragado, os locais de ocorrência de overflow, os locais de ocorrência de overboard e os locais de ocorrência de jateamento.

### Área de dragagem e volume transportado

Considerando os sensores relacionados à execução da dragagem e do nível de enchimento da cisterna, deve ser elaborada figura com a indicação da área dragada e do volume de material transportado, conforme exemplificado pela Figura 04.

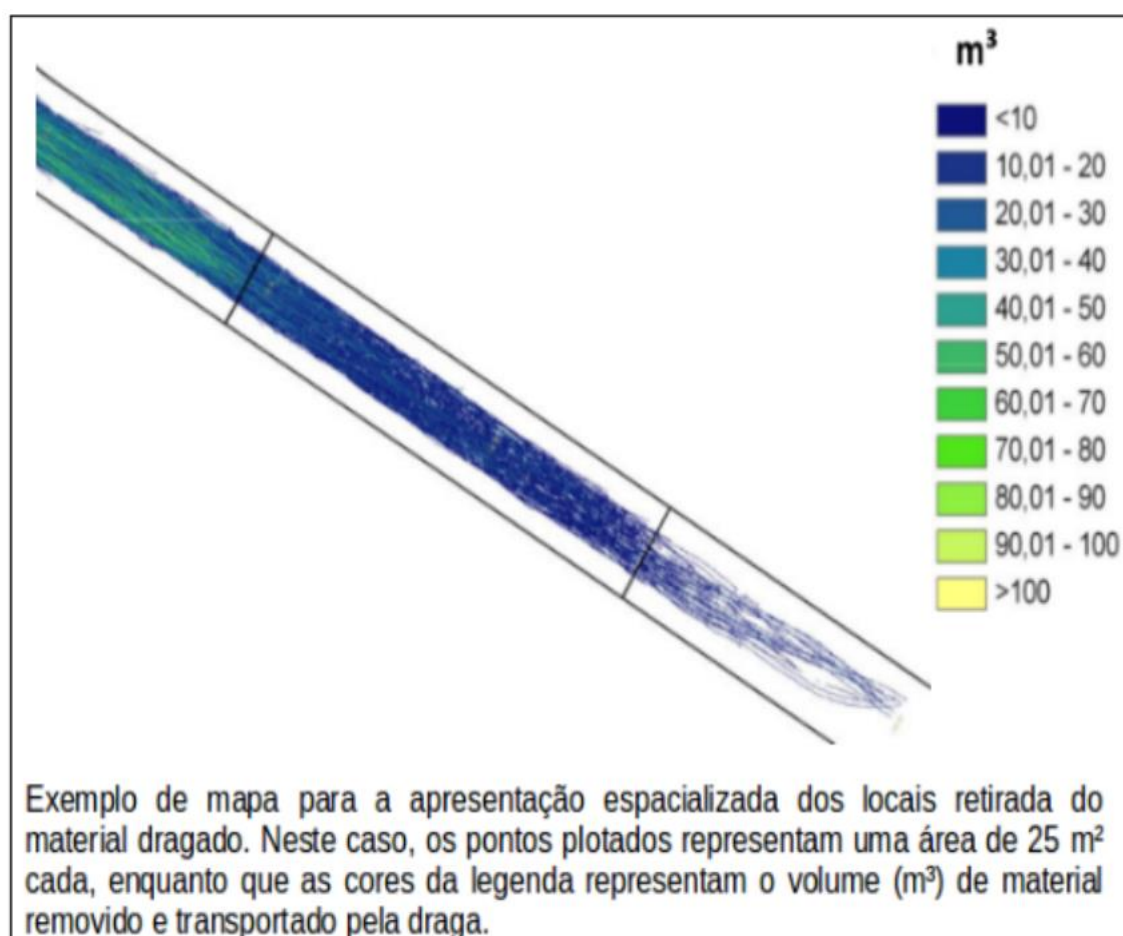


Figura 04 – Exemplo de figura contendo a área de dragagem e respectivo volume transportado.

### Área de disposição do material dragado

Com base nos registros dos sensores relacionados à abertura da cisterna e ao tempo em que esta permaneceu aberta durante a disposição do sedimento, deve ser apresentada figura com a indicação dos locais de despejo do material dragado e do volume despejado, conforme exemplificado pela Figura 05.

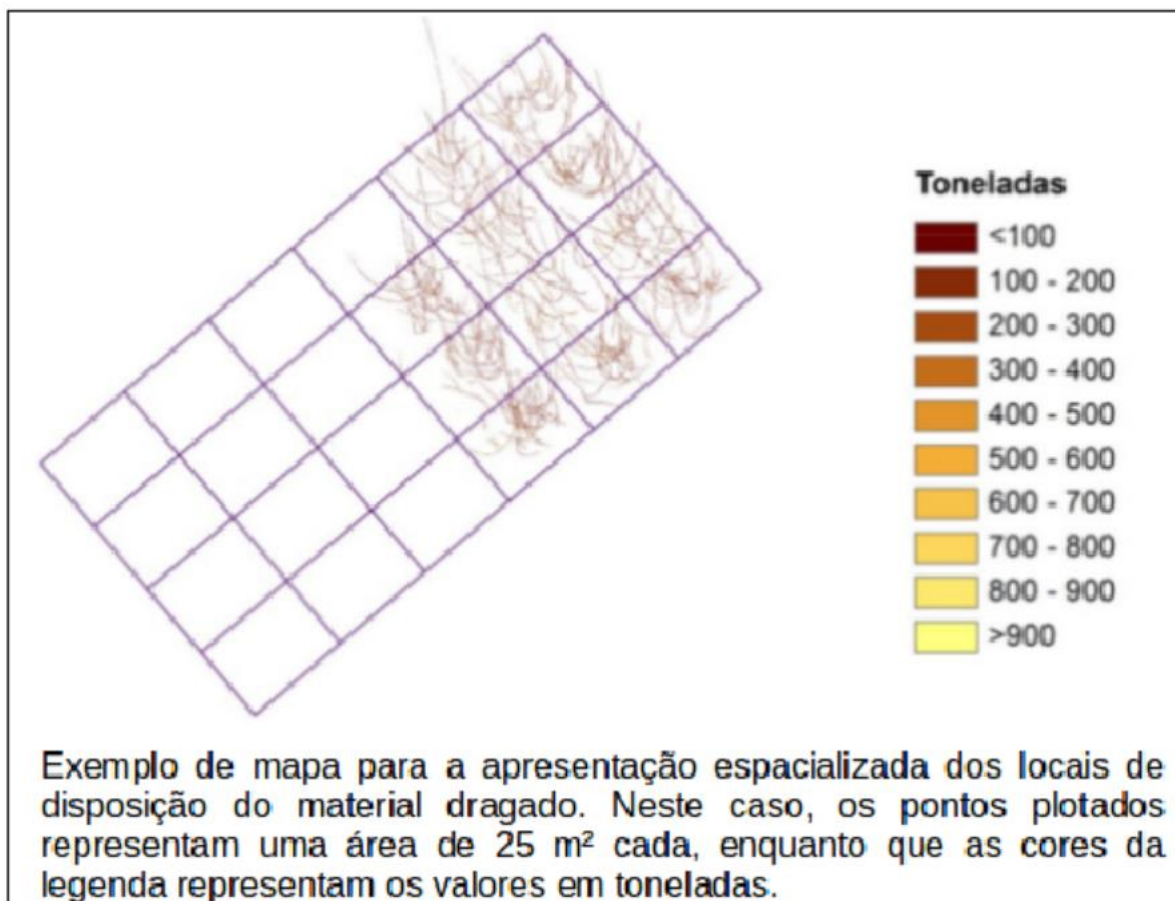


Figura 05 – Exemplo de figura contendo a área de disposição e respectivo volume lançado.

### Overflow

Este procedimento consiste na eliminação controlada da fase sobrenadante contida na cisterna da draga (mistura de água e sedimentos) para o corpo hídrico local, com o objetivo de acumular o maior volume possível de sólidos sedimentados na cisterna. Caso o overflow seja utilizado propositalmente por tempos maiores do que aqueles previstos para o seu propósito, caracteriza-se como um Processo Hidrodinâmico de Dragagem, funcionando apenas como dispersante dos sedimentos para o meio. Dessa forma, o uso do overflow deve ser minimizado ao estritamente necessário, não podendo ser utilizado como um Processo Hidrodinâmico de Dragagem. Cabe destacar que em situações específicas, devido ao impacto causado pela turbidez na coluna d'água, a execução de overflow pode não ser autorizada pelo Ibama.



Verificar o volume de mistura água + sedimento dentro da cisterna concomitante com a altura da saída do sistema de overflow. Na ausência de medidor de densidade do material na saída de overflow, utilizar a densidade média da cisterna para estimar a densidade do material extravasado no overflow. Nesse caso a densidade estará superestimada, e isso deve ser especificado e levado em consideração. Para esse procedimento deve ser elaborada figura com a indicação dos locais de ocorrência do overflow e da respectiva densidade média da fração líquida eliminada pela cisterna da draga, conforme exemplificado pela Figura 06.

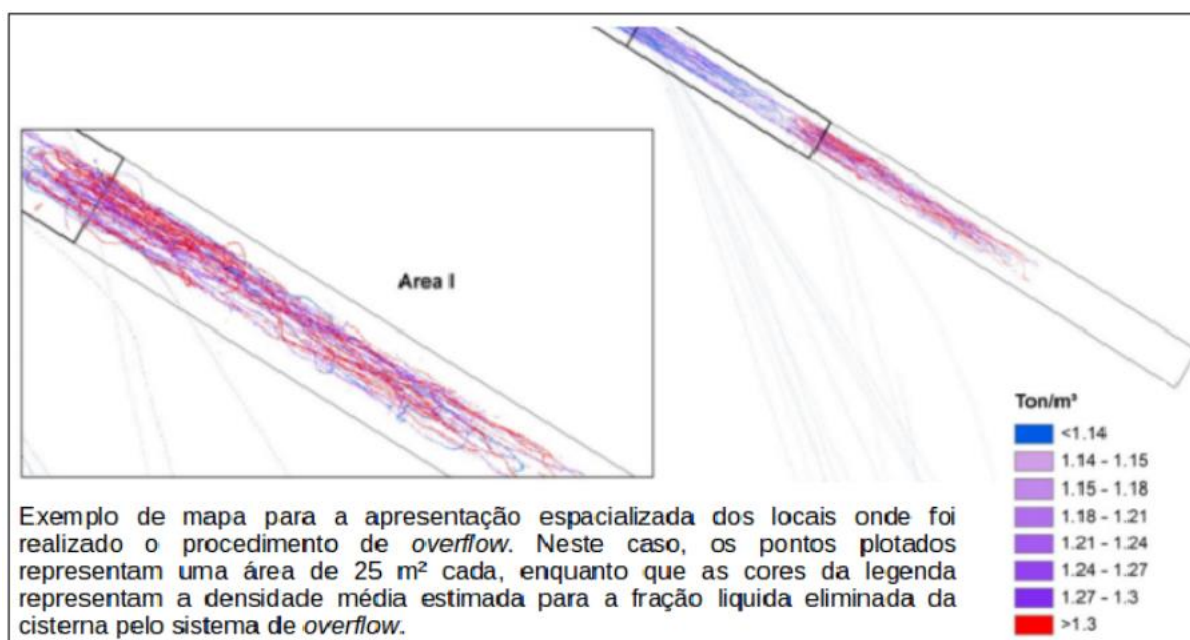


Figura 06 – Exemplo de figura contendo a área de ocorrência de overflow e a respectiva densidade média da fração líquida eliminada pela cisterna da draga.

Os dados devem também ser utilizados para quantificar o tempo de ocorrência de *overflow*, para o preenchimento da tabela apresentada na Figura 4.

### Overboard

Esse procedimento consiste na eliminação direta da mistura dragada para o corpo hídrico local, sem que haja passagem pela cisterna ou qualquer outro mecanismo de decantação de sedimentos. É utilizado comumente no início e no fim de cada ciclo de dragagem como parte inerente da operação da draga, necessário para o enchimento e limpeza da tubulação. Caso o *overboard* seja utilizado propositalmente por tempos maiores do que aqueles previstos para o seu propósito, caracteriza-se como um Processo Hidrodinâmico de Dragagem, funcionando apenas como dispersante dos sedimentos para o meio. Dessa forma, o uso do *overboard* deve ser minimizado ao estritamente necessário, não podendo ser utilizado como um Processo Hidrodinâmico de Dragagem.

Para esse procedimento deve ser elaborada figura com a indicação dos locais onde ocorreram o *overboard* e da respectiva densidade média da fração líquida eliminada pela draga, conforme exemplificado pela Figura 07.

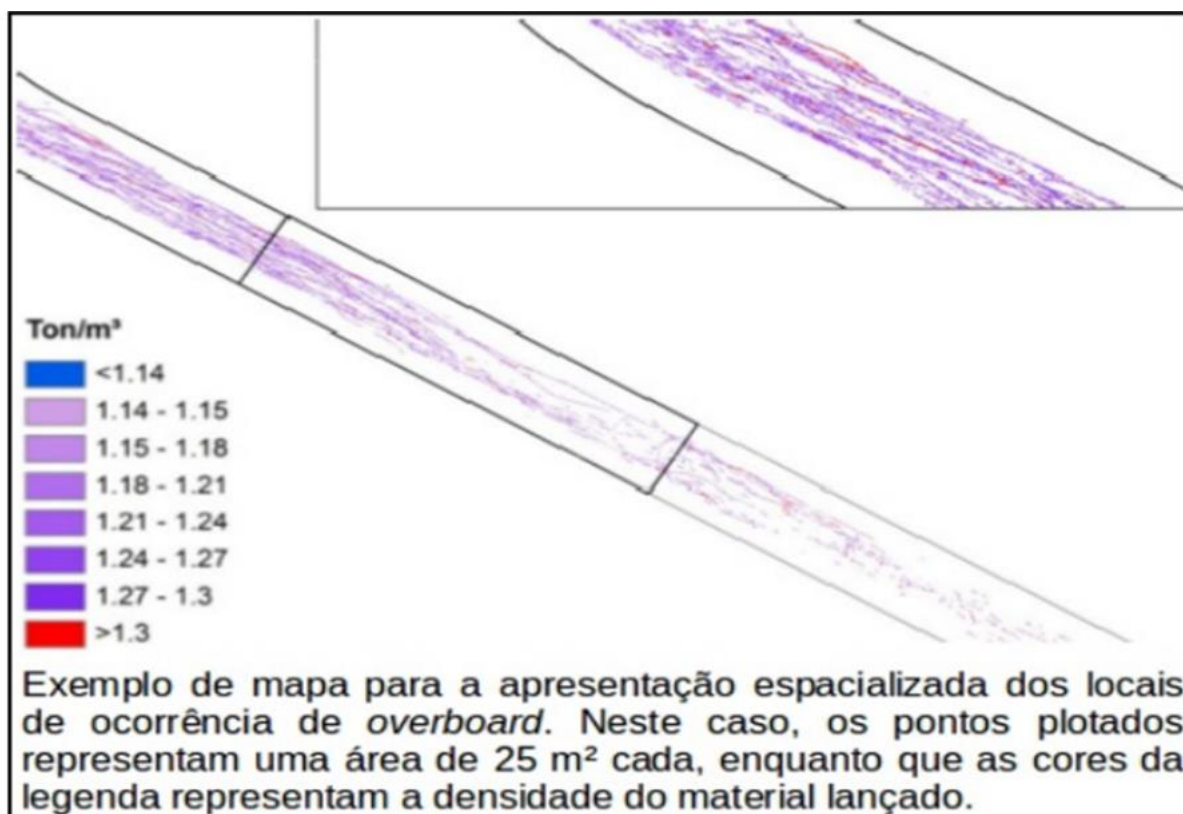


Figura 07 – Exemplo de figura contendo a área de ocorrência de *overboard* e a respectiva densidade média da fração líquida eliminada pela draga.

Os dados devem também ser utilizados para quantificar o tempo de ocorrência do *overboard*.

### Jateamento

Esse procedimento é realizado a partir de jatos de água de alta pressão emitidos pelos bicos de aspersão localizados na cabeça de dragagem, com o objetivo de promover a desagregação dos materiais sedimentares do leito, visando aumentar a eficiência de sucção na dragagem. Quando utilizado isoladamente, sem a concomitante sucção hidráulica pela lança de dragagem, caracteriza-se como um Processo Hidrodinâmico de Dragagem, funcionando apenas como dispersante dos sedimentos para o meio. Dessa forma, o uso do jateamento pode ocorrer de forma eventual, em pequenos intervalos de tempo durante um ciclo de dragagem, para ajustes na operação. Seu uso deve ser minimizado ao estritamente necessário, não podendo ser utilizado como um Processo Hidrodinâmico de Dragagem.

Com base na identificação do emprego dos jatos de água para desagregamento de sedimentos sem simultânea atividade de sucção na boca de dragagem, deve ser elaborada figura com a indicação dos locais onde ocorreram o jateamento e o respectivo tempo de execução, conforme exemplificado pela Figura 08.

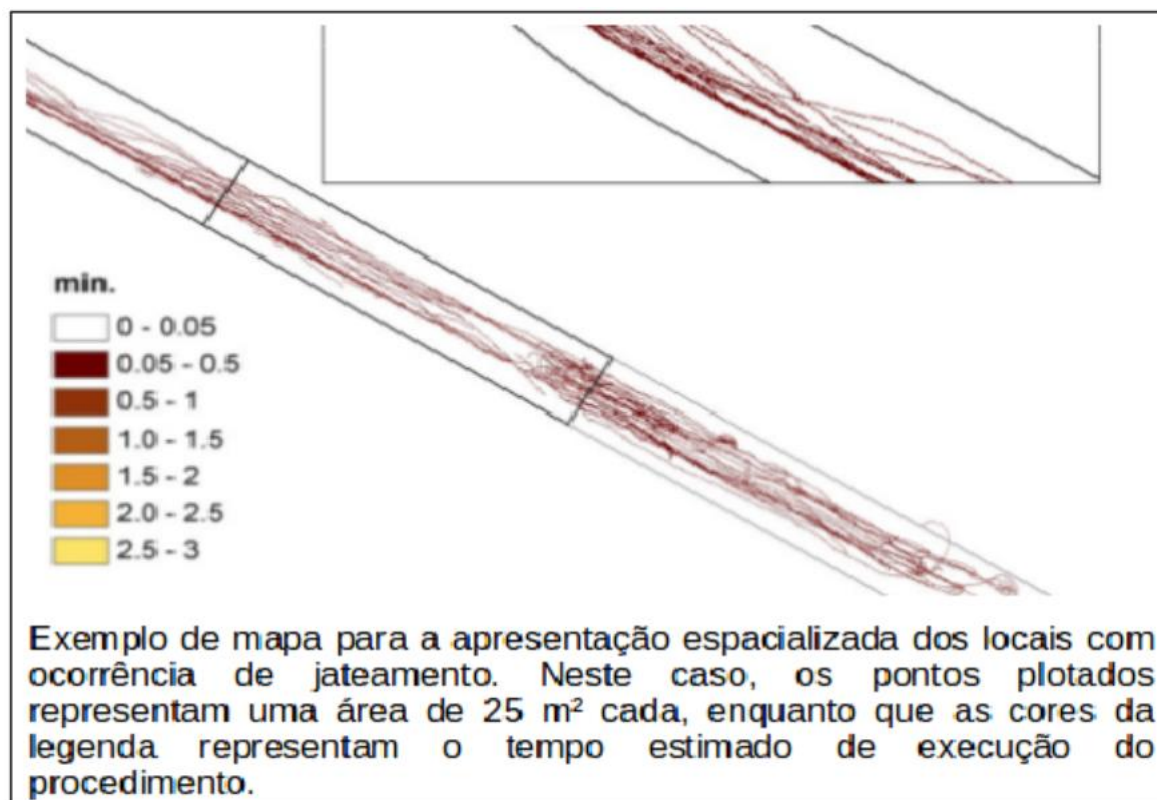


Figura 08 – Exemplo de figura contendo a área de ocorrência de jateamento e a respectivo tempo de execução.