



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE**

**RESOLUÇÃO Nº 454, DE 01 DE NOVEMBRO DE 2012**

- **Correlações:**  
Revoga as Resoluções nº 344 de 2004 e nº 421 de 2010.

*Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.*

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso de suas competências previstas na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno.

Considerando o disposto no art. 30 da Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, que estabelece que o alijamento em águas sob jurisdição nacional deverá obedecer às condições previstas na Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, de 1972, promulgada pelo Decreto nº 87.566, de 16 de setembro de 1982, e suas alterações;

Considerando a necessidade da realização de atividades de dragagem para garantir a implantação e a operação de portos e terminais portuários, a navegabilidade das águas sob jurisdição nacional, as condições de operação de obras hidráulicas e o controle de eventos hidrológicos críticos, trazendo benefícios sociais, econômicos e de segurança para a sociedade;

Considerando que o material removido durante as atividades de dragagem demanda destinação, seja para uso benéfico, disposição em solo ou em águas sob jurisdição nacional;

Considerando que grande parte do material dragado não apresenta poluição significativa e que são necessárias medidas adequadas para proteger o meio ambiente, na proporção dos riscos decorrentes da dragagem;

Considerando que a caracterização do material a dragar no leito dos corpos de água, realizada no âmbito do licenciamento ambiental, auxilia os órgãos do SISNAMA na identificação e gestão ambiental das fontes, pontuais e difusas de poluição hídrica, para a redução e a prevenção da poluição dos sedimentos;

Considerando que a atividade de dragagem se sujeita ao licenciamento ambiental, nos termos da Resolução Conama nº 237, de 12 de dezembro de 1997, e, quando couber, da Resolução Conama nº 01, de 23 de janeiro de 1986;

Considerando a Resolução Conama nº 421, de 03 de fevereiro de 2010, resolve:

Art. 1º Esta Resolução estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional e a sua disposição final, aplicando-se para fins de implantação, aprofundamento, manutenção ou ampliação de canais hidroviários, da infraestrutura aquaviária dos portos, terminais e outras instalações portuárias, públicos e privados, civis e militares, bem como às dragagens para outros fins.

Parágrafo único. O disposto nessa Resolução não se aplica às dragagens para fins de mineração.

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - águas sob jurisdição nacional: as águas doces, salobras e salinas sob jurisdição nacional;

II - área de disposição do material dragado: local onde será disposto o material resultante das atividades de dragagem, em seu estado natural ou transformado em material adequado a essa permanência, de forma a não prejudicar a segurança da navegação e não causar danos significativos ao meio ambiente ou à saúde humana;

III - avaliação de bioacumulação: avaliação da acumulação de substâncias químicas em organismos por meio do contato direto com o sedimento;

IV - dragagem de manutenção: dragagem operacional periódica destinada a manter a profundidade ou seção molhada mínima, assim como condições pré-estabelecidas de cota no leito de corpo de água;

V - efeito tóxico medido: é o parâmetro estabelecido para ensaio ecotoxicológico que irá expressar o efeito tóxico da amostra sobre o organismo-teste, sob condições experimentais específicas e controladas, como, por exemplo, mortalidade (ensaio agudo) ou desenvolvimento embrionário (ensaio crônico);

VI - eutrofização: processo natural ou antrópico de enriquecimento dos corpos d'água por nutrientes, em particular nitrogênio e fósforo, sucedido de aumento da produção primária (proliferação de algas e demais espécies fotossintetizantes) com consequente prejuízo à qualidade ambiental, à biota aquática e a harmonia da paisagem;

VII - fontes de poluição: são os lançamentos pontuais e difusos onde são geradas substâncias cujas características podem acarretar comprometimento da qualidade ambiental;

VIII - fração total: fração menos que 2 mm do sedimento, incluindo areia, silte e argila;

IX - gerenciamento do material a ser dragado: procedimentos integrados que incluem a caracterização, avaliação, classificação e disposição do material a ser dragado, bem como monitoramento dos seus efeitos na área de disposição, considerando aspectos tecnológicos, econômicos e ambientais;

X - material a ser dragado: material que será retirado ou deslocado do leito dos corpos d'água por meio da atividade de dragagem;

XI - Plano de Amostragem - documento que apresenta planejamento detalhado da amostragem do material a ser dragado, explicitando a metodologia de coleta; o número de amostras - incluindo as de controle de qualidade-, a localização dos pontos de coleta em planta georreferenciada e no perfil vertical da camada de sedimentos a dragar (profundidade da amostra); as metodologias analíticas que serão adotadas; as formas de identificação, de armazenamento e preservação e transporte das amostras, a data de realização das amostragens; a equipe técnica e os equipamentos a serem utilizados na coleta, incluindo os de medição *in situ*.

XII - terras caídas: denominação dada, aplicada apenas para a Região Amazônica, à escavação natural de margens produzida pelas águas dos rios, fazendo com que elas sejam solapadas intempestiva e intensamente;

XIII - valores basais: valores naturais que representam concentrações de substâncias químicas de sedimentos de uma determinada região;

XIV - valores orientadores: são concentrações de substâncias químicas que fornecem orientação sobre a qualidade e as alterações dos sedimentos, dos solos e das águas sob jurisdição nacional.

XV – Unidade de Caracterização de Dragagem (UCD): subdivisão de uma área a ser dragada, contendo um volume de sedimentos limitado e caracterizável por meio de amostra composta representativa, que pode ser utilizada no planejamento da amostragem, desde que se disponha de informação prévia suficiente sobre a área e seus sedimentos, em função do histórico de contaminação e fontes de poluição, da granulometria dos sedimentos dentre outros.

XVI - uso benéfico do material dragado: utilização do material dragado, no todo ou em parte, como recurso material em processos produtivos que resultem em benefícios ambientais, econômicos ou sociais, portanto sem gerar degradação ambiental, como alternativa à sua mera disposição no solo ou em corpo de água;

XVII - valor alerta: valor orientador para carbono orgânico total e nutrientes, acima do qual há possibilidade de ocorrer prejuízo ao ambiente na área de disposição em corpo de água.

Art. 3º Para caracterizar as intervenções e os processos de dragagem deverá ser apresentado ao órgão ambiental licenciador plano conceitual de dragagem, que conterà o seguinte conjunto de dados e informações:

I - Levantamento batimétrico da área a ser dragada;

II - Apresentação das cotas pretendidas e cotas de eventual projeto anterior;

III - Delimitação da área a ser dragada com coordenadas georreferenciadas;

IV - Volume a ser dragado;

V – Delimitação das áreas de disposição propostas, com suas coordenadas georreferenciadas.

VI - Cronograma de execução;

VII - Características dos equipamentos de dragagem.

Parágrafo Único - Para as dragagens em águas salinas e salobras não resultantes de situações de emergência ou de calamidade pública, decretadas ou declaradas oficialmente, o órgão licenciador poderá ainda solicitar o levantamento batimétrico das áreas de disposição propostas e, quando oportuno, a descrição do sistema de rastreamento dos equipamentos de dragagem.

Art. 4º O material a ser dragado deverá ser caracterizado de acordo com as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais definidos nesta Resolução.

Parágrafo único. Fica dispensado de caracterização ambiental prévia o material a ser dragado que atenda a pelo menos uma das seguintes condições:

I - quando a dragagem ocorrer no atendimento a casos de emergência ou calamidade pública, decretadas ou declaradas oficialmente;

II - proveniente de áreas com monitoramento regular do sedimento de acordo com os critérios definidos pelo órgão ambiental licenciador, com base nesta Resolução;

III - proveniente de áreas que não apresentem histórico de contaminação, considerando o uso e ocupação do solo ou comprovados por dados representativos de caracterização do sedimento, a critério do órgão ambiental licenciador;

IV - oriundo de “terras caídas”; ou

V - oriundo de dragagem de manutenção e sujeito a programa de monitoramento da área a dragar, aprovado e acompanhado pelo órgão ambiental licenciador.

Art. 5º As amostras para a caracterização do material a ser dragado deverão apresentar distribuição espacial representativa do volume a ser dragado, considerando a área e o perfil vertical da camada de sedimentos a ser removida.

§ 1º As metodologias a serem adotadas na amostragem do material a ser dragado deverão ser propostas pelo empreendedor em um Plano de Amostragem, que considere as diretrizes estabelecidas no item 1 do Anexo desta Resolução, e aprovadas pelo órgão ambiental licenciador antes das coletas do material.

§ 2º Na análise do Plano de Amostragem, o órgão ambiental licenciador se manifestará quanto à necessidade de apresentação das contraprovas e respectivas metodologias de preservação, ficando ao seu critério a definição das determinações analíticas a serem realizadas.

Art. 6º A caracterização física do material a ser dragado será expressa pelo seu volume e classificação granulométrica, realizada de acordo com a 1ª Etapa do Item 2 do Anexo desta Resolução.

§ 1º - A caracterização física indicará a necessidade de caracterização química do material.

§ 2º - A classificação granulométrica deverá ser realizada comparando os resultados obtidos na análise granulométrica com os valores da Tabela II do Anexo desta Resolução.

Art. 7º Fica dispensado de caracterização química, ecotoxicológica e outros estudos complementares referentes à caracterização, o material a ser dragado que atenda uma das seguintes características e condições:

I – for 100% composto por areia e granulometrias superiores;

II – for composto por areia grossa, muito grossa, cascalho ou seixo em fração igual ou superior a 50%;

III - material dragado no mar, em estuários ou em baías, a ser disposto em águas sob jurisdição nacional, cujo volume dragado seja inferior a 100.000 m<sup>3</sup> e desde que as amostras apresentem porcentagem de areia igual ou superior a 90%;

IV - material dragado em cursos de água, lagos e reservatórios, a ser disposto em solo ou em águas sob jurisdição nacional, cujo volume dragado seja inferior a 10.000m<sup>3</sup> e desde que as amostras apresentem porcentagem de areia igual ou superior a 90%;

V - material dragado até 100.000 m<sup>3</sup>, em cursos de água, lagos e reservatórios, a ser disposto em solo ou em águas sob jurisdição nacional, dependendo da vazão ou do volume do corpo hídrico, desde que justificado pelo empreendedor e aceito pelo órgão ambiental licenciador e que as amostras apresentem porcentagem de areia igual ou superior a 90%.

Art. 8º. Para o material a ser dragado que não se enquadrar no art. 7º, deverá ser realizada a caracterização química, de acordo com o disposto na 2ª Etapa do Item 2 do Anexo desta Resolução.

Art. 9º Caberá ao órgão licenciador, quando da análise do Plano de Amostragem, a definição das substâncias químicas a serem determinadas para a caracterização do material a ser dragado, podendo,

de acordo com as fontes de poluição que interferem na área a ser dragada, proceder à eventual inclusão ou supressão de substâncias:

I – do Anexo II da Resolução Conama nº 420/2009, para disposição em solo;

II – da Tabela III do Anexo desta Resolução, para disposição em águas sob jurisdição nacional.

§ 1º. Para a inclusão de substâncias químicas não constantes na Tabela III o órgão ambiental licenciador devera estabelecer previamente os valores orientadores a serem adotados.

§ 2º. Valores basais de uma determinada região prevalecerão sobre os valores da Tabela III sempre que se apresentarem mais elevados.

§ 3º - Quando da análise do plano de amostragem, o órgão ambiental licenciador se manifestará quanto à necessidade de apresentação de contraprovas dos ensaios, além de fixar o prazo e as exigências de preservação dos resultados.

Art. 10. Após a caracterização química do material a ser dragado, proceder-se-á sua classificação química, para fins de avaliar as condições de sua disposição observando os seguintes critérios:

I - para avaliação das alternativas de disposição em solo, os resultados da caracterização química devem ser comparados com os valores orientadores nacionais estabelecidos para solos pela Resolução Conama nº 420/2009 ou norma estadual vigente;

II - para avaliação das alternativas de disposição em águas sob jurisdição nacional, os resultados da caracterização química devem ser comparados com os valores orientadores previstos na Tabela III do Anexo desta Resolução e classificados em dois níveis:

- a. Nível 1- limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota;
- b. Nível 2 - limiar acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota.

Art. 11. A caracterização química do material a ser dragado deve incluir as determinações de carbono orgânico e nutrientes previstas na Tabela IV do Anexo desta Resolução, para subsidiar o acompanhamento de processo de eutrofização em áreas selecionadas para disposição sujeitas a esse processo.

Parágrafo único. Os valores de alerta da Tabela IV do Anexo desta Resolução não serão utilizados para classificação do material a ser dragado, mas tão somente como fator contribuinte para o gerenciamento da área de disposição e seu entorno.

Art. 12. Deverão ser realizados ensaios de ecotoxicidade, conforme 3ª Etapa do Anexo desta Resolução, para disposição em águas sob jurisdição nacional, na hipótese do material a ser dragado indicar ocorrência das condições listadas a seguir:

I - a concentração de HAPs do Grupo A, arsênio, cádmio, chumbo ou mercúrio for superior ao Nível 1;

II - a concentração de HAPs do Grupo B estiver entre os Níveis 1 e 2, desde que a soma das concentrações individuais de todos os HAPs (Grupos A e B) presentes na amostra seja maior que o valor orientador para o HAP total, indicado na Tabela III;

III - a concentração de qualquer substância relacionado na Tabela III for superior ao Nível 2.

§ 1º A opção pela realização dos ensaios agudos ou crônicos é do empreendedor, que considerará a disponibilidade de laboratórios na região ou estado onde será executado o projeto de dragagem.

§ 2º Os resultados dos ensaios ecotoxicológicos devem ser tomados como mais uma das linhas de evidência para o gerenciamento do material a ser dragado.

Art. 13 Os ensaios químicos e de ecotoxicidade para o tributilestanho - TBT somente serão exigidos pelo órgão ambiental licenciador no prazo de dois anos a contar da publicação desta Resolução, quando houver evidência ou histórico de uso desse composto no local e conforme a característica granulométrica do material a ser dragado.

Art. 14. Para classificação do material, segundo os resultados da caracterização ecotoxicológica, será considerado:

I. efeito tóxico não significativo quando menor ou igual a 50% do efeito tóxico medido;

II. efeito tóxico significativo quando maior que 50% do efeito tóxico medido.

Art. 15. O empreendedor deverá considerar, previamente à decisão sobre a disposição, a possibilidade da utilização benéfica do material dragado, de acordo com sua caracterização e classificação, bem como a avaliação ambiental e a análise da viabilidade econômica e operacional das opções de disposição, atendidas as regulamentações específicas e pertinentes.

§ 1º – Os usos benéficos possíveis, entre outros, são os seguintes:

I. obras de engenharia – criação e melhoria do terreno, recomposição e engordamento artificial de praias, estabilização da linha de costa, margens de rios e controle de erosão, bermas offshore, material de capeamento e preenchimento de células sedimentares, aterro para portos, aeroportos, ancoradouros, construção de diques, barragens e rodovias;

II. construção civil e indústria;

III. usos na agricultura e aquicultura; e

IV. melhorias ambientais – restauração e estabelecimento de áreas úmidas, ilhas de nidificação, pesca, recuperação de solo, recuperação de áreas degradadas, recuperação de margem erodida.

§ 2º As propostas de uso benéfico do material dragado poderão ser elaboradas pelo empreendedor em parceria com outras instituições, entidades públicas, universidades, empresas e organizações da sociedade civil.

Art. 16. A disposição do material dragado no solo ou em águas sob jurisdição nacional considerará a sua caracterização e classificação, as técnicas e metodologias de disposição e as características físicas, químicas e biológicas da área de disposição.

Art. 17. O gerenciamento do material dragado poderá, para fins de definir sua disposição, considerar a divisão do projeto de dragagem em segmentos contínuos em extensão e homogêneos em função da caracterização e classificação do sedimento, delimitando-os em planta e indicando seus respectivos volumes.

Art. 18. A disposição em solo do material a ser dragado, classificado de acordo com o inciso I, do Art.10, deve seguir os seguintes critérios e condições:

I - quando o material dragado apresentar concentrações iguais ou inferiores aos Valores de Prevenção das substâncias químicas indicadas pelo órgão ambiental licenciador, não serão necessários estudos complementares e programa de monitoramento das águas subterrâneas para a área pretendida, desde que não existam restrições ambientais e de uso e ocupação do solo, podendo, nesse caso, o material ser

disposto diretamente no solo ou utilizado em aterro hidráulico;

II - quando o material dragado apresentar concentrações superiores aos Valores de Prevenção e inferiores aos Valores de Investigação Industrial das substâncias químicas indicadas pelo órgão ambiental licenciador, serão necessários estudos de viabilidade técnica e locacional de implantação e programas de monitoramento a critério do órgão ambiental licenciador;

III - quando o material dragado apresentar concentrações das substâncias químicas indicadas pelo órgão ambiental licenciador superiores aos Valores de Investigação Industrial, deverá ser encaminhado para unidades de disposição confinada ou para aterros licenciados;

IV - áreas de espera ou transitórias para receber material dragado poderão, a critério do órgão ambiental licenciador, ser aprovadas, considerando sua caracterização química e as restrições de uso e ocupação do solo;

V. Nas situações em que a disposição for realizada de maneira controlada ou em unidades de disposição confinada e houver lançamento pontual de líquido em corpo d'água superficial, este lançamento deverá ser aprovado pelo órgão ambiental licenciador.

Parágrafo único - No que se refere ao inciso II devem ainda ser observadas as seguintes condições:

a - se as concentrações das substâncias químicas forem inferiores aos Valores de Investigação Residencial, o material dragado poderá ser disposto diretamente no solo ou utilizado como aterro hidráulico, desde que não existam restrições ambientais e de uso e ocupação do solo;

b - se as concentrações das substâncias químicas forem superiores aos valores de Investigação Residencial, porém inferiores aos Valores de Investigação Industrial, o material dragado poderá ser disposto de forma controlada em local de uso e ocupação do solo industrial, sem contato com a água subterrânea e sem contato direto com pessoas;

c - que os estudos de viabilidade técnica e locacional contemplem a tipologia e o método construtivo do local de disposição, além de diagnóstico ambiental da área pretendida e seu entorno, considerando os potenciais impactos causados pelo material a ser disposto e a legislação vigente.

Art. 19. A disposição do material dragado em águas sob jurisdição nacional poderá ocorrer sem estudos complementares, em local de disposição autorizado pelo órgão ambiental licenciador, quando o material dragado:

I – for dispensado de caracterização física, química ou ecotoxicológica;

II – apresentar concentração das substâncias químicas indicadas pelo órgão ambiental licenciador, relacionadas na Tabela III do Anexo desta Resolução, igual ou inferior ao Nível 1;

III - apresentar concentração de metais relacionados na Tabela III entre os Níveis 1 e 2, exceto para arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio;

IV - apresentar concentração individual dos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos – HAPs do grupo B entre os Níveis 1 e 2, desde que a soma das concentrações de todos os HAPs (grupos A e B) presentes no material seja inferior ao valor orientador para os HAPs totais indicado na Tabela III do Anexo desta Resolução;

V – apresentar concentração de mercúrio, arsênio, cádmio, chumbo, ou de outras substâncias orgânicas, exceto HAPs do grupo B, entre os níveis 1 e 2, ou se a somatória das concentrações de todos os HAPs estiver abaixo do valor correspondente ao limite da soma de HAPs e o resultado da análise ecotoxicológica for menor ou igual a 50% do efeito tóxico medido.

Art. 20. Quando o material dragado apresentar o resultado da análise ecotoxicológica maior que 50% do efeito tóxico medido ou concentração de qualquer uma das substâncias acima do Nível 2, serão necessários estudos específicos de viabilidade técnica e locacional para definir a disposição adequada em águas sob jurisdição nacional ou, eventualmente, em uma unidade de confinamento.

§1º No caso do empreendedor optar pela disposição de material dragado em águas sob jurisdição nacional, o órgão ambiental licenciador poderá autorizá-la mediante a realização de estudos complementares, como mais uma linha de evidência, que indiquem que os efeitos a serem observados no ambiente serão aceitáveis.

§2º Podem ser considerados como estudos complementares, a serem definidos caso a caso, a critério do órgão ambiental licenciador, entre outros, os seguintes:

I – Para o aprofundamento do conhecimento do material a ser dragado:

a) avaliações de bioacumulação para as substâncias que tenham maior potencial de causar efeitos adversos, tais como mercúrio, cádmio, chumbo, PCBs e pesticidas organoclorados;

b) estudos de elutrição com sedimentos.

II- Para o gerenciamento da disposição:

a) planos específicos de gerenciamento da disposição de forma a minimizar os impactos na área de disposição, incluindo estudos de alternativas de disposição controlada, tal como recobrimento ou tamponamento submerso de material dragado;

b) avaliação integrada dos dados históricos de monitoramento na área de disposição.

§3º Os testes de bioacumulação poderão ser realizados conforme as opções apresentadas no item 3 do Anexo desta Resolução.

Art. 21. É vedada, para fins de diluição dos sedimentos, antes de sua disposição em águas sob jurisdição nacional, a mistura com sedimentos de melhor qualidade.

Art. 22. A utilização da área de disposição, seja em solo ou em águas sob jurisdição nacional, deverá ser autorizada pelo órgão ambiental licenciador.

Art. 23. Nas áreas destinadas à disposição do material dragado, enquanto ocorrer a disposição, a atividade de pesca deverá ser suspensa, pelo órgão competente.

Art. 24. As dimensões das áreas de disposição do material a ser dragado no mar, em estuários ou em baías deverão garantir, quando couber, que haja alternância entre os setores nela existentes.

Art. 25. A localização do polígono de disposição do material dragado em águas sob jurisdição nacional deverá ser definida com base em levantamento prévio que considere:

I - Outros usos existentes no local e em seu entorno;

II – Viabilidade econômica da operação de dragagem;

III – Segurança operacional, incluindo-se zonas de exclusão militar;

IV – Presença de áreas ambientalmente sensíveis ou protegidas no local e em seu entorno.



§ 1º O polígono de disposição em mar, estuário ou baía, e seu entorno deverão ser objeto de estudo prévio composto por:

I – batimetria;

II - caracterização física, química e biológica do sedimento e da coluna d'água;

III – modelagem matemática da dispersão da pluma de sedimentos descartados e do transporte de fundo.

§ 2º As áreas de disposição regularmente monitoradas poderão ser dispensadas das caracterizações já abrangidas nos programas de monitoramento.

Art. 26. Para elaboração dos programas de monitoramento deverão ser levadas em consideração as informações de caracterização e classificação do material a ser dragado e outras relevantes da área de disposição selecionada e do seu entorno, bem como as medidas de controle cabíveis a cada situação.

Parágrafo único. Os resultados dos programas de monitoramento devem ser avaliados em intervalos regulares, proporcionando uma base para:

- I. modificar ou encerrar um programa de monitoramento;
- II. redefinir ou suspender a disposição do material dragado;
- III. subsidiar o gerenciamento das atividades de dragagem; e
- IV. dispensar caracterização ambiental prévia conforme art. 4º, § 1º, III.

Art. 27. As análises físicas, químicas e ecotoxicológicas previstas nesta Resolução deverão ser realizadas em laboratórios que possuam esses processos acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia - INMETRO, ou em laboratórios qualificados ou aceitos pelo órgão ambiental licenciador.

Parágrafo único. Os laboratórios deverão ter sistema de controle de qualidade analítica implementado, observados os procedimentos estabelecidos nesta Resolução.

Art. 28. O processo de gerenciamento do material a ser dragado é apresentado de forma simplificada, por meio de fluxograma, no Apêndice desta Resolução.

Art. 29. Os autores de estudos e laudos técnicos são considerados peritos para fins do artigo 342, caput, do Decreto-Lei no 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal.

Art.30. A dragagem de manutenção de áreas sujeitas a programa de monitoramento aprovado e acompanhado pelo órgão ambiental licenciador deverá ser contemplada na licença de operação ou similar das atividades portuárias, hidroviárias ou destinadas a outros fins previstos nesta Resolução.

Art. 31. Esta Resolução será revisada em até cinco anos, contados a partir da data de sua publicação, objetivando:

I - o estabelecimento de valores orientadores nacionais para a classificação do material a ser dragado inclusive no que se refere ao tributestanho (TBT) e outras substâncias;

II – a revisão de valores orientadores ou supressão ou adição de substâncias constantes da Tabela III do Anexo desta Resolução,

III – a revisão dos valores orientadores para material dragado em água doce apresentados na Tabela III do Anexo desta Resolução;

IV – a revisão do critério para ensaios ecotoxicológicos crônicos.

Art. 32. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, preservando-se os atos já praticados com base na Resolução Conama nº 344, de 25 de março de 2004.

Art. 33. Revogam-se a Resolução Conama nº 344, de 25 de março de 2004, e a Resolução Conama nº 421, de 03 de fevereiro de 2010.

**IZABELLA TEIXEIRA**  
Presidente do Conselho

**ESSE TEXTO NÃO SUBSTITUI O PUBLICADO  
NO DOU N° 216, DE 08/11/2012**

## ANEXO

### 1- Amostragem do sedimento

Consiste na coleta de amostras de sedimentos que representem os materiais a serem dragados. A distribuição espacial das amostras de sedimento deve ser representativa da dimensão da área e do volume a ser dragado. As amostras devem ser representativas tanto do perfil vertical da camada de sedimentos (cota) a ser dragada como da área a ser dragada em planta.

O empreendedor poderá optar por caracterizar o material a ser dragado por meio de amostragens simples (pontuais) ou por meio de amostras compostas que sejam representativas de uma Unidade de Caracterização de Dragagem – UCD.

#### 1.1 – Amostragem simples

A Tabela I fornece, para orientação, o número sugerido de amostras pontuais a serem coletadas.

**TABELA I**

#### **NÚMERO DE AMOSTRAS PONTUAIS PARA A CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS \***

Volume a ser dragado (m <sup>3</sup> )	Numero de amostras
Até 25.000	3
Entre 25.000 e 100.000	4 a 6
Entre 100.000 e 500.000	7 a 15
Entre 500.000 e 2.000.000	16 a 30
Acima de 2.000.000	10 extras por 1 milhão de m <sup>3</sup>

\*Referência: The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic ("OSPAR Convention").

O número de amostras pontuais deverá ser avaliado em função das características ambientais da área a ser dragada, do volume a ser dragado e do conhecimento prévio sobre o sedimento a ser dragado, especialmente sua uniformidade.

A Tabela I não se aplica a cursos de água doce (tais como rios e hidrovias), nos quais as amostras deverão ser coletadas a uma distância máxima de quinhentos metros entre si nos trechos a serem dragados, medidos no sentido longitudinal, independentemente do volume a ser dragado.

#### 1.2 - Amostragem por UCDs

As UCDs são definidas com base em dados históricos, nas características granulométricas, nos níveis de contaminação do sedimento, na configuração geográfica, na cota de dragagem, nas limitações de equipamentos, entre outros.

As UCDs propostas devem dividir a área a ser dragada, em volumes de material com características granulométricas uniformes e níveis de contaminação semelhantes. As UCDs terão volume máximo de 200.000 m<sup>3</sup>. Caso o resultado da análise química da amostra composta apresente concentração superior ao nível 1, a amostragem deverá ser refinada, com a divisão da UCD em unidades de volumes inferiores ou por meio de amostragens pontuais.

Após sua definição, para a caracterização de uma UCD, é necessária a coleta de, no mínimo, uma amostra composta de sedimento.

O número de amostras (simples) a ser coletado para gerar uma amostra composta é variável de acordo com o caso. As amostras devem ser compostas em área e por horizonte (camada). A camada superficial deve ter no máximo 1 metro de espessura.

Apresenta-se um exemplo de caso em que a amostragem atinja uma coluna sedimentar de 03 metros e que cada amostra composta seja obtida a partir de 04 amostras simples (pontuais) por horizonte, serão obtidas no final 03 amostras (AC) compostas. Cada amostra composta será resultante da mistura de quantidades iguais de material provenientes das amostras simples. Recomenda-se que nesses casos os ensaios ecotoxicológicos sejam realizados apenas na amostra superficial. O Esquema I apresentado a seguir detalha visualmente o exemplo apresentado.

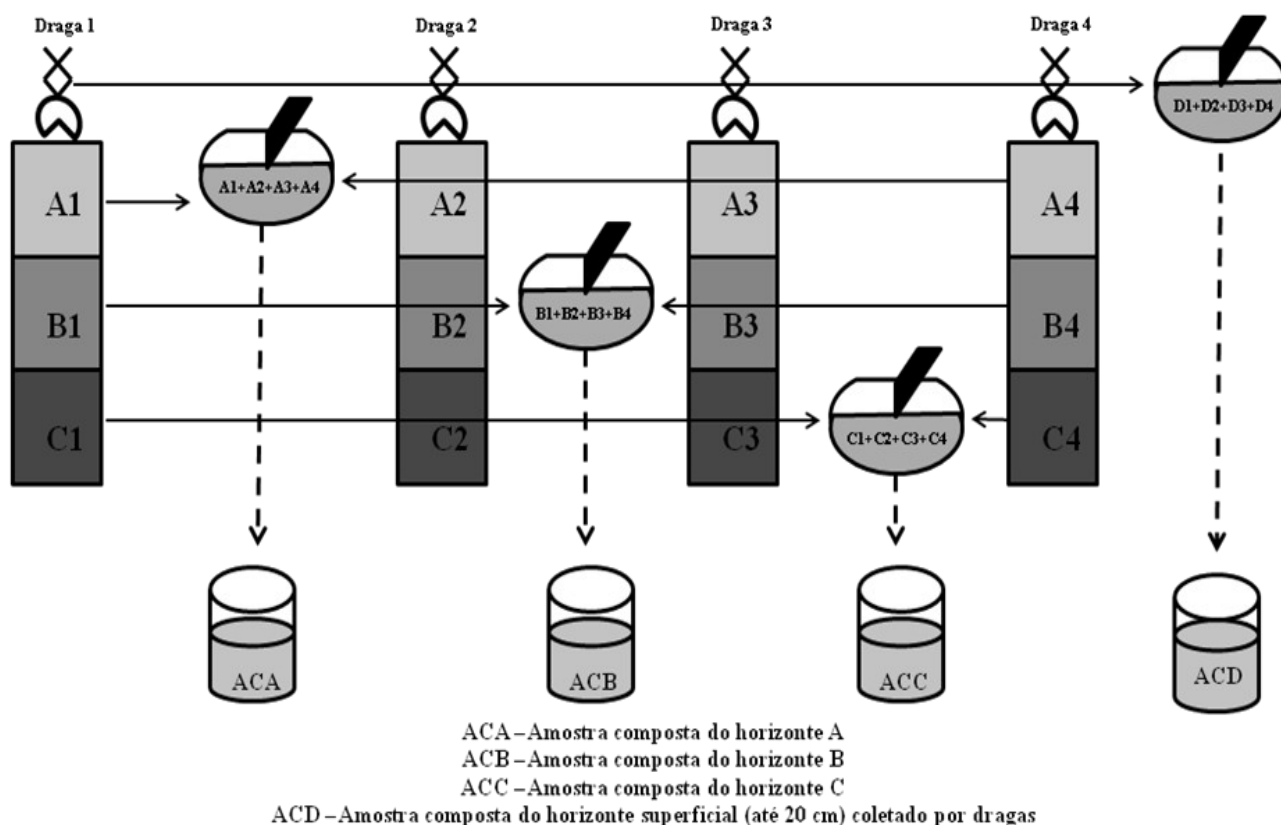


Ilustração adaptada de US EPA, 2001. Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments for Chemical and Toxicological Analyses: Technical Manual. Disponível em: <http://nepis.epa.gov/>.

A definição de cada horizonte é variável em função do projeto de dragagem e características da região. O exemplo acima é apenas ilustrativo e não define que os horizontes devem ser coletados a cada metro e nem que devem apresentar as mesmas espessuras. Cada obra de dragagem deverá estabelecer seu plano de amostragem de acordo com a área e volume a serem dragados e com o equipamento de dragagem.

## 2 - CARACTERIZAÇÃO

O programa de investigação laboratorial (ensaios) do material a ser dragado poderá ser desenvolvido em até três etapas, de acordo com os critérios definidos nesta resolução: Caracterização Física, Caracterização Química e Caracterização Ecotoxicológica.

### 1ª. ETAPA - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

As características físicas básicas do material a dragar incluem volume do material a ser dragado e a distribuição granulométrica, de acordo com classificação indicada na Tabela II.

TABELA II

#### CLASSIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS\*

CLASSIFICAÇÃO	Phi ( $\phi$ )**	(mm)
---------------	------------------	------

Areia muito grossa	-1 a 0	2 a 1
Areia grossa	0 a 1	1 a 0,5
Areia media	1 a 2	0,5 a 0,25
Areia fina	2 a 3	0,25 a 0,125
Areia muito fina	3 a 4	0,125 a 0,062
Silte	4 a 8	0,062 a 0,00394
Argila	8 a 12	0,00394 a 0,0002

\*Referência: Escala Granulométrica de Wentworth, 1922.

\*\* Phi ( $\phi$ ) corresponde à unidade de medida do diâmetro da partícula do sedimento, cuja equivalência em milímetros (mm) é apresentada na coluna 3 da tabela II.

## 2ª. ETAPA - CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

A caracterização química do material a dragar deve determinar as concentrações das substâncias poluentes contidas na fração total da amostra.

Para disposição em solo, a comparação dos resultados deve ser realizada com os valores nacionais estabelecidos para solos pela Resolução CONAMA No. 420/2009, ou norma estadual vigente.

Para disposição em águas sob jurisdição nacional, os resultados serão comparados com os níveis de classificação do material a ser dragado, previstos na Tabela III.

**TABELA III**  
**NÍVEIS DE CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL A SER DRAGADO**

SUBSTÂNCIAS		NÍVEIS DE CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL A SER DRAGADO (em unidade de material seco)			
		ÁGUA DOCE		ÁGUA SALINA/SALOBRA	
		Nível 1	Nível 2	Nível 1	Nível 2
Metais e Semi metais (mg/kg)	Arsênio (As)	5,9 <sup>1</sup>	17 <sup>1</sup>	19 <sup>4</sup>	70 <sup>2</sup>
	Cadmio (Cd)	0,6 <sup>1</sup>	3,5 <sup>1</sup>	1,2 <sup>2</sup>	7,2 <sup>4</sup>
	Chumbo (Pb)	35 <sup>1</sup>	91,3 <sup>1</sup>	46,7 <sup>2</sup>	218 <sup>2</sup>
	Cobre (Cu)	35,7 <sup>1</sup>	197 <sup>1</sup>	34 <sup>2</sup>	270 <sup>2</sup>
	Cromo (Cr)	37,3 <sup>1</sup>	90 <sup>1</sup>	81 <sup>2</sup>	370 <sup>2</sup>
	Mercúrio (Hg)	0,17 <sup>1</sup>	0,486 <sup>1</sup>	0,3 <sup>4</sup>	1,0 <sup>5</sup>
	Níquel (Ni)	18 <sup>1</sup>	35,9 <sup>1</sup>	20,9 <sup>2</sup>	51,6 <sup>2</sup>
	Zinco (Zn)	123 <sup>1</sup>	315 <sup>1</sup>	150 <sup>2</sup>	410 <sup>2</sup>
TBT (µg/kg)	Tributilestanho	-	-	100 <sup>5</sup>	1.000 <sup>5</sup>
Pesticidas organoclorados (µg/kg)	HCH (Alfa-HCH)	-	-	0,32 <sup>3</sup>	0,99 <sup>3</sup>
	HCH (Beta-HCH)	-	-	0,32 <sup>3</sup>	0,99 <sup>3</sup>
	HCH (Delta-HCH)	-	-	0,32 <sup>3</sup>	0,99 <sup>3</sup>
	HCH (Gama-HCH/Lindano)	0,94 <sup>1</sup>	1,38 <sup>1</sup>	0,32 <sup>1</sup>	0,99 <sup>1</sup>
	Clordano (Alfa)	-	-	2,26 <sup>3</sup>	4,79 <sup>3</sup>
	Clordano (Gama)	-	-	2,26 <sup>3</sup>	4,79 <sup>3</sup>
	DDD <sup>a</sup>	3,54 <sup>1</sup>	8,51 <sup>1</sup>	1,22 <sup>1</sup>	7,81 <sup>1</sup>
	DDE <sup>b</sup>	1,42 <sup>1</sup>	6,75 <sup>1</sup>	2,07 <sup>1</sup>	374 <sup>1</sup>
	DDT <sup>c</sup>	1,19 <sup>1</sup>	4,77 <sup>1</sup>	1,19 <sup>1</sup>	4,77 <sup>1</sup>
	Dieldrin	2,85 <sup>1</sup>	6,67 <sup>1</sup>	0,71 <sup>1</sup>	4,3 <sup>1</sup>
	Endrin	2,67 <sup>1</sup>	62,4 <sup>1</sup>	2,67 <sup>1</sup>	62,4 <sup>1</sup>

PCBs (µg/kg)		Bifenilas Policloradas – Somatória das 7 bifenilas <sup>d</sup>	34,1 <sup>1</sup>	277 <sup>1</sup>	22,7 <sup>2</sup>	180 <sup>2</sup>
<b>Hidrocarboretos Policíclicos Aromáticos– HAPs (µg/kg)</b>	Grupo A	Benzo(a)antraceno	31,7 <sup>1</sup>	385 <sup>1</sup>	280 <sup>4</sup>	690 <sup>1</sup>
		Benzo(a)pireno	31,9 <sup>1</sup>	782 <sup>1</sup>	230 <sup>4</sup>	760 <sup>1</sup>
		Criseno	57,1 <sup>1</sup>	862 <sup>1</sup>	300 <sup>4</sup>	850 <sup>1</sup>
		Dibenzo(a,h)antraceno	6,22 <sup>1</sup>	135 <sup>1</sup>	43 <sup>4</sup>	140 <sup>1</sup>
	Grupo B	Acenafteno	6,71 <sup>1</sup>	88,9 <sup>1</sup>	16 <sup>2</sup>	500 <sup>2</sup>
		Acenaftileno	5,87 <sup>1</sup>	128 <sup>1</sup>	44 <sup>2</sup>	640 <sup>2</sup>
		Antraceno	46,9 <sup>1</sup>	245 <sup>1</sup>	85,3 <sup>2</sup>	1100 <sup>2</sup>
		Fenantreno	41,9 <sup>1</sup>	515 <sup>1</sup>	240 <sup>2</sup>	1500 <sup>2</sup>
		Fluoranteno	111 <sup>1</sup>	2355 <sup>1</sup>	600 <sup>2</sup>	5100 <sup>2</sup>
		Fluoreno	21,2 <sup>1</sup>	144 <sup>1</sup>	19 <sup>2</sup>	540 <sup>2</sup>
		2-Metilnaftaleno	20,2 <sup>1</sup>	201 <sup>1</sup>	70 <sup>2</sup>	670 <sup>2</sup>
		Naftaleno	34,6 <sup>1</sup>	391 <sup>1</sup>	160 <sup>2</sup>	2100 <sup>2</sup>
	Pireno	53 <sup>1</sup>	875 <sup>1</sup>	665 <sup>2</sup>	2600 <sup>2</sup>	
Somatória de HAPs		1000	-	4000 <sup>2,e</sup>	-	

a DDD: 2,2-bis(p-clorofenil)-1,1-dicloroetano ou diclorodifenildicloroetano. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';

b DDE: 1,1-dicloro-2,2,bis(p-clorofenil)etileno ou diclorodifenildicloroetileno. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';

c DDT: 2,2-bis(p-clorofenil)-1,1,1-tricloroetano ou diclorodifeniltricloroetano. Este critério se aplica a soma dos isômeros p,p' e o,p';

d A sete bifenilas correspondem a PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 e 180;

e) Somatória inclui, além dos compostos avaliados: benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(ghi)perileno e indeno( 1,2,3 cd) pireno.

Os valores orientadores adotados na Tabela III têm como referencia as seguintes publicações oficiais canadenses, norte-americanas e européias:

1 *Environmental Canada. Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Canadian Environmental Quality Guidelines - Summary Tables.* <<http://www.ec.gc.ca>>, atualizado em 2002.

2 Long, E.R., MacDonald, D.D., Smith, S.L. & Calder F.D. (1995). *Incidence of adverse biological effects within ranges of chemical concentrations in marine and estuarine sediments. Environmental Management 19 (1): 81-97.*

3 FDEP (1994). *Approach to the Assessment of Sediment Quality in Florida Coastal Waters. Vol. I. Development and Evaluation of Sediment Quality Assessment Guidelines. Prepared for Florida Department of Environmental Protection - FDEP, Office of Water Policy, Tallahassee, FL, by MacDonald Environmental Sciences Ltd., Ladysmith, British Columbia. 1994.*

4 *Environmental Canada and Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Criteria for the Assessment of Sediment Quality in Quebec and Application Frameworks: Prevention, Dredging and Remediation.* <<http://www.planstlaurent.qc.ca>>, atualizado em 2008.

5 HPA – Hamburg Port Authority, 2011: *Assessment Criteria for Dredged Material with special focus on the North Sea Region.* <http://www.sednet.org>.

Quando da caracterização química para disposição em águas sob jurisdição nacional, devem ser realizadas, ainda, determinações de carbono orgânico total (COT), nitrogênio Kjeldahl total e fósforo

total do material a ser dragado, para subsidiar o gerenciamento na área de disposição e de seu entorno, sendo que os resultados deverão ser comparados com os valores orientadores da tabela IV.

**TABELA IV**  
**VALORES ORIENTADORES PARA**  
**CARBONO ORGÂNICO TOTAL (COT) E NUTRIENTES\***

PARÂMETROS	VALOR ALERTA
CARBONO ORGÂNICO TOTAL (%)	10
NITROGÊNIO KJELDAHL TOTAL (mg/Kg)	4800
FÓSFORO TOTAL (mg/Kg)	2000

\*A critério do órgão ambiental licenciador, o COT poderá ser substituído pelo teor de matéria orgânica. Ficam excluídos de comparação com a presente caracterização, os valores oriundos de ambientes naturalmente enriquecidos por matéria orgânica e nutrientes, como manguezais.

### ANÁLISES LABORATORIAIS

Os dados obtidos na amostragem e na caracterização de sedimentos deverão ser apresentados em forma de tabelas, incluindo os resultados analíticos e sua interpretação. As amostras deverão ser analisadas individualmente e os pontos de amostragem identificados e georreferenciados por sistema de coordenadas geográficas, especificando-se o sistema geodésico de referência.

A metodologia analítica para a extração dos metais e semi-metais das amostras de sedimento consistirá em ataque com ácidos minerais e aquecimento, conforme EPA SW 846: métodos 3050B (exceto Hg) e 3051A (todos os metais e semi-metais), 7471B (Hg) ou metodologia similar a ser aprovada pelo órgão ambiental licenciador.

Para disposição em águas sob jurisdição nacional, o Limite de Quantificação do Método (LQM) para cada substância estudada deverá ser inferior ao Nível 1 da Tabela III do Anexo desta Resolução;

Os resultados das determinações e ensaios analíticos deverão ser reportados em laudos analíticos contendo, no mínimo:

- I - data e horário de coleta, da entrada da amostra no laboratório e da análise (ou período de análise) de cada substância ou ensaio avaliado, anexando a respectiva cadeia de custódia;
- II - indicação do método de preparação e análise utilizado para cada substância avaliada;
- III - para os ensaios ecotoxicológicos indicar os procedimentos de preservação, de coleta, forma e local de armazenamento, preservação e transporte e identificação do organismo utilizado;
- IV - os Limites de Quantificação do Método- LQMs, para cada substância avaliada;
- V - os resultados dos brancos do método e, para substâncias, rastreadores (“*surrogates*”);
- VI – assinatura e registro do responsável, pelo laudo analítico, no respectivo conselho regional;
- VII – os resultados dos ensaios com amostras de sedimento certificado (Material de Referência Certificado - MRC).

Caso o material de referência não tenha valor certificado para todas as substâncias de interesse, deverá ser analisada amostra de sedimento fortificada (“*matrix spike*”), de maneira a avaliar o efeito de matriz e a exatidão dos resultados obtidos a partir dos métodos adotados. Caso o limite de quantificação

apresentado para os compostos orgânicos seja maior do que o(s) valor(es) orientador(es), deverá ser apresentada justificativa técnica.

Caso a substância seja identificada na amostra em concentração entre o limite de detecção do método (LDM) e o limite de quantificação do método (LQM), o fato deverá ser reportado no laudo analítico;

O laboratório deverá manter em arquivo, por 5 (cinco) anos, outros documentos pertinentes aos ensaios analíticos, tais como: cartas-controle, cromatogramas e resultados obtidos em ensaios de proficiência.

### **3ª. ETAPA – CARACTERIZAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA**

A caracterização ecotoxicológica deve ser realizada, quando couber, em complementação à caracterização química, com a finalidade de avaliar os impactos potenciais à vida aquática, no local proposto para a disposição do material dragado em águas sob jurisdição nacional. No caso da disposição em solo, a caracterização descrita nesta Resolução não se aplica.

Os ensaios ecotoxicológicos deverão ser realizados com amostras de sedimento integral e preferencialmente para organismos do grupo dos anfípodos.

Amostras da interface água-sedimento marinho ou estuarino podem ser analisadas no ensaio ecotoxicológico crônico para organismos do grupo dos equinóides (ouriço-do-mar). Outros ensaios, além dos que utilizam organismos dos grupos dos anfípodos e equinóides, reconhecidos por instituições de normalização, como a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, específicas para sedimentos, também serão aceitos desde que previamente acordado com o órgão ambiental licenciador.

Para a interpretação dos resultados, os ensaios ecotoxicológicos deverão ser acompanhados da determinação de nitrogênio amoniacal na fração aquosa e correspondente concentração de amônia não ionizada, bem como dos resultados referentes ao pH, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido. Outros ensaios, como os realizados para sulfetos, poderão ser solicitados, quando necessário, pelo órgão ambiental licenciador.

Os resultados analíticos deverão ser encaminhados ao órgão ambiental licenciador juntamente com a carta controle atualizada da sensibilidade dos organismos-teste. Devem também constar nessa carta resultados de testes com substância de referência realizados no mesmo período em que os ensaios de ecotoxicidade foram realizados com amostras de material a ser dragado.

Os laudos analíticos deverão conter, além da expressão dos resultados (Tóxico ou Não Tóxico), os valores brutos (mortalidade ou porcentagem de efeito medido) de cada réplica, tanto para os ensaios agudos como crônicos.

### **3 – ANÁLISE DE BIOACUMULAÇÃO**

Quando proposta pelo empreendedor, a avaliação de bioacumulação para disposição em águas sob jurisdição nacional deverá seguir o disposto nesta seção. A forma de avaliação do potencial de bioacumulação dos contaminantes presentes no material a ser dragado deverá ser definida em conjunto com o órgão ambiental licenciador. Poderão ser realizados testes em laboratório ou, como aproximação alternativa, acompanhamento da bioacumulação em campo. Os testes de laboratório deverão ser realizados conforme norma ASTM E1688 - 10 “*Standard Guide for Determination of the Bioaccumulation of Sediment-Associated Contaminants by Benthic Invertebrates*” ou outra norma equivalente.

Para o acompanhamento da bioacumulação em campo, os organismos do próprio ambiente ou transplantados serão coletados na área a ser dragada e na área de disposição, a uma frequência pré-definida em conjunto com o órgão ambiental licenciador. Os resultados das análises químicas serão comparados com os limites máximos de tolerância para consumo humano, conforme norma vigente.



### Fluxograma Geral do Processo Decisório de Dragagem

