

01  
A

# CÂMARA AMBIENTAL DO SETOR DE MINERAÇÃO

São Paulo, 04 de janeiro de 2016.

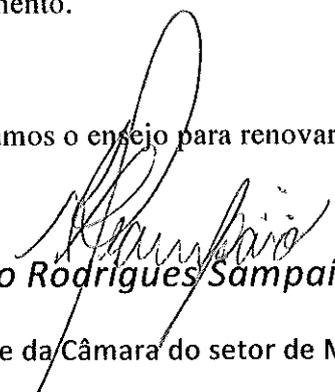
Assunto: Aprovação da manifestação às contribuições apresentadas na Consulta Pública nº 09/2015 à Proposta de Norma de Mineração por Dragagem.

Senhor Presidente

Em reunião plenária realizada em 17.12.2015, a Câmara Ambiental de Mineração, aprovou as respostas do Grupo de Trabalho às contribuições apresentadas e considera encerrado o ciclo de avaliação.

Com fulcro no art. 16, § 10 do Regimento Interno das Câmaras Ambientais do Estado de São Paulo, apresentamos o projeto básico elaborado por membros do Setor Mineral e do Sistema Ambiental, para vossa apreciação com as manifestações sobre as contribuições da Consulta Pública nº 09/2015 e o detalhamento do equipamento para empolpamento.

Aproveitamos o ensejo para renovar nossos protestos de elevada estima e considerações.

  
Marcelo Rodrigues Sampaio

Presidente da Câmara do setor de Mineração



Excelentíssimo Senhor

Engº Otavio Okano

Presidente

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Anexo: Manifestação sobre as contribuições ao Projeto básico do Grupo de Trabalho

02  
A

**Câmara Ambiental do Setor de Mineração**  
**GT 2 – Revisão do Procedimento CETESB D7.010/1990**  
**RESPOSTAS à Consulta Pública nº 09/2015 – Mineração por Dragagem**  
**(Versão 18/11/15)**

<b>Item</b>	<b>Resposta</b>
<b>01</b>	<p>Já existe a Resolução SMA – 39/2004 que estabelece as diretrizes gerais à caracterização do material a ser dragado para o gerenciamento de sua disposição em solo.</p> <p>No caso de mineração, a caracterização do material a ser dragado é feita no estudo que subsidia o licenciamento ambiental e também na documentação enviada ao DNPM.</p> <p>Desta forma, não há pertinência de tratar essas questões na Norma, mas sim no âmbito do licenciamento.</p>
<b>02</b>	<p>A Norma da CETESB não irá tratar das regras de tráfego e permanência de embarcações, pois isto é atribuição específica da Marinha.</p>
<b>03</b>	<p>A edição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, através da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, veio a consolidar a legislação brasileira como uma das mais avançadas do mundo no que tange à proteção ambiental. O artigo 2º, XVIII da mencionada lei estabeleceu a figura da zona de amortecimento (ZA), a qual, em apertada síntese, significa um cinturão a proteger a unidade de conservação do efeito de borda.</p> <p>Com o SNUC, o ordenamento do uso e condicionamento do direito de propriedade no entorno de uma unidade de conservação (UC), em prol dos ativos ambientais existente em seu interior e a própria gestão socioambiental, passa a ter amparo legal. A edição do SNUC solidificou a gestão das áreas protegidas no Brasil, elevando, em pouco tempo, a quantidade de unidades de conservação em todo o país.</p> <p>Com exceção da área de proteção ambiental (APA) e da reserva particular do patrimônio natural (RPPN), todas as demais categorias de unidades de conservação devem possuir uma zona de amortecimento estabelecida.</p> <p>Assim sendo, não há como a Norma CETESB impor esta restrição uma vez que não há previsão legal para tal.</p>
<b>04</b>	<p>Idem à resposta ao item 03</p>
<b>05</b>	<p>A elaboração de estudo iniciais, antes da instalação da atividade de mineração, permitirá que o órgão ambiental e o empresário tenham referências para monitorar as margens no trecho em lavra, para identificar algum processo erosivo que, eventualmente, possa ter origem no processo de extração ou em fenômenos naturais de desestabilização de margens (cheias ou mudança de</p>

	fluxo natural das águas).
06	<p>Mundialmente, a lavra em leito de rios ou reservatórios utiliza-se do sistema de dragagem para a extração da areia e cascalho por sucção e o bombeamento, na forma de polpa. Não podemos ainda esquecer que a dragagem dos sedimentos tem se mostrado essencial para desassorear leito de rios e minimizar as enchentes. Esse serviço de desassoreamento é notadamente necessário, tanto que em alguns casos, é pago pelo Estado, como vemos em locais como o rio Pinheiros e rio Tietê.</p> <p>Isto posto, não há como se proibir tacitamente a dragagem em leito de rios, muito menos numa Norma técnica da CETESB.</p>
07	<p>Os métodos de lavra empregados na extração de areia para construção civil são basicamente três e dependem da natureza do depósito que está sendo lavrado (CHAVES E WHITAKER, 2012). São eles:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dragagem feita em leitos de rios ou em cavas inundadas,</li><li>- Desmonte hidráulico é usado em cavas secas e em alteração de maciços rochosos;</li><li>- Método de lavras por tiras (stripping mining) é usado em depósitos homogêneos e de maior extensão horizontal.</li></ul> <p>Mundialmente, a lavra em leito de rio ou reservatórios utiliza-se de dragas que extraem a areia e cascalho por sucção e a bombeiam, na forma de polpa. Tecnicamente, a eficiência da metodologia de sucção está diretamente relacionada à formação de uma mistura entre a areia/cascalho e a água. Desta forma, para melhor compreender a necessidade do uso da peça acoplada na tubulação de dragagem, denominada equipamento para empolpamento do minério, cuja função é fazer uma mistura ideal.</p> <p>Ao longo de centenas ou milhares de anos, os rios tiveram suas calhas escavadas por processos naturais sobre formações geológicas bastante resistentes e duras.</p> <p>Sobre a calha desta drenagem, entalhada nessas rochas resistentes/duras, se depositam sedimentos provenientes do desgaste das rochas e solos da bacia e que muitas vezes provocam o assoreamento do próprio canal, num processo natural. Estes sedimentos são chamados de sedimentos de canal.</p> <p>Não podemos ainda esquecer que a dragagem dos sedimentos de canal tem se mostrado essencial para desassorear o leito dos rios e evitar as enchentes, agravadas pela ocupação urbana e pela atividade agrícola.</p>

Esse serviço de desassoreamento é notadamente necessário, tanto que em alguns casos, é pago pelo Estado, como vemos em locais como o rio Pinheiros e rio Tietê.

Isto posto, voltemos à questão das ferramentas utilizadas para intervenções no leito dos rios e as características específicas do equipamento para empolpamento, comprovando que o mesmo só permite ser utilizado na lavra do material inconsolidado.

#### 1. Diferenças de equipamentos: Escarificadores e Brocas

Os escarificadores são utilizados em superfícies duras com o intuito de desgastá-las. Há casos em que são usados para aprofundar a calha de rios, quando é necessário aumentar a capacidade de vazão. Tal procedimento é comum, por exemplo, para diminuir o risco de enchentes. Neste caso, frise-se não há sedimentos depositados sobre a calha e a solução é aprofundá-la com a escarificação da mesma.



Imagem 1 – Exemplo de escarificador utilizado na calha do rio Pinheiros.

Por sua vez, as brocas são equipamentos ou ferramentas destinadas a perfurar superfícies duras. São utilizadas em sondagens para prospecção de petróleo, por exemplo, atravessando grandes camadas de rochas compactas. Note-se que um técnico jamais proporia a utilização de uma broca para perfurar areia, pois isto seria totalmente descabido tecnicamente.



Imagem 2 – Broca tricônica 8.1/2”

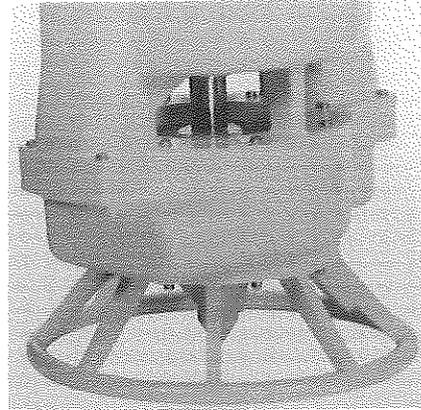
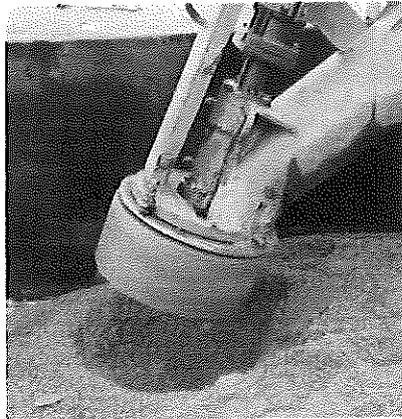
Nas sondagens efetuadas para pesquisar areia em rio, utiliza-se normalmente varejão, que nada mais é que uma haste de ferro que perfura a camada de Areia, não sendo necessária a utilização de ferramentas de fragmentação tais como os escarificadores e as brocas, conforme verifica-se nas dezenas de Relatórios Finais de Pesquisa vistoriados e aprovados pelo DNPM.

## 2. Entendimento do que é o equipamento para empolpamento do minério proposto na Norma.

O equipamento para empolpamento do minério misturador é uma peça que faz parte da tubulação de dragagem e serve para gerar a polpa, mistura de água e areia. Para que ocorra a sucção da areia, durante a dragagem, é preciso que esta se comporte como um fluido.

Outro ponto que deve ser destacado é a presença de cascalhos/seixos graúdos e matéria orgânica na calha do rio que dificulta a formação da polpa e, conseqüentemente, diminui a eficiência da dragagem. Com o equipamento para empolpamento essa dificuldade é minimizada e todo o material é dragado.

Sem o uso do equipamento de empolpamento seria impossível fazer essa operação de forma ambientalmente sustentável, pois haveria enorme desperdício de energia e baixo rendimento operacional, o que iria contra qualquer conceito de sustentabilidade na mineração.

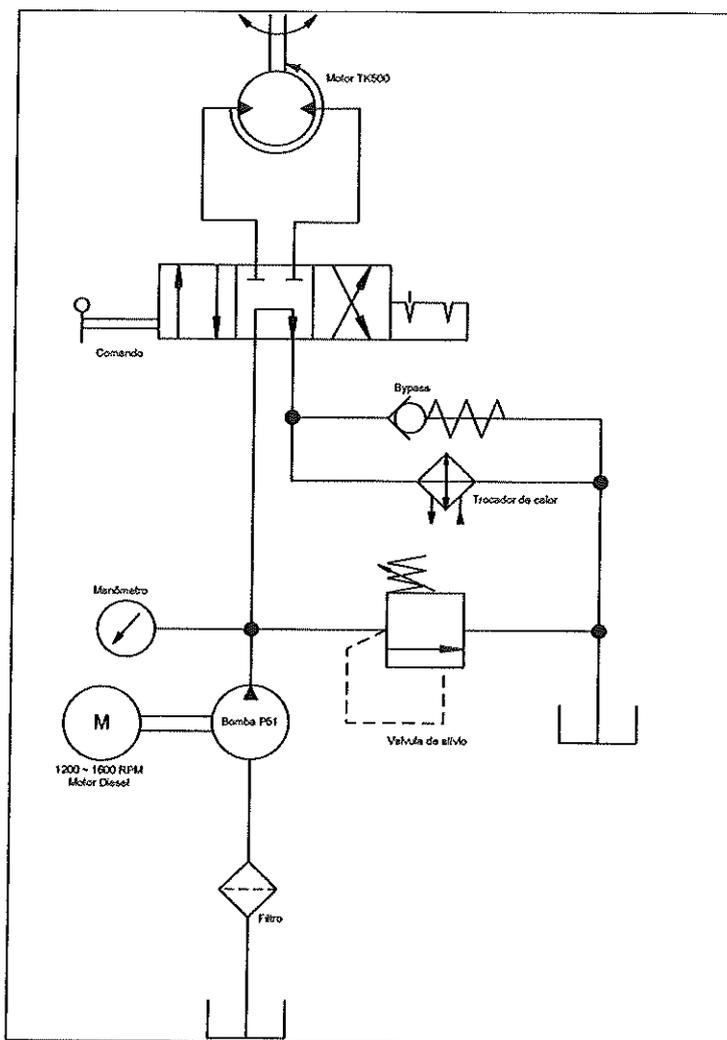


**Imagem 3 – modelos de equipamentos para empolpamento do minério**

Os estudos indicam que para a formação da polpa no processo de sucção é fundamental a aplicação do equipamento de empolpamento hidráulico, fazendo a operação de sucção tornar-se eficiente do ponto de vista energético, operacional e, portanto ambiental.

O equipamento de empolpamento é uma peça metálica, no formato cilíndrico, com aletas na sua extremidade inferior e com a extremidade oposta acoplado na ponta da lança de dragagem. Sua estrutura é fabricada utilizando aço, a rotação é obtida por um motor hidráulico que recebe a pressão do fluido advinda da bomba hidráulica acionada pelos motores da embarcação. O esquema hidráulico é apresentado anexo.

### ESQUEMA HIDRÁULICO



Fato a destacar, principalmente para bem diferenciar o equipamento de empolpamento de ferramentas perfurantes, é que a ação deste equipamento se faz unicamente com o peso da própria tubulação, não havendo força além desta a agir sobre a camada de sedimentos e a descida do equipamento se faz por gravidade.

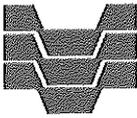
A conformação do equipamento de empolpamento não lhe confere característica de ferramenta perfurante, como são as brocas utilizadas em sondagens ou para a perfuração de poços tubulares. O equipamento de empolpamento utilizado na extração de areia quando acionado sobre uma superfície dura, como uma rocha cristalina sã ou parcialmente alterada, ocasionará imediatamente o seu travamento. O operador que aciona os controles hidráulicos para o posicionamento da tubulação percebe pela alteração do funcionamento da bomba hidráulica a situação atípica. Além

08  
A

	<p>disto, há no sistema hidráulico de acionamento do motor uma válvula de alívio (vide esquema hidráulico acima) que interrompe a rotação do motor. O fundo do rio é composto de rocha dura, que face às características acima elencadas do equipamento, seria impossível perfurar.</p> <p>Portanto, está claro que o equipamento de empolpamento é apenas uma peça destinada a possibilitar um processo de dragagem eficiente, tendo por função apenas misturar o sólido com o líquido para criar a polpa. Com o uso deste equipamento a lavra é realizada com menor consumo de energia, preservando o meio ambiente, atendendo ao que recomenda o Código de Mineração e a legislação pertinente, trazendo à tona a máxima de Maurice Strong que "...para o meio ambiente a melhor energia é aquela que é economizada..” .</p> <p>A presente informação sobre o uso e as características do equipamento de empolpamento na extração de areia procura demonstrar e esclarecer as características técnicas do equipamento e a necessidade de seu uso, sem o qual seria impossível fazer a extração de forma sustentável. No entanto, sabemos que qualquer equipamento utilizado pelo homem pode trazer impactos não desejados ao meio natural. Por isso sempre é necessário fazer-se a fiscalização e o controle ambiental para antecipar os possíveis impactos.</p> <p>Acatando as considerações, será mantida na revisão atual da Norma a distância de dragagem de 5 metros com relação às margens dos cursos d'água, já prevista na Norma D7010/90.</p> <p>Quanto aos estudos iniciais e de monitoramento da morfologia fluvial do curso d'água dragado, a CETESB já estabeleceu procedimento específico no Anexo IV do formulário de RCA/PCA – Relatório de Controle (RCA) e Plano de Controle Ambiental (PCA), para o licenciamento da atividade de mineração, disponível no link a seguir: <a href="http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/docslp.pdf">http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/docslp.pdf</a></p> <p>Nos casos de cursos d'água com largura inferior a 10 metros, há legislação específica para o licenciamento ambiental – Decisão de Diretoria nº 025/2014/C/I.</p>
08	As sugestões para adequação do parágrafo foram aceitas e incorporadas no texto da Norma.
09	Já há previsão legal quanto à obrigatoriedade das empresas de mineração serem registradas no CREA e possuírem um responsável técnico pela

	<p>operação, devidamente habilitado.</p> <p>Será incorporada à Norma a obrigatoriedade de constar na placa de identificação do empreendimento o nome e o respectivo número do CREA do profissional que é o responsável técnico pela mineração.</p> <p>Quanto ao CONDEPHAAT, como há legislação que impõe a necessidade da anuência deste Conselho para o uso de recursos naturais nas proximidades de áreas tombadas, não há como a Norma CETESB dispensar tal obrigatoriedade.</p>
<b>10</b>	<p>A situação apresentada é muito específica e é tratada no licenciamento.</p> <p>Nos casos de cursos d'água com largura inferior a 10 metros, há legislação específica para o licenciamento ambiental – Decisão de Diretoria nº 025/2014/C/I.</p>
<b>11</b>	<p>Os estudos e dados apresentados nesta consulta pública foram encaminhadas à equipe técnica da CETESB para discussão no setor pertinente, mas a Norma técnica não tem como incorporar as sugestões feitas.</p>
<b>12</b>	<p>Idem à resposta ao item 03</p>
<b>13</b>	<p>Idem à resposta ao item 03</p>
<b>14</b>	<p>Idem à resposta ao item 03</p>
<b>15</b>	<p>As considerações são convergentes com a proposta da Norma</p>
<b>16</b>	<p>As considerações são convergentes com a proposta da Norma</p>

10  
A

 CETESB	<b>MINERAÇÃO POR DRAGAGEM</b> <b>Procedimento</b> <b>(versão pós consulta pública – 18/11/15)</b>	
---	---	--

## SUMÁRIO

Página

1. Introdução .....	1
2. Objetivo.....	1
3. Documentos Complementares .....	1
4. Definições .....	2
5. Condições Gerais .....	3
6. Condições Específicas .....	4
Anexo 1.....	5

### 1. INTRODUÇÃO

Esta norma refere-se à extração mineral pelo método de dragagem.

A dragagem é a operação de lavra mediante a sucção de minério submerso. É indispensável na extração de sedimentos arenosos em rios, reservatórios, lagoas e cavas submersas. O fator que condiciona a prática da dragagem é o estado do material, que precisa se apresentar inconsolidado.

### 2. OBJETIVOS

Fixa as diretrizes e condições mínimas exigíveis para a implantação, operação, manutenção e controle da atividade de mineração pelo método de dragagem, visando ao equilíbrio entre o empreendimento e o meio ambiente, por meio da prevenção e mitigação dos impactos.

### 3. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta norma deve-se consultar os documentos apresentados no **Anexo 1** ou edições que vierem em sua substituição ou complementação.



11

**MINERAÇÃO POR DRAGAGEM**  
**Procedimento**  
**(versão pós consulta pública – 18/11/15)**

#### **4 - DEFINIÇÕES**

**Área de Beneficiamento:** Local do empreendimento onde se realiza o tratamento do minério visando a preparar granulometricamente, concentrar ou purificar minérios por métodos físicos.

**Área de Lavra:** Área operacional do empreendimento de mineração constituída pelas frentes de lavra e seus respectivos acessos.

**Cava:** Espaço abaixo do nível topográfico original do terreno, gerado por atividade de extração mineral.

**Decapeamento:** Operação pela qual a cobertura superficial da jazida é removida, visando a exposição do minério para extração.

**Descarga de fundo:** Operação de descarga do material dragado, realizada por meio de abertura do fundo das embarcações.

**Draga:** Conjunto de equipamentos montados sobre estrutura flutuante móvel, autopropelida ou rebocável, utilizada na extração de substâncias minerais e sedimentos submersos.

**Dragagem:** Operação decorrente da utilização da draga.

**Embarcação:** Construção flutuante, provida ou não de autopropulsão, usada para fins de transporte de cargas.

**Empreendimento minerário:** Área que compreende as frentes de lavra, as instalações de beneficiamento, acessos internos e demais setores de suporte à atividade de mineração.

**Equipamento para empolpamento:** Equipamento acoplado à tubulação de sucção de minério que tem a função de aumentar a porcentagem de sólidos na polpa.

**Estéril:** Solo ou rocha não mineralizada ou com mineralização insuficiente para processamento em unidades de beneficiamento e obtenção de produtos, dentro de determinadas especificações requeridas pelo mercado.

**Polpa:** Mistura de água e minério, em consistência e viscosidade adequadas para permitir seu bombeamento.

**Sistema de circuito fechado:** Regime de retorno à cava dos efluentes líquidos provenientes dos processos de beneficiamento do minério, após decantação, sem lançamento ao corpo d'água natural.

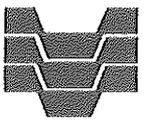
 <p><b>CETESB</b></p>	<p><b>MINERAÇÃO POR DRAGAGEM</b> <b>Procedimento</b> <b>(versão pós consulta pública – 18/11/15)</b></p>	12 
--	--	--

## **5 - CONDIÇÕES GERAIS**

As fases de instalação e operação do empreendimento devem atender às seguintes condições gerais:

- 5.1.** Identificação do empreendimento por meio de placa, constando: razão social da empresa, Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), nome da mina ou local, número(s) do(s) processo(s) do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e número(s) do(s) título(s) minerário(s), número(s) da(s) licença(s) ambiental(s) vigente(s) e nome do responsável técnico pela operação e respectivo número do CREA.
- 5.2.** Demarcação, em campo, do limite da configuração final da área de lavra constante na Licença de Instalação (LI), com marcos resistentes e de fácil visualização, georreferenciados de acordo com o *datum* oficial adotado pelo DNPM. No caso de dragagem em reservatório a demarcação da área de lavra deverá ser objeto de exigência estabelecida no processo de licenciamento.
- 5.3.** Implantação e manutenção de cortina vegetal, se necessária, desde o início da instalação do empreendimento.
- 5.4.** Implantação e manutenção, se necessário, de sistemas de drenagem para águas pluviais.
- 5.5.** Implantação e manutenção de sistemas de tratamento e disposição de efluentes sanitários que atendam à legislação vigente.
- 5.6.** Decapeamento adequado da jazida, com remoção do solo orgânico/estéril e disposição correta, de modo a impedir danos ambientais.
- 5.7.** Impermeabilização das áreas de manutenção e lavagem de máquinas, equipamentos e veículos, com instalação de sistema de captação e separação de água e óleos, e destinação adequada de acordo com legislação vigente.
- 5.8.** Implantação e operação do sistema de abastecimento de combustível, troca de óleo lubrificante/manutenção de máquinas, equipamentos e veículos, na área do empreendimento de acordo com as exigências estabelecidas no licenciamento.
- 5.9.** Os resíduos gerados no empreendimento deverão ser classificados, armazenados, destinados e/ou dispostos de acordo com as normas e as legislações vigentes.
- 5.10.** Adoção de procedimentos para mitigar a emissão de material particulado nas áreas do empreendimento minerário e de sua influência.
- 5.11.** A draga e/ou embarcação deverão possuir sistema de contenção de vazamentos de combustível, óleos e graxas, e receber manutenção preventiva e periódica.

13  
A

 <b>CETESB</b>	<b>MINERAÇÃO POR DRAGAGEM</b> <b>Procedimento</b> <b>(versão pós consulta pública – 18/11/15)</b>	
--	---	--

5.12. Os poluentes atmosféricos provenientes da combustão do óleo diesel nos motores dos veículos, máquinas e equipamentos, deverão atender aos padrões estabelecidos na legislação vigente.

## 6 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 6.1. Dragagem em Cava

- 6.1.1. Deverá ser mantida uma distância mínima de segurança de 10 m entre a borda da cava a ser lavrada e fragmentos de vegetação nativa remanescente.
- 6.1.2. Os taludes das cavas deverão ser convenientemente projetados, com o objetivo de evitar erosão e garantir a sua estabilidade.
- 6.1.3. O solo orgânico removido no decapeamento da jazida deverá ser corretamente disposto e mantido visando à posterior utilização, de acordo com legislação vigente.
- 6.1.4. Implantação e manutenção, em circuito fechado, de sistemas de captação e decantação dos efluentes líquidos gerados nos processos de beneficiamento e armazenamento do minério. Em casos excepcionais e devidamente aprovados pelo órgão competente, os efluentes poderão ser lançados em corpo d'água natural, desde que atendam à legislação vigente.

### 6.2. Dragagem em Leito de Rio e Reservatório

- 6.2.1. Para garantir a estabilidade das margens dos rios, a dragagem deverá respeitar uma distância mínima de cinco metros das margens e deverão ser apresentados os estudos exigidos no processo de licenciamento ambiental. Nos casos de cursos d'água com largura inferior a dez metros, o projeto de extração deverá seguir procedimento específico do licenciamento.
- 6.2.2. Deverão, sempre que necessário, ser implantadas obras e ou medidas de proteção das margens nos acessos e pontos de atracação das dragas e embarcações.
- 6.2.3. Deverá ser mantida uma distância mínima de 100 metros das obras de infraestrutura e outras obras de arte.
- 6.2.4. Não será permitida a dragagem de ilhas fluviais que contenham vegetação nativa, excetuando-se bancos de areia constituídos em razão de enchentes ou

14

 <p>CETESB</p>	<p><b>MINERAÇÃO POR DRAGAGEM</b> <b>Procedimento</b> <b>(versão pós consulta pública – 18/11/15)</b></p>	
---	--	--

cheias de rios e processos naturais de assoreamento, que poderão ser dragados mediante licenciamento.

- 6.2.5. As operações de classificação e beneficiamento de material lavrado não serão permitidas dentro das embarcações.
- 6.2.6. Os efluentes do processo de beneficiamento deverão retornar ao corpo hídrico atendendo aos padrões de lançamento da legislação vigente.
- 6.2.7. A descarga de fundo das embarcações não será permitida.
- 6.2.8. O uso de equipamento para empolpamento de areia estará condicionado à análise dos dados de caracterização geológica do depósito arenoso, restringindo-se ao material de natureza inconsolidada. O detalhamento das características técnicas do equipamento de empolpamento está descrito no ANEXO 2.

## ANEXO 1

### A) Legislação Federal

BRASIL. DNPM. Portaria nº 12, de 22 de janeiro de 2002. Altera dispositivos do Anexo I da Portaria nº 237, de 18 de outubro de 2001, publicada no DOU de 19 de outubro de 2001. **Diário Oficial da União**: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, v. 139, n. 20, 29 jan. 2002. Seção 1, p. 123-137. Disponível em:

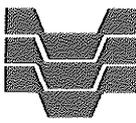
<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=29/01/2002&jornal=1&pagina=123&totalArquivos=168>>. Acesso em: mar. 2014.

**Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: mar. 2014.

### B) Legislação Estadual

**Lei nº 997, de 31 de maio de 1976.** Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente. Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=46075>>. Acesso em: mar. 2014.

15  
~~15~~

 CETESB	<b>MINERAÇÃO POR DRAGAGEM</b> <b>Procedimento</b> (versão pós consulta pública – 18/11/15)	
---	--	--

**Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.** Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente. Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=62153>>. Acesso em: mar. 2014.

**Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977.** Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468 de 08/09/1976, e dá providências correlatas. Com alterações posteriores. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=153028>>. Acesso em: mar. 2014.

## ANEXO 2 – DETALHAMENTO DO EQUIPAMENTO PARA EMPOLPAMENTO

O equipamento para empolpamento é um dispositivo acoplado à tubulação de sucção de minério, que tem a função de aumentar a porcentagem de sólidos na polpa. Ele é acionado por um motor hidráulico e possui aletas e possui giram para revolver o material não consolidado depositado no fecho dos corpos d'água. O equipamento deve trabalhar em condição adequada para o revolvimento do material não consolidado e dirigir a mistura água e sólidos até o tubo de sucção da bomba de polpa.

Na presença de material consolidado ocorrerá um aumento da pressão do sistema hidráulico que provocará o acionamento da válvula de alívio, consequentemente a diminuição ou a paralisação da rotação das aletas. Como resultado, haverá a redução drástica da porcentagem de sólidos da polpa. Ocorrendo isso, o ponto de sucção deve ser alterado para que se retorne à condição de polpa adequada para bombeamento.

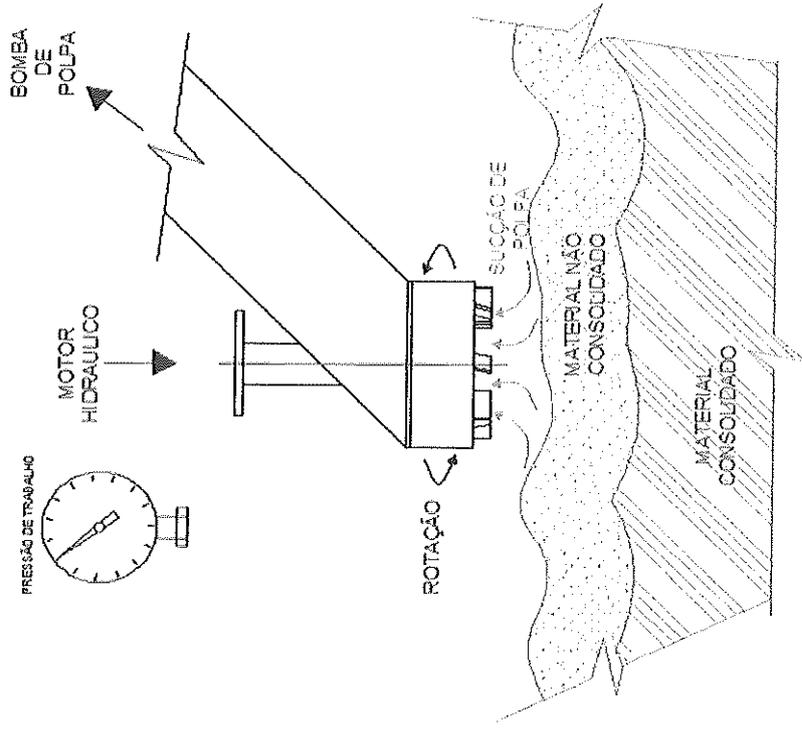


Figura 2 - EM MATERIAL NÃO CONSOLIDADO

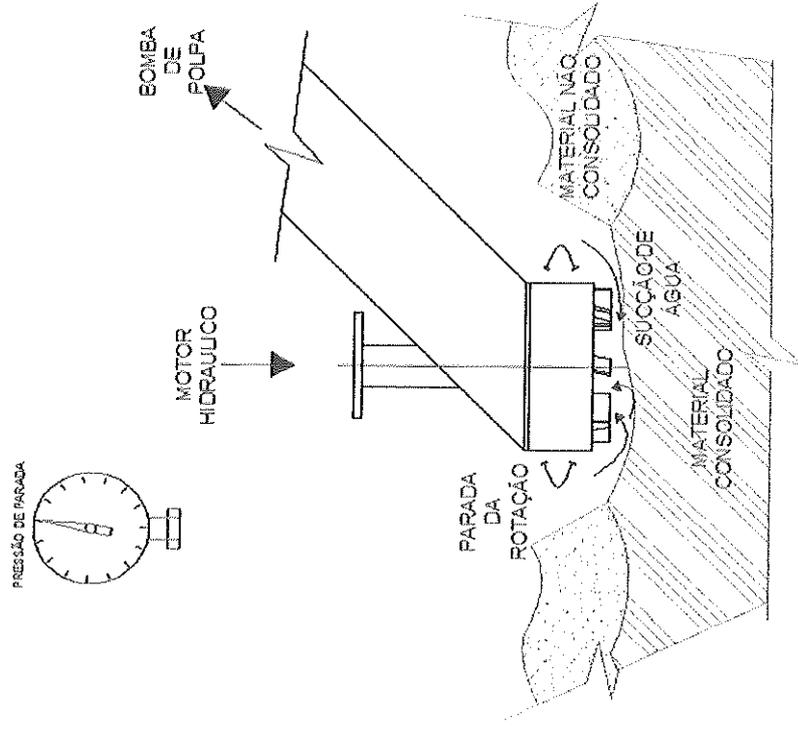


Figura 1 - EM MATERIAL CONSOLIDADO

16  
R