

DRAGAGEM ECOLÓGICA



ACESSE O SITE

DRAGAGEM ECOLÓGICA
Faz parte da warnowIC, Brasil.

RESUMO

A dragagem e o gerenciamento de sedimentos com mínimo impacto ao meio ambiente, é uma solução técnica que permite o desassoreamento, remoção de sedimentos e recuperação ambiental na ausência de turbidez induzida ou poluição secundária. As principais aplicações são a desassoreamento de barragens, remoção de material do fundo de rios, lagos, lagoas, baías e área portuária para manutenção ou aprofundamento, no setor mineiro e industrial com áreas aquáticas (lagoas de rejeitos, bacia de decantação, reservatório de água e esgoto etc.). A gestão ambiental dos serviços de recuperação ajuda a administrar os impactos da dragagem e garante que os objetivos de qualidade de um projeto sejam atingidos. As atividades de dragagem devem ter o cuidado de preservar o ecossistema local e as áreas econômicas exigem uma boa qualidade da água para manter sua reputação.

INTRODUÇÃO

Antes de falar sobre a dragagem, temos que considerar alguns fatos. Esta breve introdução é necessária para compreender os impactos da dragagem, e os efeitos como a turbidez, bem como e as necessidades de minimiza-los durante a atividade de dragagem. É necessário entender que a dragagem pode ter impactos significativos sobre os ambientes aquáticos (flora e fauna); os estressores relacionados à dragagem, incluindo sedimentos em suspensão, sedimentos contaminados, entre outros. A remoção de sedimentos do fundo do mar é comumente usada para criar ou manter profundidades navegáveis em canais de navegação, bacias e berços que compõem as áreas portuárias e fornecer material para projetos de recuperação de áreas e desenvolvimento costeiro.

O material também pode ser dragado com o propósito de alargamento de praia e extração de minerais e/ou gás de depósitos subaquáticos. [1]

Além disso, ambientes urbanos com a manutenção de drenagem e gestão de águas potável e esgoto. Em muitos lagos e lagoas, os sedimentos são compostos de materiais orgânicos que devem ser removidos. As represas e os reservatórios sofrem assoreamento que é particularmente relevante no caso de rios com grandes áreas de captação, sujeitos a chuvas intensas, com solos erodíveis e com alto processo de sedimentação. Esta configuração pode encher grandes volumes do reservatório, diminuir a capacidade de produção de energia hidrelétrica ou fornecimento de água potável e reduzir a capacidade de controle de enchentes.

A extração e subsequente tratamento/reciclagem de resíduos de mineração desempenhará um papel importante no controle ambiental e tem um acréscimo nos interesses comerciais. Os métodos de dragagem mais comuns são mecânicos (por exemplo, dragas de escavadeira e de guindaste) e hidráulicos (por exemplo, dragas autotransportadoras - hopper e dragas de sucção e recalque). Cada tecnologia tem suas vantagens e desvantagens em sua aplicação. Não se deve negligenciar o efeito da turbidez na água, que é a causa e parte das características técnicas de ambos os métodos. Portanto, não pode ser evitado.

A dragagem geralmente tem dois locais principais de operação, o local de dragagem e o local de descarte do material dragado. Além dos impactos diretos nesses locais, plumas de sedimentos podem-se estender por vários quilômetros das operações de dragagem, dependendo das quantidades e da composição granulométrica do material dragado e das condições hidrodinâmicas locais. As condições físicas e ambientais locais, assim como a escala e o método de dragagem, determinam a escala espacial e temporal da exposição que os organismos aquáticos enfrentam durante as perturbações induzidas pela dragagem. [1]

As escalas e modos de impacto também dependem se o projeto envolve dragagem de capital (escavação de sedimentos anteriormente não perturbados), dragagem de manutenção (remoção periódica dos sedimentos acumulados após a construção) e do histórico do local que será dragado. Também deve ser feita uma distinção entre as escalas de impacto associadas aos processos de escavação vs. colocação. Uma caracterização detalhada dos métodos de dragagem e seus mecanismos de liberação de sedimentos é necessária e o conhecimento dos processos de dragagem é um pré-requisito para uma avaliação precisa dos riscos de um projeto de dragagem. [1]

A dragagem de material poluído e contaminado (por exemplo, compostos organoestânicos (tributilestanho TBT), metais pesados, bifenilos policlorados (PCBs), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs) e óleos) deve obter recuperação com turbidez excepcionalmente baixa para evitar que o material contaminado se espalhe para uma área maior.

Turbidez e TSS são os indicadores mais visíveis da qualidade da água. Este material em suspensão é causado por partículas de solo, matéria orgânica, algas, metais ou matérias similares em suspensão na coluna de água. Estas partículas dispersam a luz e fazem a água parecer turva ou leitosa. [2]

A turbidez afeta a taxa de crescimento de algas (plantas micro aquáticas) e outras plantas aquáticas em córregos e lagos porque o aumento da turbidez causa uma diminuição na quantidade de luz para fotossíntese. A turbidez também pode aumentar a temperatura da água porque as partículas em suspensão absorvem mais calor. Estes fatores levam a uma diminuição do oxigênio dissolvido e da visibilidade prejudicando também a fauna quando as partículas de sedimento são depositadas, podendo alterar os habitats, sufocar os ovos dos peixes e sufocar os organismos de fundo, bem como enterrar vegetação aquática submersa e algas marinhas. O excesso de sedimentos em suspensão impede a navegação e aumenta os riscos de enchentes. [2]

DRAGAGEM E GESTÃO DE SEDIMENTOS COM MÍNIMO IMPACTO AO MEIO AMBIENTE

A dragagem e o gerenciamento de sedimentos com mínimo impacto ao meio ambiente, é uma solução técnica que permite o desassoreamento, remoção de sedimentos e recuperação ambiental com ausência de turbidez induzida ou poluição secundária.

O sistema de dragagem pneumático Pneuma é um processo técnico desenvolvido, patenteado e fabricado pelo grupo Dott. G. Isidoro & C., Itália, que utiliza bombas pneumáticas de ar comprimido como força motriz. A aplicação de pressão hidrostática permite a dragagem em profundidades até 200 metros. Mesmo em profundidades muito baixas, onde dragas flutuantes convencionais não podem operar, o sistema pneumático usa um sistema de pressão a vácuo para sua operação possibilitando a dragagem em áreas com o mínimo de água. O procedimento das bombas pneumáticas com a inserção da cabeça no sedimento, garante uma remoção seletiva de camadas finas e sem dragagem excessiva. As dragas convencionais, sendo mecânicas ou hidráulicas, têm uma imprecisão vertical média de 40 cm.

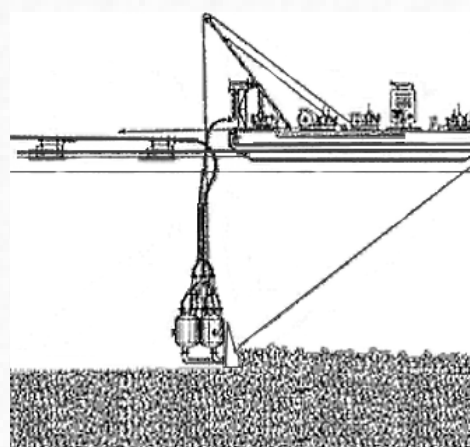
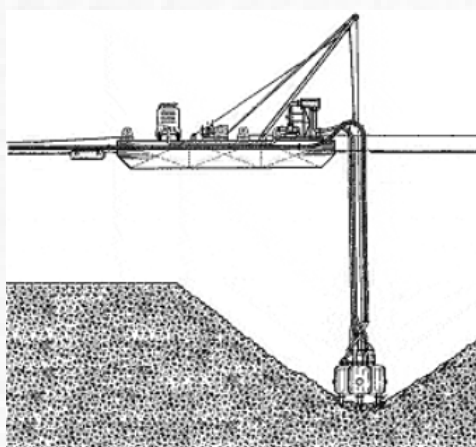


EMBARCAÇÕES COM SISTEMA DE DRAGAGEM PNEUMA INSTALADO

As principais aplicações são; desassoreamento de barragens, remoção de material do fundo de rios, lagos, lagoas, baías, área portuária, industrial e mineração. O sistema permite aumentar a concentração de sedimentos na mistura para diminuir a quantidade de água no tratamento e separação de sedimentos na dragagem de sedimentos tais como areia, silte, argila, lodo e lama sem degradação ambiental.

A altíssima concentração da mistura permite o transporte econômico até o local de disposição final através do uso de caminhões-tanque com sistema de vácuo, evitando assim o uso de uma dispendiosa estação de tratamento de desaguamento, como geotêxteis. O sistema pneumático é capaz de conter alto teor de sólidos com gravidade específica > 1,5 e misturas dragadas com concentração de sólidos até 70%. Este sistema de dragagem tem um elevado grau de flexibilidade no modo de operação e oferece dois métodos de operação.

O sistema é configurado para operar em modo pontual e por varredura.



MODO DE OPERAÇÃO PONTOAL E POR VARREDURA

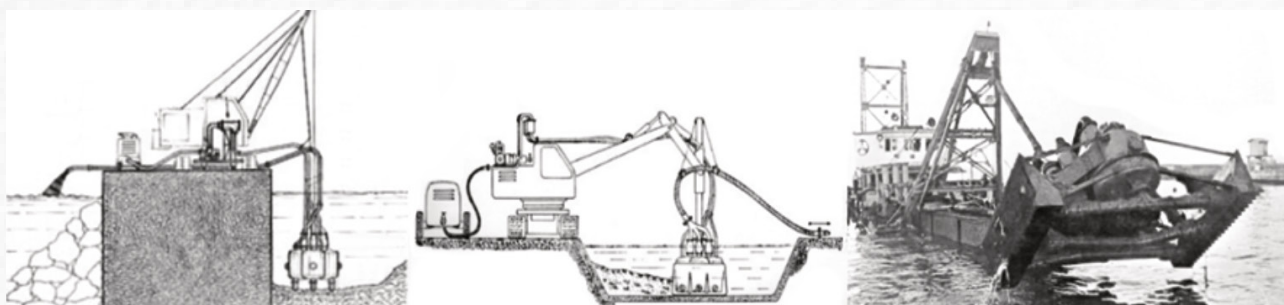
O procedimento de dragagem pontoal aplica-se para areia, silte, material não compactado, por exemplo. O procedimento de dragagem por varredura recomenda-se para argila, lodo, material compactado e coesivo e sedimentos poluídos.

DRAGAGEM E GESTÃO DE SEDIMENTOS COM MÍNIMO IMPACTO AO MEIO AMBIENTE

Estas bombas oferecem uma capacidade de 40 m³/h a 1800 m³/h e tem uma variedade de cabeças customizadas para atender vários tipos de serviços. As duas cabeças de serviço, pontual e pá (operação por varredura), fazem parte do sistema padrão e permitem atender a um grande número de serviços. A velocidade de avanço no modo de dragagem por varredura varia de 1 a 4 m/min em relação ao tipo de sedimento e seu comportamento. Guinchos são usados para mover e elevar o conjunto da bomba até o nível de dragagem designado.



SISTEMA PNEUMA COM CABEÇA PONTUAL E PÁ



SELEÇÃO DE CABEÇAS CUSTOMIZADAS

As bombas não contêm equipamentos rotativos internos, o que resulta em baixa manutenção. O desgaste da bomba é muito baixo porque dentro dos 3 corpos de bomba há apenas válvulas emborrachadas que abrem e fecham pela diferença de pressão. A bomba não gera poluição secundária ao interagir com o material no fundo, pois as lâminas fixas cortam as camadas do material, permitindo que as lâminas penetrem a uma velocidade de avanço muito baixa e sem qualquer tipo de cortadores rotativos.

Devido a cabeça hidrostática, assim que o distribuidor libera a pressão de cada um dos cilindros em sequência, haverá uma entrada imediata do material através das tubulações de entrada. Nenhuma turbidez induzida é produzida quando os materiais de dragagem passam nas comportas de entrada e não utilizam cortadores rotativos. O sistema é tolerante a detritos e permite a passagem de grandes partículas.

O material pode ser descarregado por refluxo direto a uma distância de até 2 km. Este sistema é altamente recomendado para a remoção de sedimentos poluídos e contaminados (metais pesados, óleo, PCBs, PAHs, TBTs etc.). Como a cabeça não está girando, a remoção seletiva de camadas finas acontece com a ausência de turbidez.

DRAGAGEM E GESTÃO DE SEDIMENTOS COM MÍNIMO IMPACTO AO MEIO AMBIENTE



REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA DA TURBIDEZ DA ÁGUA EM DIFERENTES ESTADOS

Este sistema atende materiais com consistências de até 40 kN/m² que caracterizam areia compacta e argila silte média. Sedimentos de consistência mais dura, pelas suas características técnicas, exigem uma cabeça específica para material duro. Neste caso, é muito apropriado trabalhar em combinação com equipamentos de dragagem com cabeça de corte rotativa para limpar antecipadamente as camadas de material menos denso. O uso de ambos os sistemas pode resultar em menos poluição durante a dragagem e ambos se complementam, de modo que mesmo uma draga convencional menor pode ser usada quando se trabalha exclusivamente na área de fundo mais duro.

Consistência da areia	SPT valor N
Fofa	< 4
Pouco compacta	4 - 10
Medianamente compacta	10 - 30
Compacta	30 - 50
Muito compacta	> 50

Consistência de argila e silte	Resistência ao cisalhamento sem esforço	
	kPa	ton/m ²
Muito mole	0-1.25	0-1.25
Mole	1.25 - 2.5	1.25 - 2.5
Média	2.5 - 5	2.5 - 5
Rija	5 - 10	5 - 10
Muito rija	10-20	10-20
Dura	> 200	> 20

TABELA: CONSISTÊNCIA DE AREIA, ARGILA E SILTE

OS 7 PRINCIPAIS COMPONENTES DO SISTEMA PNEUMA

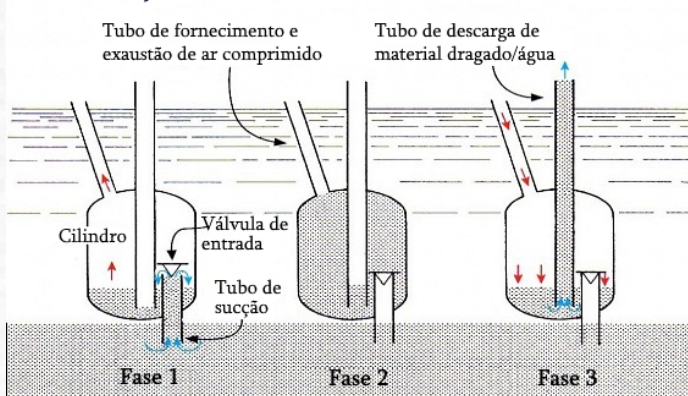


O sistema pode ser elétrico ou combustão e pode ser instalado em qualquer tipo de plataforma flutuante ou fixa. Com esta flexibilidade, também pode realizar trabalhos em locais com restrições.

1. Instalação flutuante ou fixa; embarcação, balsa, batelões desmontáveis, instalações estacionárias,
2. Guinchos hidráulicos; elevação da bomba pneumática e movimento da balsa,
3. Estrutura de elevação; a bomba é levantada por guincho ou torre posicionada sobre o pontão,
4. Equipamento de compressão de ar; o ar comprimido é fornecido por um ou mais compressores de motor elétrico ou diesel,
5. Mangueiras de borracha; as bombas Pneuma precisam umas mangueiras de borracha de comprimento adequado,
6. Comando de controle; o comando com os painéis de controle para a bomba e guinchos,
7. Sistema de pressão; a bomba Pneuma precisa de um sistema de vácuo quando a dragagem é feita em água rasa.

O PRINCÍPIO DO SISTEMA PNEUMA

ILUSTRAÇÃO DO SISTEMA DE BOMBA HIDROSTÁTICA



Fase um: Enchimento da bomba

Cada cilindro é rapidamente preenchido com mistura, realizada por contrapressão devido à cabeça hidrostática - um sistema de vácuo em caso de águas. Logo que um cilindro está cheio, as válvulas de entrada se fecham automaticamente por seu próprio peso.

Fase dois: Esvaziamento da bomba e reflowing

Logo que um cilindro está cheio, o ar comprimido, fornecido por um compressor através do distribuidor e mangueira de ar, atua como um pistão e a mistura é assim forçada a sair através da válvula de entrega.

Fase três: Descarga de ar comprimido e preparação para a primeira fase

Quando o cilindro tiver sido quase esvaziado, o distribuidor descarrega o ar para a atmosfera. Uma vez que a pressão interna é liberada, o cilindro mais uma vez é preenchido com a mistura, como descrito na primeira fase.

Fluxo contínuo

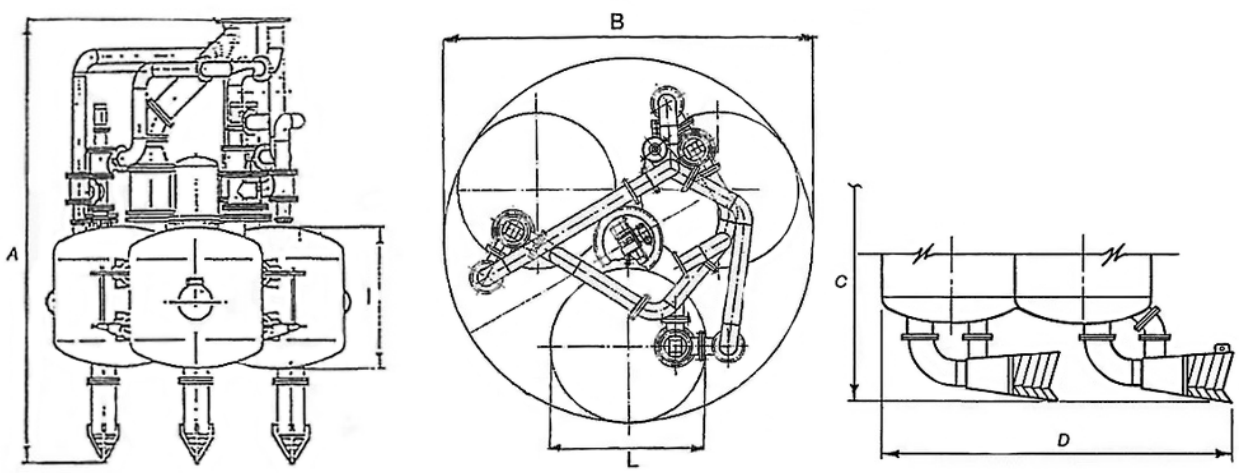
A regulamentação dos movimentos do distribuidor que colocam automaticamente as válvulas do corpo da bomba em operação, através da pressão do ar e da compressão do líquido, garante a perfeita uniformidade do fluxo. O corpo da bomba, composto por 3 cilindros sem mecanismos internos de rotação, além de válvulas de entrada de borracha. O distribuidor, que regula a entrada e a descarga de ar comprimido para cada cilindro do corpo da bomba e assegura seu funcionamento uniforme com fluxo contínuo. O fornecimento de ar, geralmente produzido por um compressor acionado por qualquer tipo de motor, colocado sobre a barça ou em terra. As mangueiras de ar são completamente independentes.



Segurança operacional

As bombas pneumáticas trabalham com ar comprimido e normalmente até uma pressão de operação de 8,8 bar. A quantidade de ar comprimido indicada para o modelo 300/60-VS em sua condição de trabalho designada é de 60 m³/minuto de ar comprimido.

MODELO, TAMANHO E PESO DA BOMBA PNEUMA



Modelo-VS (com distribuidor de ar submersível)	30/5	60/10	100/20	150/30	300/60	450/80	600/100	1200/150	1200/150-M
A [mm]	2400	2600	3900	4300	4500	5000	6200	7000	7400
B [mm]	2100	2200	2650	2900	3300	3700	4100	4900	5000
Peso [kg]	1400	2500	3200	4000	5400	8000	9000	13000	14800
Produção [m ³ /hora]	40	80	120	180	360	600	1000	1500	1800

COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE DRAGAGEM

Característica	Draga de Sucção e Recalque	Draga Pneuma
Capacidade por bomba	3000 m ³ /hora	+1800 m ³ /hora
Profundidade máxima de dragagem	15 m	+100 m
Prevenção de cones	Requer modificações na entrada	Inerente
Gravidade específica máximo	1.3 (típico)	+1.5
Tamanho da balsa	Grande	Pequeno
Contaminação de fluidos	Significativo	Negligenciável
Tolerância aos detritos	Baixo	Inerente
Máquina	Motor Diesel a bordo com linha de combustível da margem	Compressor de ar

DESVANTAGENS DA DRAGAGEM MECÂNICA

As dragas têm requisitos de calado que limitam o local de dragagem. Há o risco de queda de sedimentos, ressuspensão durante a elevação e resíduos/materiais expostos após a dragagem. É difícil operar em camadas de lama de baixa consistência e tem aumento de tempo de serviço em caso de grandes profundidades de operação.

DESVANTAGENS DA DRAGAGEM HIDRÁULICA

Esta tecnologia geralmente requer o tratamento de sedimentos semelhantes a lama. A proporção de água para sedimentos no volume de lodo pode ser de até 10 para 1, portanto um grande volume de água requer tratamento antes de ser liberado para o meio ambiente.

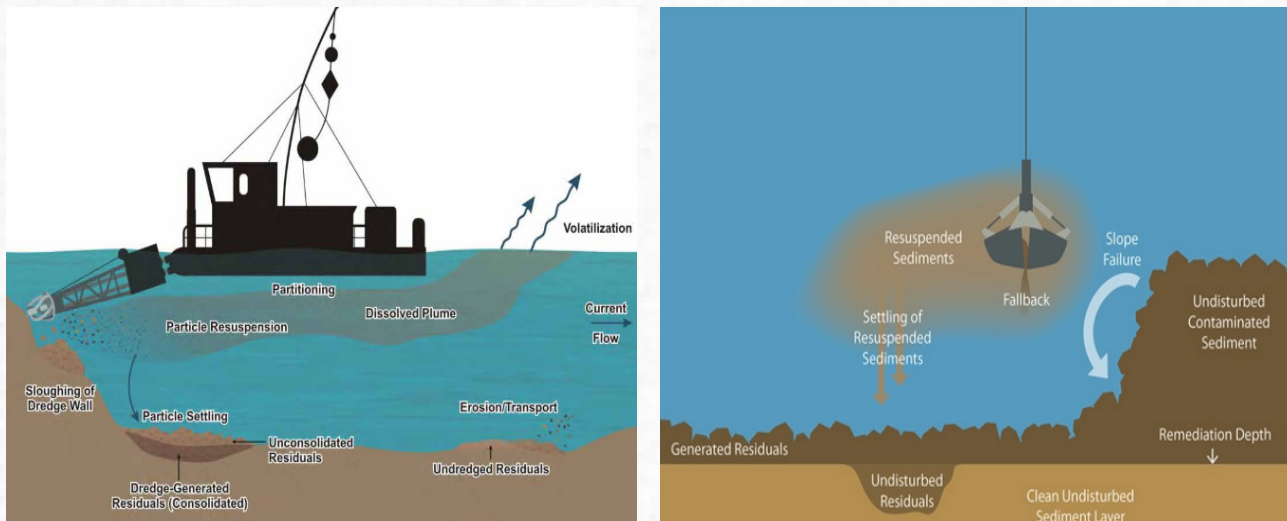


ILUSTRAÇÃO DA RESSUSPENSÃO DE SEDIMENTOS E POLUIÇÃO SECUNDÁRIA DURANTE A DRAGAGEM CONVENCIONAL POR DRAGAS MECÂNICAS E HIDRÁULICAS [3]

CONFORMIDADE COM OS MAIS ALTOS PADRÕES DOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS

Em atendimento aos padrões das agências ambientais Canadenses, Chinesas, Japonesas e Americanas (Environmental Protection Agency e US Army Corps of Engineers), entre outras agências, a bomba de draga pneumática foi escolhida pelo governo Canadense, Ministério do Meio Ambiente, durante uma seleção internacional entre 125 concorrentes, dentro do contexto do Plano de Ação dos Grandes Lagos (Great Lakes Action Plan) - Demonstração da Tecnologia de Remoção de Sedimentos Contaminados, a fim de definir o sistema mais apropriado para a dragagem dos fundos altamente poluídos dos Grandes Lagos. O sistema Pneuma foi bem-sucedido em alcançar os padrões de desempenho operacional estabelecidos pelo programa.

Como resultado, foi demonstrado que esta tecnologia tem capacidade de operar em uma variedade de detritos de diferentes granulometrias. Uma comparação do sistema com uma draga de sucção com cabeça de corte hidráulica convencional mostra que a bomba pneumática é capaz de concentrações significativamente mais baixas de sólidos totais em suspensão durante a operação.

O US Army Corps of Engineers (USACE) realizou um Estudo de Viabilidade de Engenharia (EFS) - Dragagem e Alternativas de Disposição de Material de Dragagem - para a US Environmental Protection Agency (USEPA) como um componente do compreensivo estudo de viabilidade da USEPA para a limpeza do New Bedford Harbor Superfund Site em 1988. O local foi altamente contaminado com bifenilos policlorados (PCBs) resultantes da fabricação de dispositivos elétricos.

CONFORMIDADE COM OS MAIS ALTOS PADRÕES DOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS

Commercial Dredge Type	Ability to handle slurries with low sediment content, Ability to operate in deep waters (approx. 67 m), Ability to excavate thin layers of sediment, Accuracy in positioning dredge head and in removal of contaminated sediment layer, Ability to efficiently operate in moderate seas (waves under 4 meters), Potential for sediment resuspension, Technology is proven and commercially available, Ability to recover various grain size sediment, including rocks and cobbles								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bucket Dredger	N	Y	N	L	L	H	Y	SD	
Grab Dredger	N	N	N	M	L	H	Y	ND	
Dipper Dredger	N	N	N	M	L	H	Y	ND	
Trailing Suction Hopper	Y	Y	Y	L	M	M	Y	FD	
Dustpan Dredger	N	Y	Y	M	M	M	Y	FD	
Disc Bottom Cutter	Y	N	Y	H	M	M	Y	FD	
Auger Dredger	Y	N	Y	M	M	H	Y	FD	
Suction Dredger with Otter Head	Y	N	Y	H	M	M	Y	FD	
Bucket Wheel Dredger	N	Y	N	M	L	M	Y	FD	
Dipper Dredger with Pump	Y	N	N	H	M	M	Y	FD	
Plough with Pump	N	N	N	L	M	M	Y	FD	
Air Lift Technology	Y	Y	Y	M	H	L	Y	ND	
Pneuma	Y	Y	Y	H	H	L	Y	SD	

Notes
 Y = Yes H = High FD = Frequent Difficulty
 N = No M = Moderate SD = Some Difficulty
 L = Low ND = No Difficulty

ENVIRONMENT CANADA

COMPARAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE DRAGAGEM PELO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DO CANADÁ [4]

A EPA constatou que a contaminação com PCB nos sedimentos do fundo do porto tinha se acumulado na cadeia alimentar local e apresentava riscos significativos tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente. O estudo examinou os requisitos de execução do método de dragagem e este sistema foi classificado como o mais indicado, já que não há ação mecânica para agitar o material. Em 1986, o US Army Corps of Engineers (USACE) realizou um estudo das características de ressuspensão das dragas convencionais e especiais.

O relatório confirma que os níveis de turbidez ao redor deste sistema são extremamente baixos e altas concentrações de materiais de baixa viscosidade que podem ser dragados, devido à inserção da bomba no sedimento.

Resuspension Characteristics of Conventional Dredges*			
Dredge Type	Downcurrent Distance - Suspended Solids Concentration, mg/l**		
	Within 100 ft	Within 200 ft	Within 400 ft
Cutterhead	25-250	20-200	10-150
Hopper			
With overflow	250-700	250-700	250-700
Without overflow	25-200	25-200	25-200
Clamshell			
Open bucket	150-900	100-600	75-350
Enclosed bucket	50-300	40-210	25-100

Table 3
Resuspension Characteristics of Specialty Dredges*

Name of Dredge	Reported Suspended Sediment Concentrations**
PNEUMA pump	48 mg/l, 3 ft above bottom 4 mg/l, 23 ft above bottom (16 ft in front of pump)

* From Hayes (1986).
 ** Suspended solids concentrations were adjusted for background concentrations.

3 ft = 1m 23ft = 7m 100ft = 30m

CARACTERÍSTICAS DE RESSUSPENSÃO DOS TIPOS DE DRAGAS [5]

EXEMPLOS DE SERVIÇOS DE DRAGAGEM EM AMBIENTES POLUÍDOS E CONTAMINADOS

Dragagem de sedimentos contaminados

Utilizado com sucesso na recuperação do reservatório de água de Santa Bárbara (EUA), um sedimento lodoso/argiloso altamente poluído com mercúrio, sem interromper o fornecimento de água para a cidade de Santa Bárbara. A mistura dragada de 40-50 % transbordou do fundo do lago (20 m de profundidade) para o local de disposição a uma elevação de 35 m sobre a superfície da água a uma distância de 800 m do local de dragagem. Volume de material dragado 548000 m³. Turbidez induzida nenhuma.

Dragagem de sedimentos poluídos

Dragagem do reservatório de água de Shenzhen (China) a uma profundidade de 5-20 m de lodo, silte argiloso, poluído pelos moradores e indústrias vizinhas, com refluxo para o local de descarte através de um tubo HDPE flutuante de 2 km, para recuperação ambiental. O reservatório fornece água potável para Hong Kong. Conteúdo de material sólido na mistura de dragagem: até 70 % dos sedimentos in situ. Turbidez induzida: insignificante.

Dragagem de sedimentos altamente poluídos na área portuária

Dragagem de sedimentos altamente poluídos com transbordamento para batelão no Porto de Osaka (Japão). Profundidade de dragagem de 12 m. Operação de dragagem ininterrupta de 1974 a 1990. Volume de material dragado ao redor de milhões de metros cúbicos. Conteúdo de material sólido na mistura de dragagem até 90% em volume de sedimentos na mistura. Turbidez induzida quase nula.

Dragagem com concentração muito alta

Dragagem da barragem Ulsan Hy (Coréia) com refluxo direto da mistura sobre bacias de decantação de concreto. A altíssima concentração da mistura permite o transporte econômico até o local de despejo final por meio de caminhões-tanque com sistema de vácuo, evitando assim a utilização de uma dispendiosa estação de tratamento de desaguamento.

EXEMPLOS DE DRAGAGEM EM VÁRIOS AMBIENTES E CARACTERÍSTICAS

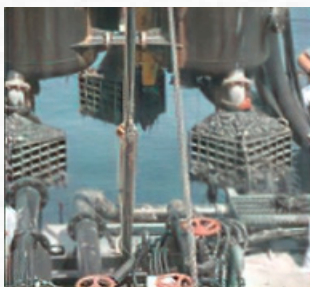
Dragagem de silte e areia (Egito)

Profundidade de 4 a 10 m com 40% de concentração de mistura e gravidade específica de 1,4 kg/l. Distância de refluxo de 1000 m direto para a estação de tratamento sem estação de reforço.



Dragagem ambiental de sedimentos poluídos (silte e lama) do fundo do porto de Busan (Coréia)

Profundidade de 2 a 8 m com a concentração da mistura 50% e gravidade específica de 1,3 kg/l. Transbordo em batelão.



Dragagem de sedimentos de calcário assentados em uma lagoa de decantação (China)

A profundidade era de 3 a 9 m com a concentração da mistura 70 %, gravidade específica de 1,6 kg/l. A distância de refluxo era de 2000 m diretamente em terreno sem estação de reforço.



EXEMPLOS DE DRAGAGEM EM VÁRIOS AMBIENTES E CARACTERÍSTICAS

Dragagem de rejeitos finos estabelecidos em uma lagoa de decantação na Mina de Areia Petrolífera (Canadá)

Profundidade de 3 a 30 m com concentração de mistura de 70 % e gravidade específica de 1,5 kg/l.



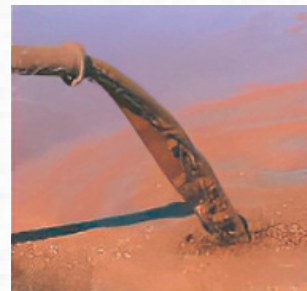
Dragagem de sapropel (Ucrânia)

Profundidade de 2 a 10 m com elevação de 8 m. A concentração da mistura foi de 90% com gravidade específica de 1,1 kg/l. Distância de refluxo de 800 m direto para a estação de tratamento sem estação de reforço.



Dragagem de lama vermelha/bauxita (Austrália)

Pequeno conteúdo de água na represa; a aplicação de uma draga hidráulica e descarga normal não foi adequada. Distância de refluxo 900 m.



DRAGAGEM E DESASSOREAMENTO DE BARRAGENS E RESERVATÓRIOS



- Barragem Shi-Men - Taiwan - Profundidade 80 m
- Palagnedra Hidroelétrica Basin - Suíça - Profundidade 50 m
- Reservatório de Gibraltar - EUA - Profundidade 20 m
- Barragem de Shenzhen - China - Profundidade 20 m
- Barragem de Ulsan Hy - Coreia - Profundidade 20 m

GESTÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL

A sedimentação é um problema geral dos reservatórios. Por um lado, leva a uma redução do volume de água, maior carga estrutural da barragem e maior decomposição da matéria orgânica. Por outro lado, devido à falta de transporte de sedimentos, podem ocorrer ônus para o ecossistema, baixos níveis de águas subterrâneas e efeitos como a erosão. A remobilização ou deportação de depósitos de sedimentos como medida contínua dentro do reservatório pode fazer uma contribuição positiva para a sedimentação intencional.

Especialmente nas águas de jusante, o transporte de sedimentos interrompido ou ausente pode ter um impacto na flora e fauna, especialmente nos habitats e reprodução dos peixes devido a locais inadequados de desova. O sedimento ou mistura de sedimentos pode ser extraído de forma ecologicamente correta e transportado através de tubulações que passam pela barragem, sem causar danos às turbinas. Posteriormente, o fluxo na água de jusante toma conta do transporte natural. Esta aplicação revela um método econômico para a manutenção de reservatórios, já que nenhum sedimento tem que ser retirado.

GESTÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL

Um outro ponto sobre a necessidade de gerenciamento de reservatórios é a presença e a deposição de sólidos de rios e a degradação associada de componentes orgânicos, torna os reservatórios de água um produtor e armazenamento de gás metano. Os gases metanos acumulados no sedimento podem ser liberados ao longo do tempo e são visíveis como bolhas de gás na superfície da água, lagos e reservatórios de água são responsáveis por cerca de 20 % das emissões naturais de metano no mundo inteiro e contribui para o efeito estufa antropogênico devido a seu alto impacto (25 vezes mais efetivo do que o dióxido de carbono). A temperatura e a taxa de sedimentação têm uma alta influência sobre as emissões de metano nos reservatórios. Técnicas hidroacústicas podem ser usadas para detectar e quantificar a ocorrência de biomassa e bolhas. A manutenção e limpeza de reservatórios sem esforços mecânicos ser uma medida válida para reduzir as emissões de metano.

A gestão ambiental dos serviços de recuperação marinha ajuda a administrar os impactos da dragagem e garante que os objetivos de qualidade de um projeto sejam atingidos. As atividades de dragagem devem ter o cuidado de preservar o ecossistema local e as áreas econômicas/de turismo exigem uma boa qualidade da água para manter sua reputação.

A dragagem é tipicamente realizada em águas rasas (até 25 metros), o que significa que toda a coluna de água está na zona fótica onde se concentra a atividade biológica. Sedimentos mecanicamente perturbados (por dragas convencionais), incluindo tanto material duro como mole, criando águas altamente turvas com partículas e sólidos em suspensão que podem permanecer em suspensão por dias. Em alguns casos, o material é suspenso por longos períodos, as plumas túrbidas são levadas pela ação da correnteza e das ondas para áreas próximas, sombreando e depositando na flora subaquática. Além disso, pode haver uma maior liberação de nutrientes que pode resultar na diminuição dos níveis de oxigênio. [6]

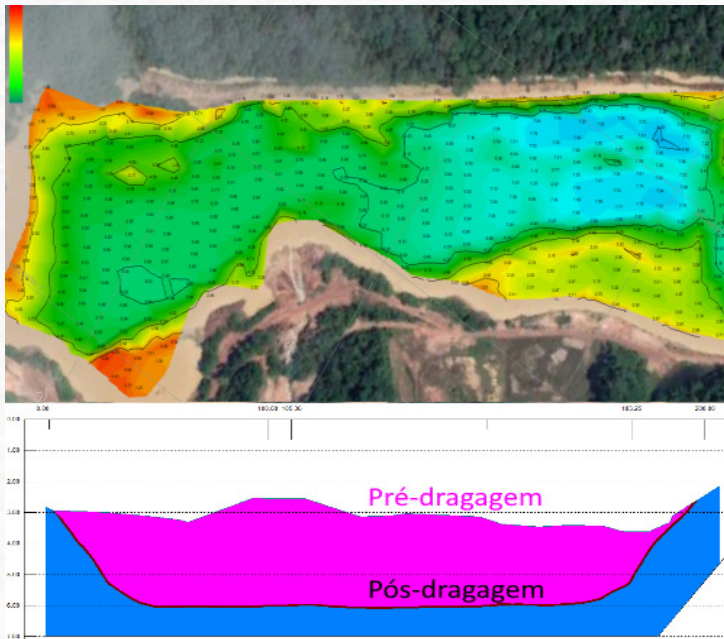


PLUMA DE TURBIDEZ DURANTE O TRABALHO DE DRAGAGEM MECÂNICA NO PORTO [8]

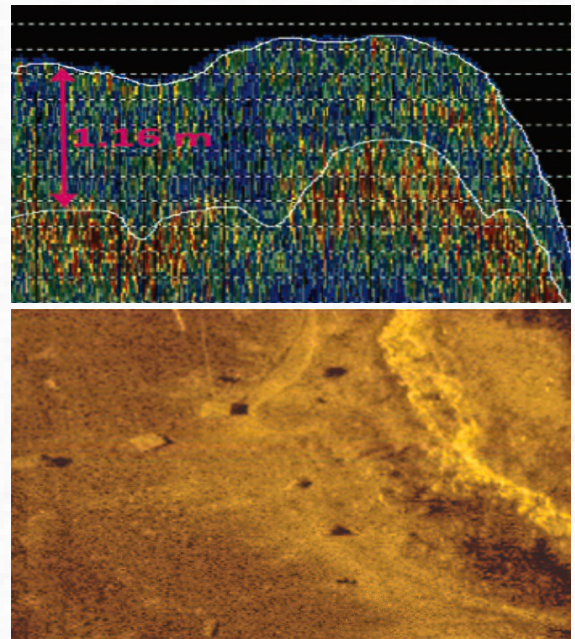
O monitoramento ambiental ocorre dentro da área de dragagem, bem como em locais de referência próximos, com coleta de dados em intervalos determinados. O Estudo de Impacto Ambiental (EIA; diretrizes regulatórias da agência governamental) estabelece um registro de base das áreas próximas na água e em terra. Os parâmetros das condições originais devem ser cuidadosamente monitorados uma vez iniciada a dragagem.

As mudanças nas águas e areias circundantes podem ser observadas e medidas. Isto é feito para alcançar fatores físico-químicos precisos e sem desvios, tais como oxigênio dissolvido, pH, temperatura, salinidade e condutividade, condições hidrodinâmicas incluindo velocidade e direção da corrente, altura e direção das ondas, variação da maré e condições meteorológicas tais como velocidade e direção do vento, temperatura e umidade, pressão barométrica e taxas de precipitação de sedimentação e erosão. O monitoramento dos níveis de turbidez, quantidade de sólidos totais em suspensão e distribuição de pluma são parâmetros muito importantes, levando em consideração a direção das correntes e marés em relação ao ambiente natural. [7] Você pode mapear e monitorar a pluma de superfície por inspeção visual (por exemplo, drone) e a pluma submersível na coluna de água usando o sensor ADCP.

GESTÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL



LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO E PERFIL DE VOLUME DE SEÇÃO TRANSVERSAL [9]



ECOGRAMA DE ECOBATÍMETRO MONOFIJE COM FREQUÊNCIA DUPLA (200/33 KHZ) E IMAGEM DE SONAR DE VARREDURA LATERAL

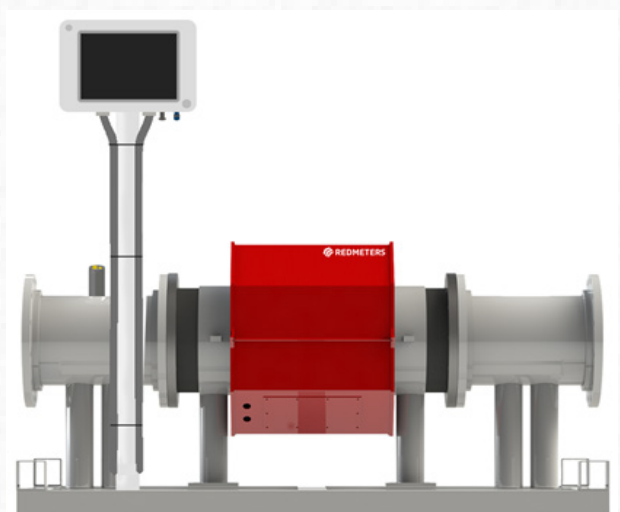
O levantamento batimétrico dá a resposta às profundidades de dragagem e às camadas de espessura dos sedimentos. Um levantamento de monofeixe de dupla frequência (alta e baixa frequência), completado por um levantamento por sonar de varredura lateral, é recomendado antes do início dos trabalhos de dragagem para determinar as últimas profundidades, quantidade de sedimentos e mapear característica do fundo (morfologia, obstáculo, objetos, detritos e rochas).

Afim de gerenciar eficazmente os processos de materiais não consolidados, é necessária a captura e consolidação de vários pontos críticos de dados em tempo real.

Alguns exemplos destes dados são densidade/gravidade específica, pressão, taxa de fluxo e sólidos totalizados. É também um requisito comum que os dados em tempo real possam ser emitidos e visualizados remotamente a partir de um centro de controle.

O Red Meter, um sistema não-nuclear de densidade e medidor de vazão, é um instrumento em linha que fornece todos os dados acima mencionados para o material dentro da tubulação através de técnicas de medição não obstrutivas que não são limitadas por uma alta porcentagem de sólidos.

O uso de sistemas de exploração subaquática, terrestre e aérea, assim como métodos de levantamento autônomo e/ou remoto, auxiliam a segurança e o registro documental geotécnico das barragens. Dados com alta precisão e diversidade de informações, podem ser utilizados de forma individual ou em conjunto para uma avaliação do sistema como um todo. A utilização destes sistemas e as informações geradas podem ser integradas pela utilização de novas tecnologias como o IoT (Internet of Things).



RED METER UM SISTEMA NÃO-NUCLEAR DE DENSIDADE E MEDIDOR DE VAZÃO

CONCLUSÃO

Devido a pouca ou nenhuma turbidez gerada pelo sistema, consideramos o sistema pneumático como uma alternativa para as obras de dragagem. As atividades de monitoramento e contenção técnica, dispendiosas e demoradas, podem ser reduzidas significativamente. A compatibilidade ambiental verificada do sistema de dragagem aqui apresentado, minimizam os custos associados e as inconformidades ambientais.

O tradicional triângulo mágico da economia com o conflito qualidade-custo-tempo, é transformado em custo benefício equilibrado em um consenso de compatibilidade ambiental.

MÍDIA



ASSISTA O VÍDEO

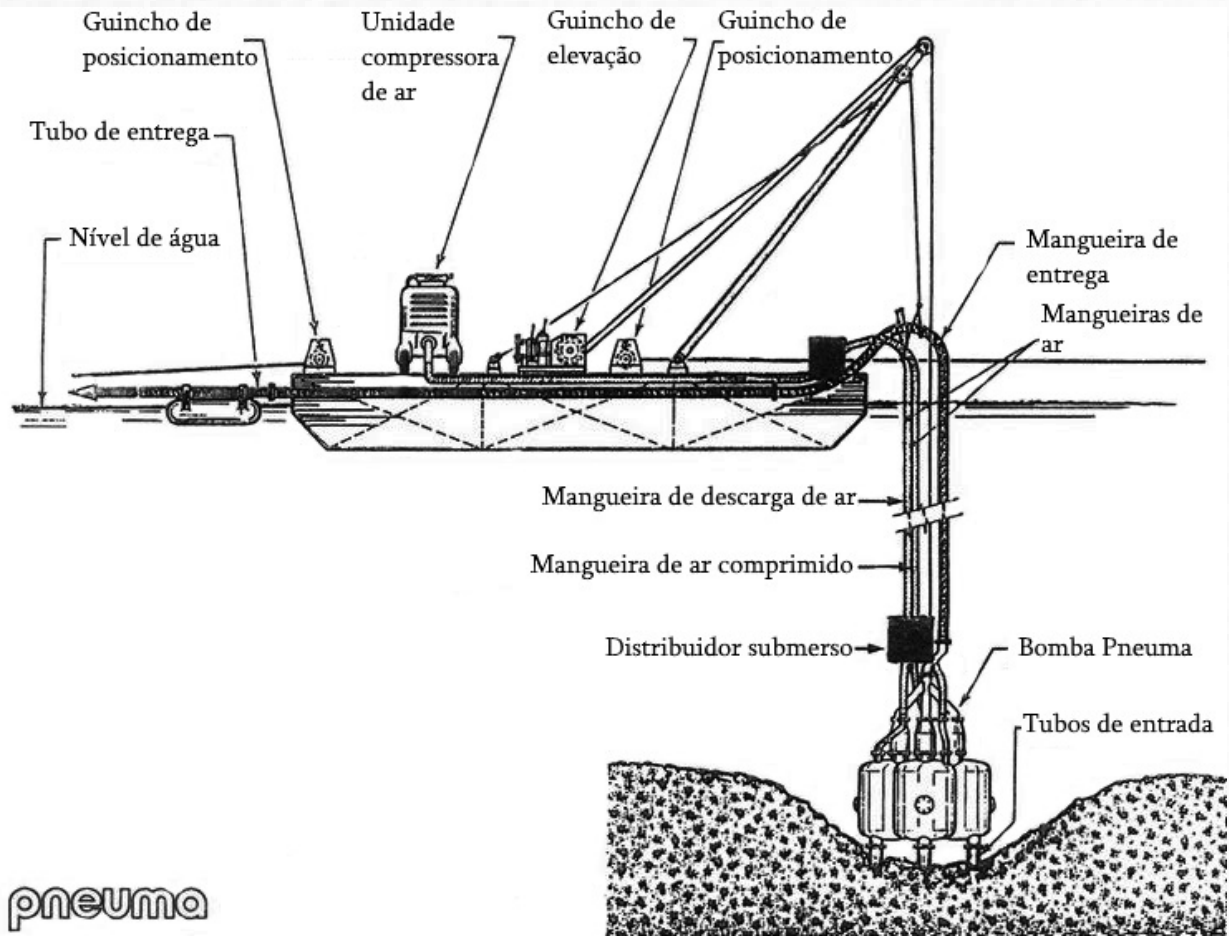


ASSISTA O VÍDEO

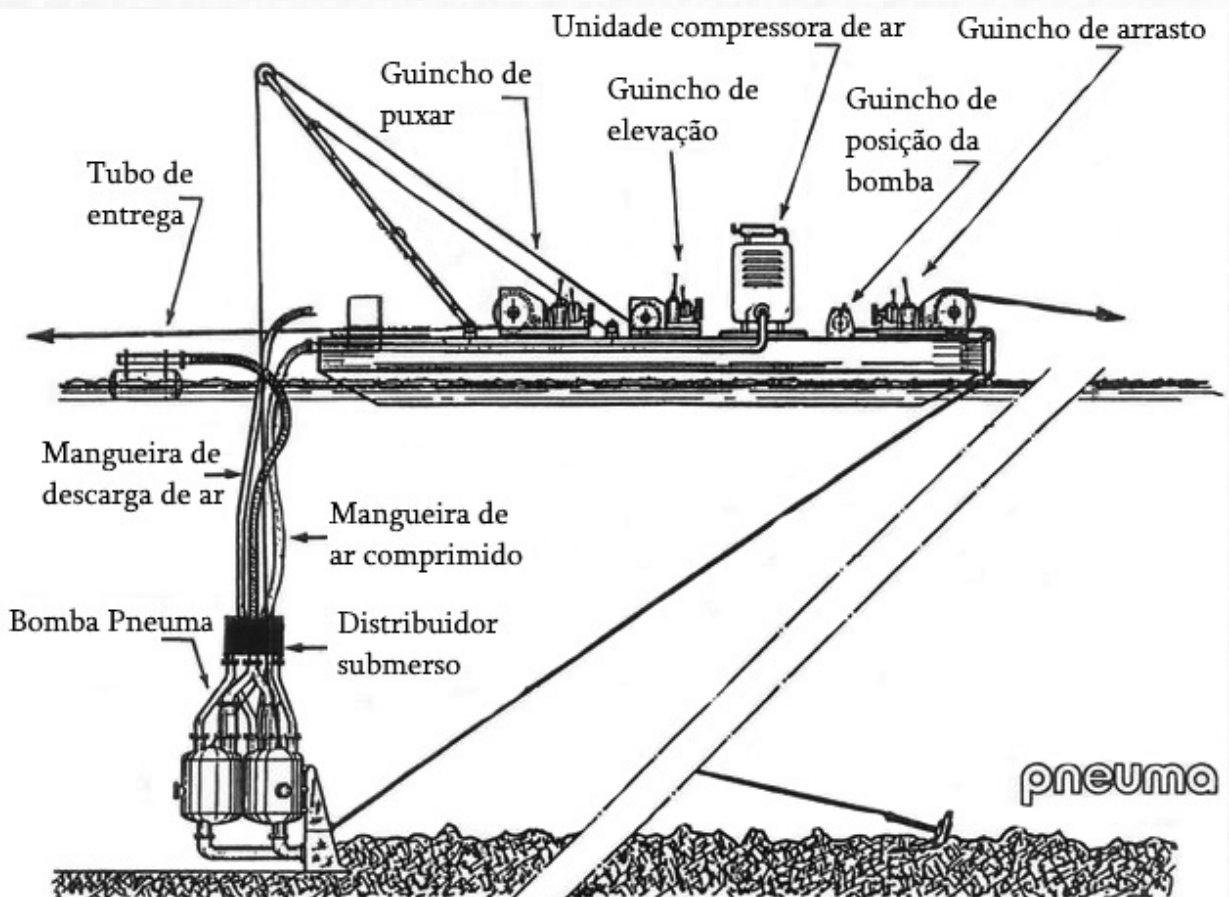


ASSISTA O VÍDEO

CONFIGURAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE DRAGA PNEUMA



MODO DE OPERAÇÃO PONTUAL



MODO DE OPERAÇÃO POR VARREDURA

DRAGAGEM ECOLÓGICA

Faz parte da warnowC, Brasil.

<https://www.dragagem-ecologica.com.br>

<https://www.warnowc.com.br>



ACESSE O SITE

warnowC é agente exclusivo para bombas de dragagem Pneuma para o Brasil.

warnowC é agente da Red Meter medidor de densidade e vazão para o Brasil.

Referências

[A] Dragagem Ecológica; Pneuma sistema de dragagem; Mathias Schlosser; warnow C, Web. <<https://www.dragagem-ecologica.com.br>>

[B] Pneuma; Dott. G. Isidoro & C. Group, Web. <<https://www.pneuma.it>>

[1] AMELIA S. WENGER ET. AL (2017) – “A critical analysis of the direct effects of dredging on fish”, FISH and FISHERIES, Volume 18, Issue 5;

[2] FONDRIEST ENVIRONMENTAL, INC. (2014) – “Turbidity, Total Suspended Solids and Water Clarity.”, Fundamentals of Environmental Measurements, 13 Jun. 2014, Web, < <https://www.fondriest.com/environmental-measurements/parameters/water-quality/turbidity-total-suspended-solids-water-clarity/> >;

[3] Figuras: CLAY PATMONT ET. AL (2018) - “Environmental dredging residual generation and management”, Integrated Environmental Assessment and Management, Volume 14, Number 3 - pp. 335–343;

MARC MILLS ET. AL (2010) - “Field study on environmental dredging residuals Ashtabula river”, Volume I. final report, EPA600R-10126;

[4] Figura: CANADIAN MINISTRY OF THE ENVIRONMENT - “Comparison and classification of dredging systems”

[5] Figura: MICHAEL R. PALERMO (1988) - “Feasibility Study for the New Bedford Harbor Superfund Site”, US Army Corps of Engineers (USACE)

[6] THOMAS O. MITCHELL ET. AL. (2012) – “Environmental Monitoring of Dredging Operations”, ON&T December 2012, Volume 18, Issue 11;

[7] IADC-Dredging (2018) - “Environmental Monitoring and Management Plans”, 18 Jan. 2020, Web, <<https://www.iadc-dredging.com/subject/environment/environmental-monitoring-management-plans/>>;

[8] Figura: Google Earth/ Maxar Technologies (13.09.2017) - “Pluma de turbidez durante o trabalho de dragagem mecânica no porto”;

[9] Figura: Google Earth/ Maxar Technologies (7/2020) - Figura utiliza imagem satélite como fundo;

DRAGAGEM
ECOLÓGICA