

# APRESENTAÇÃO PARA O GRUPO DE TRABALHO DA REVISÃO DA RESOLUÇÃO CONAMA 344 DE 2004

DIRETRIZES DA CONVENÇÃO SOBRE PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO MARINHA  
CAUSADA PELO ALIJAMENTO NO MAR DE RESÍDUOS E OUTRAS MATÉRIAS  
(CONVENÇÃO DE LONDRES DE 1972)

DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA A AVALIAÇÃO DE MATERIAL DRAGADO

**Sylvia Niemeyer Pinheiro Lima**

Consultora e assessora técnica da Secretaria Especial de Portos e Companhia Docas de São Paulo

[sylvia.lima@cpeanet.com](mailto:sylvia.lima@cpeanet.com)

# OBJETO DA CONVENÇÃO DE LONDRES DE 72: ALIJAMENTO NO MAR

O que fica de fora?

- Disposição em solo de maneira geral
- Desassoreamento de córregos e canais para controle de enchentes ou melhoria de drenagem (sem fins de navegação)
- Dragagem de rios para navegação mas com deslocamento do material para jusante
- Disposição em lagos e lagoas
- Dragagem de reservatórios com disposição em solo ou lagoas

**ESTAS OUTRAS POSSIBILIDADES DE DRAGAGEM E DISPOSIÇÃO NÃO ESTÃO CLARAS (ou desatualizadas) NA RESOLUÇÃO ATUAL E DEVERÃO SER TRATADAS ESPECIFICAMENTE**

## DISPOSIÇÃO EM SOLO: O QUE DIZ A RESOLUÇÃO CONAMA 344/04

“Art. 1º Estabelecer as diretrizes gerais e procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado visando ao gerenciamento de sua disposição em águas jurisdicionais brasileiras.

§ 1º Para efeito de classificação do material a ser dragado para disposição em terra, o mesmo deverá ser comparado aos valores orientadores estabelecidos para solos pela norma da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental-CETESB, "Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo", publicado no Diário Oficial da União; Empresarial; São Paulo, 111 (203), sexta-feira, 26 de outubro de 2001, até que sejam estabelecidos os valores orientadores nacionais pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA”

# DISPOSIÇÃO EM SOLO: O QUE HÁ DE NOVIDADE

Procedência: 33ª Reunião da Câmara Técnica de Controle e Qualidade Ambiental

Data: 11 e 12 de fevereiro de 2009

Processo nº 02000.000917/2006-33

Assunto: Critérios e Valores Orientadores de Qualidade do Solo e Gerenciamento de Áreas Contaminadas

## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

*Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.*

# PORQUE CONSIDERAR AS DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA AVALIAÇÃO DE MATERIAL DRAGADO DA CONVENÇÃO DE LONDRES DE 1972?

CONVENÇÃO DE  
LONDRES DE 1972

RATIFICAÇÃO EM 1982

DECRETO FEDERAL  
87.566/82

- ✓ *Guidelines for the application of the annexes to the disposal of dredged material* - adotado em 1986 pela 10ª Reunião Consultiva através da Resolução LDC.23(10)
- ✓ *Dredged Material assessment framework* - adotado em 1995, em substituição ao anterior, pela 18ª Reunião Consultiva através da Resolução LC.52(18)
- ✓ *Specific Guidelines for Assessment of Dredged Material* - adotado em 2000, baseado nas Diretrizes Genéricas de 1997 e em substituição ao anterior
- ✓ Após a entrada em vigor do Protocolo de 1996 (em 2006) a IMO publica uma edição sintetizada com todas as diretrizes específicas da Convenção de Londres e Protocolo de 96



# ELEMENTOS DA DIRETRIZ

1. Caracterização do material dragado
2. “Auditoria” de prevenção de geração de resíduos e avaliação das opções de disposição
3. O material é aceitável para a disposição?
4. Identificação e caracterização do local de lançamento
5. Determinação dos impactos potenciais e preparação de hipóteses de impacto
6. Concessão da permissão e condicionantes
7. Implementação do projeto e monitoramento de conformidades
8. Monitoramento do ambiente

## **WAG Training Set**

Waste Assessment Guidance Training Set

### **Part 1** - 26/9/2007

Introduction

### **Part 2** - 26/9/2007

The London Convention and the London Protocol

### **Part 3:Step 1** - 26/9/2007

Waste Characterization

### **Part 3:Step 2** - 26/9/2007

Waste Prevention Audit and Management Options

### **Part 3:Step 3** - 26/9/2007

Action List

### **Part 3:Step 4** - 8/10/2007

Select a dump-site

### **Part 3: Step5** - 4/10/2007

Impact assessment

### **Part 3:Step 6** - 26/9/2007

The Permitting System

### **Part 3:Step 7** - 26/9/2007

Permit Conditions

### **Part 3:Step 8** - 26/9/2007

Monitoring

### **Part 4** - 26/9/2007

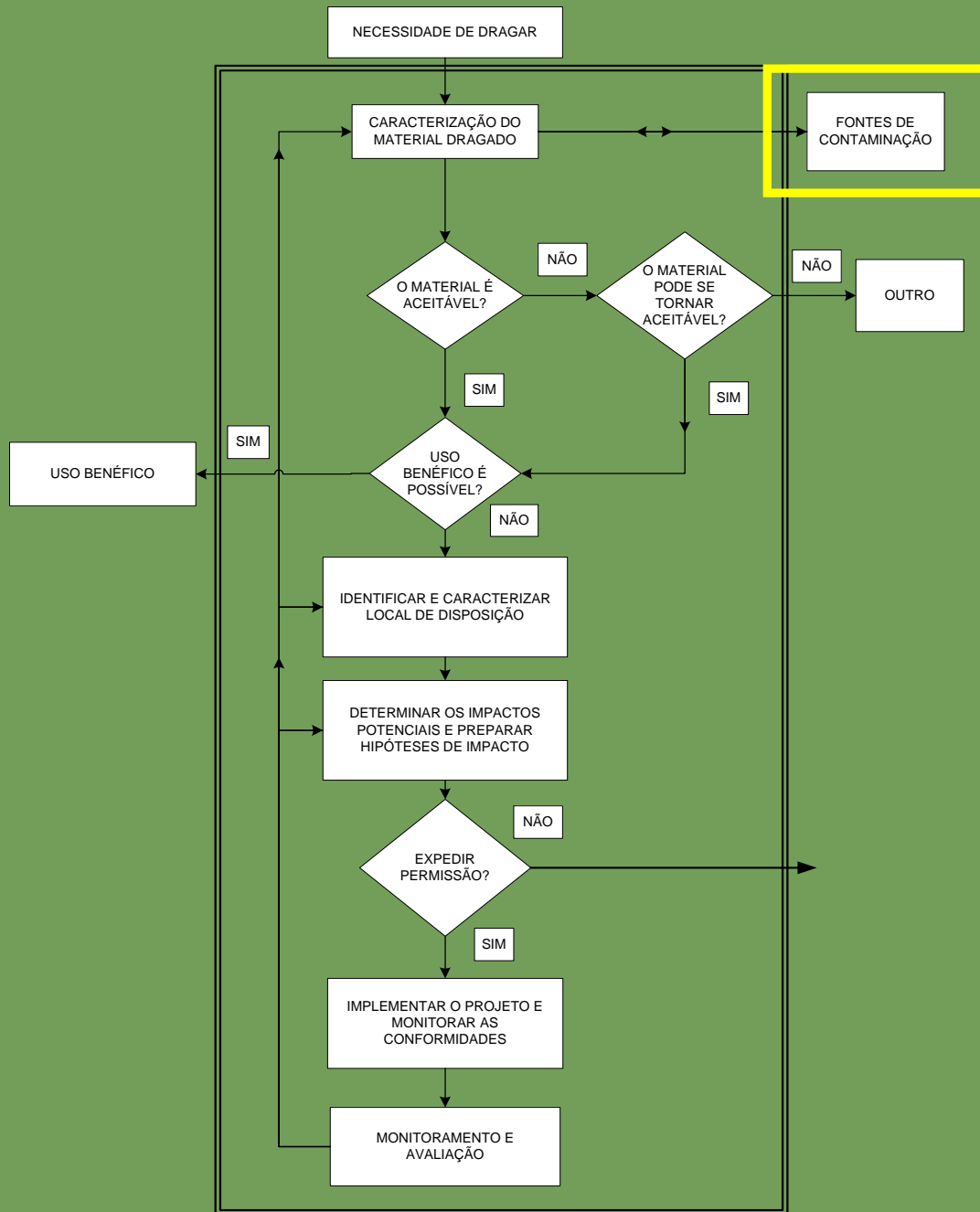
Reference Materials



## 2

# “Auditoria” de prevenção de geração de resíduos

- ☑ “Alta prioridade deve ser dada ao controle de fontes de contaminação para que seja evitada a contaminação continuada dos sedimentos que depois deverão ser dragados”
- ☑ Este item é mais relacionado a um compromisso do país signatário em adotar políticas públicas ambientais e de saneamento
- ☑ As fontes devem ser inventariadas (difusas e pontuais)
- ☑ Programas de controle devem ser implementados e monitorados
- ☑ Os órgãos ambientais locais devem estar capacitados e equipados para isso



# 2

## “Auditoria” de prevenção de geração de resíduos

Quando não é necessária uma caracterização detalhada?

“O material dragado poderá ser isentado de uma caracterização completa se atender a um dos critérios listados abaixo:

1. O material dragado será escavado de um local longe de fontes históricas de poluição significativa de forma a garantir que este material não foi contaminado,
2. O material é composto predominantemente de areia e pedriscos ou;
3. O material dragado é composto de material geológico não “perturbado”

# 2

## “Auditoria” de prevenção de geração de resíduos

### O que fala a Resolução CONAMA 344/04

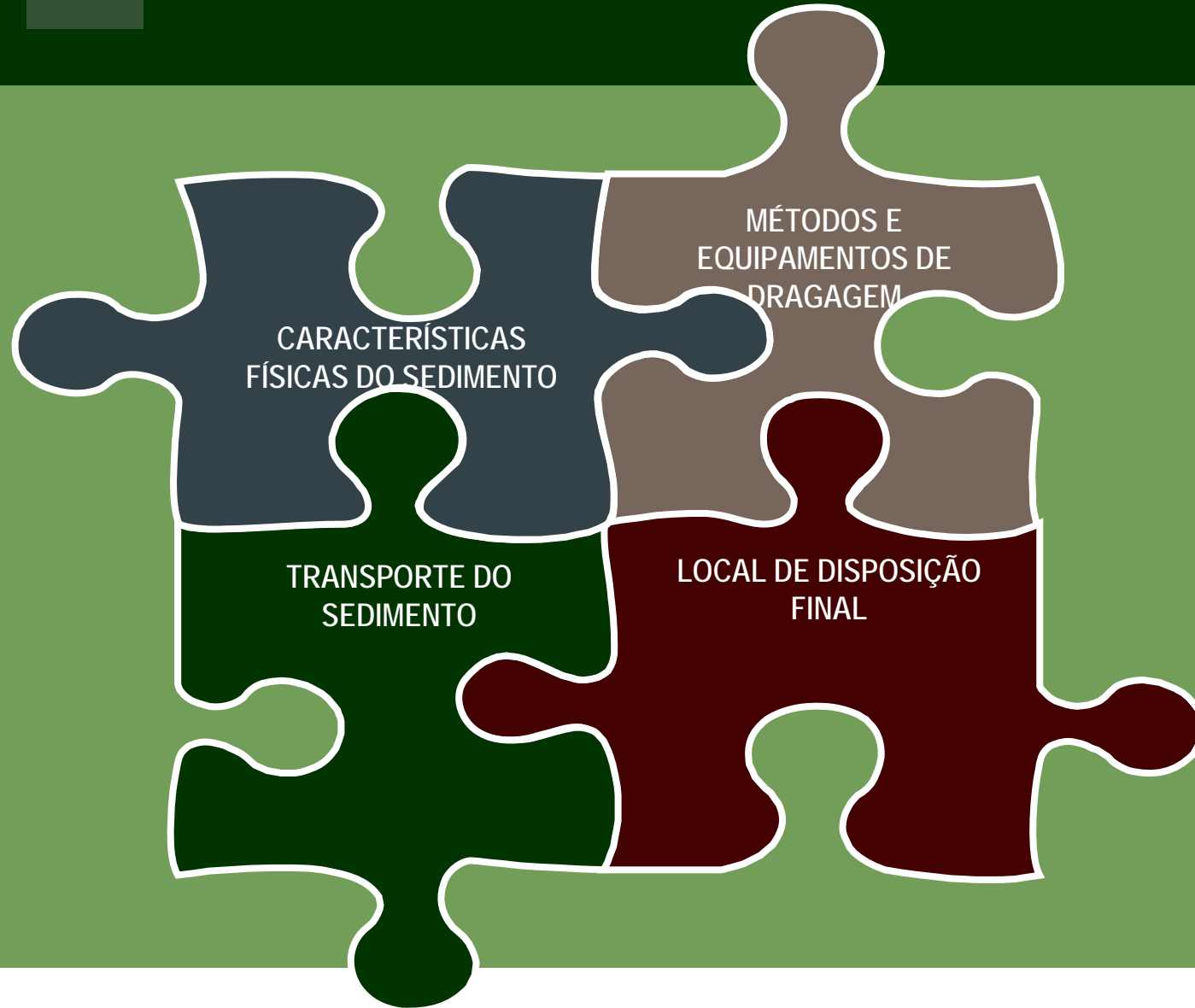
“§ 2 o É dispensado de classificação prévia o material oriundo de dragagens realizadas para atendimento a casos de emergência ou calamidade pública, decretadas oficialmente.

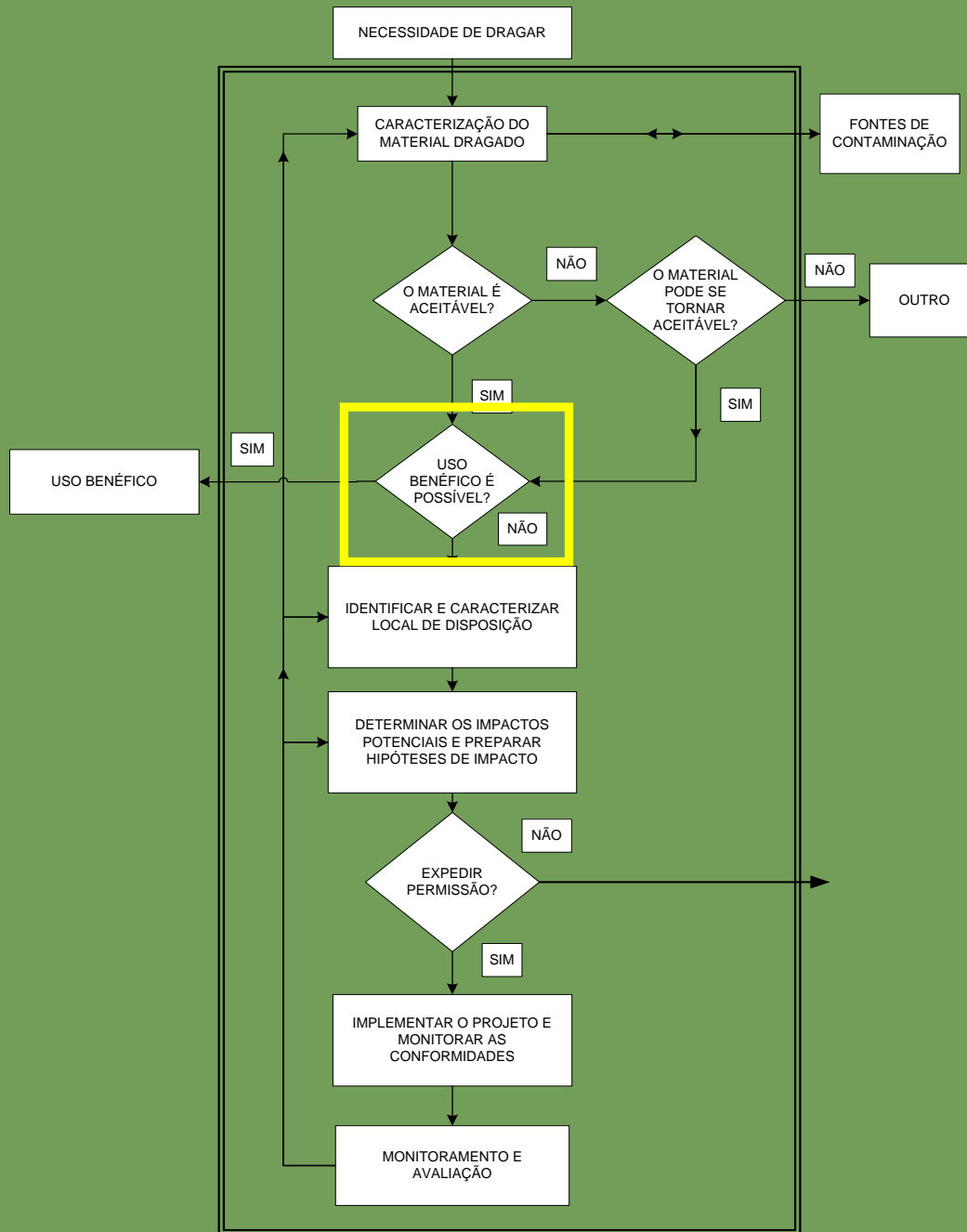
§ 3 o É dispensado de classificação para disposição em águas marítimas, o material a ser dragado no mar, em estuários e em baías com volume dragado igual ou inferior a 100.000 m<sup>3</sup> , desde que todas as amostras coletadas apresentem porcentagem de areia igual ou superior a 90%.

§ 4 o É dispensado de classificação para disposição em águas jurisdicionais brasileiras, o material a ser dragado em rios ou em lagoas com volume dragado igual ou inferior a 10.000 m<sup>3</sup> , desde que todas as amostras coletadas apresentem porcentagem de areia igual ou superior a 90%.”

## 2

## Avaliação das opções de disposição





## 2

# Avaliação das opções de disposição

## USOS BENÉFICOS

```
graph TD; A[USOS BENÉFICOS] --> B[AGRICULTURA]; A --> C[RESTAURAÇÃO OU DESENVOLVIMENTO DE HABITATS]; A --> D[ATERROS E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS]; A --> E[PRODUÇÃO DE MATERIAIS CERÂMICOS]; A --> F[ENGORDAMENTO DE PRAIAS]; A --> G[USO COMO MATERIAL SELANTE, IMPERMEABILIZANTE]; A --> H[BERMAS OFFSHORE];
```

AGRICULTURA

RESTAURAÇÃO OU  
DESENVOLVIMENTO  
DE HABITATS

ATERROS E  
RECUPERAÇÃO DE  
ÁREAS

PRODUÇÃO DE  
MATERIAIS  
CERÂMICOS

ENGORDAMENTO DE  
PRAIAS

USO COMO MATERIAL  
SELANTE,  
IMPERMEABILIZANTE

BERMAS OFFSHORE

2

## Avaliação das opções de disposição

**DRAGAGEM: DIFICULDADES?  
MERGULHE NO ASSUNTO!**





## 2

# Avaliação das opções de disposição: USOS “BENÉFICOS”

- ☑ O uso “benéfico” pode ser considerado quando o sedimento não apresenta contaminantes ou se for “descontaminado”
- ☑ DESCONTAMINAÇÃO = TRATAMENTO. Tratamento *in situ* só em escala experimental e em áreas onde não há navegação. O tratamento *in situ* em si causa impactos.
- ☑ Tratamento *ex situ* DEPENDE EXCLUSIVAMENTE DE UMA ÁREA PREPARADA EM TERRA, temporária ou permanente
- ☑ Qual a vantagem de se fazer tratamento então?
- ☑ Se o material é mantido confinado de forma controlada em área adequada, para o meio ambiente não faz diferença
- ☑ Portanto tratamento só é utilizado se:

## 2

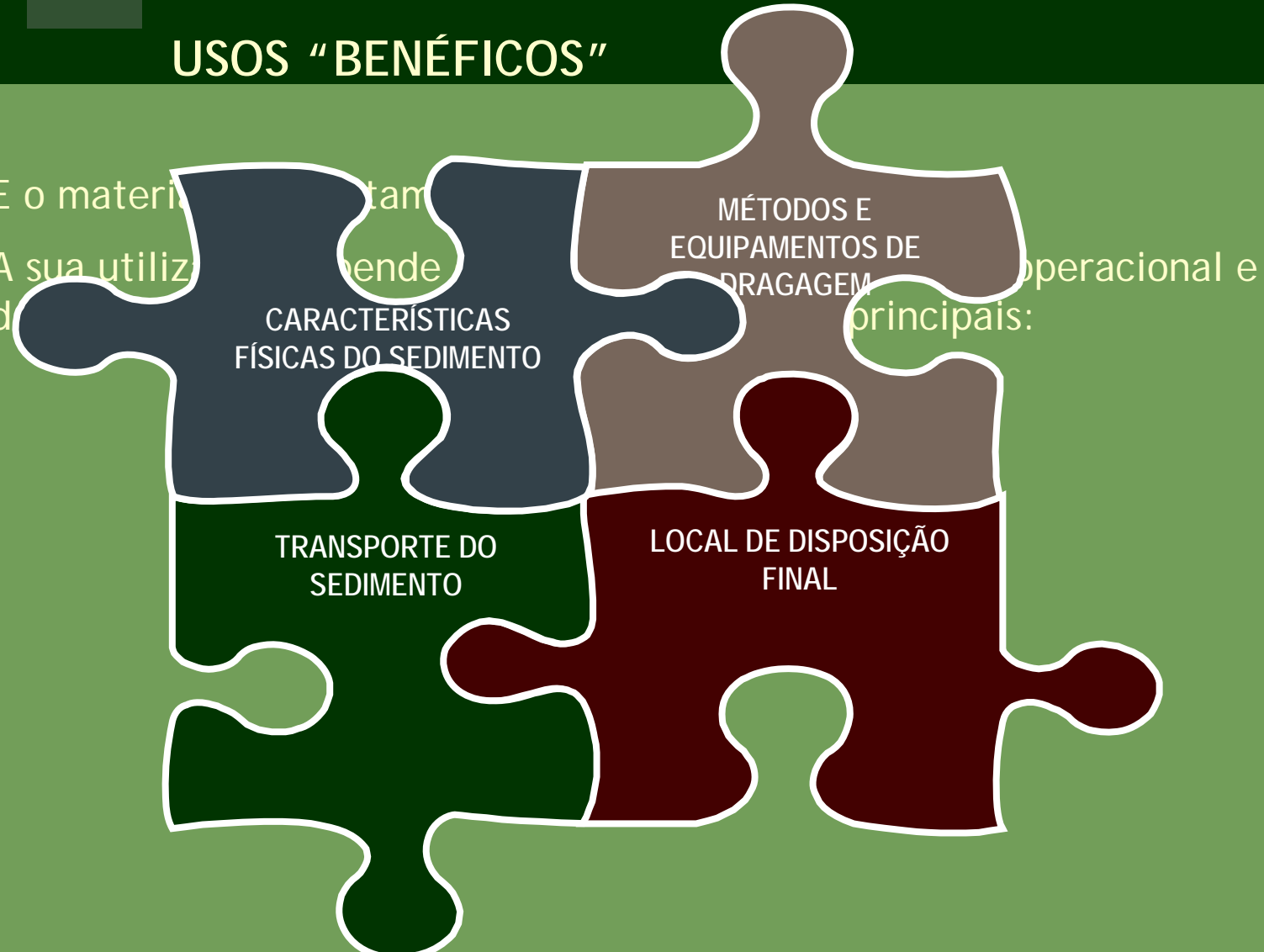
# Avaliação das opções de disposição: USOS “BENÉFICOS”

- O custo de tratá-lo para alguma destinação ou uso posterior for economicamente mais vantajoso do que mantê-lo confinado até a possibilidade de “encapsulamento” (capeamento) da unidade e utilização posterior da área
- Se for possível a separação do material mais arenoso do material mais fino (segregando a contaminação através desta separação uma vez que os contaminantes estarão adsorvidos à fração fina)
- Se a área de confinamento não puder ser permanente constituindo uma Unidade de Disposição Confinada (UDC)
- Se qualquer outra forma de confinamento não for possível como a construção de células subaquáticas (ex. Sepetiba, RJ)

## 2

# Avaliação das opções de disposição: USOS "BENÉFICOS"

- ☑ E o material também
- ☑ A sua utilização depende



## 2

## Avaliação das opções de disposição:

### USOS “BENÉFICOS”

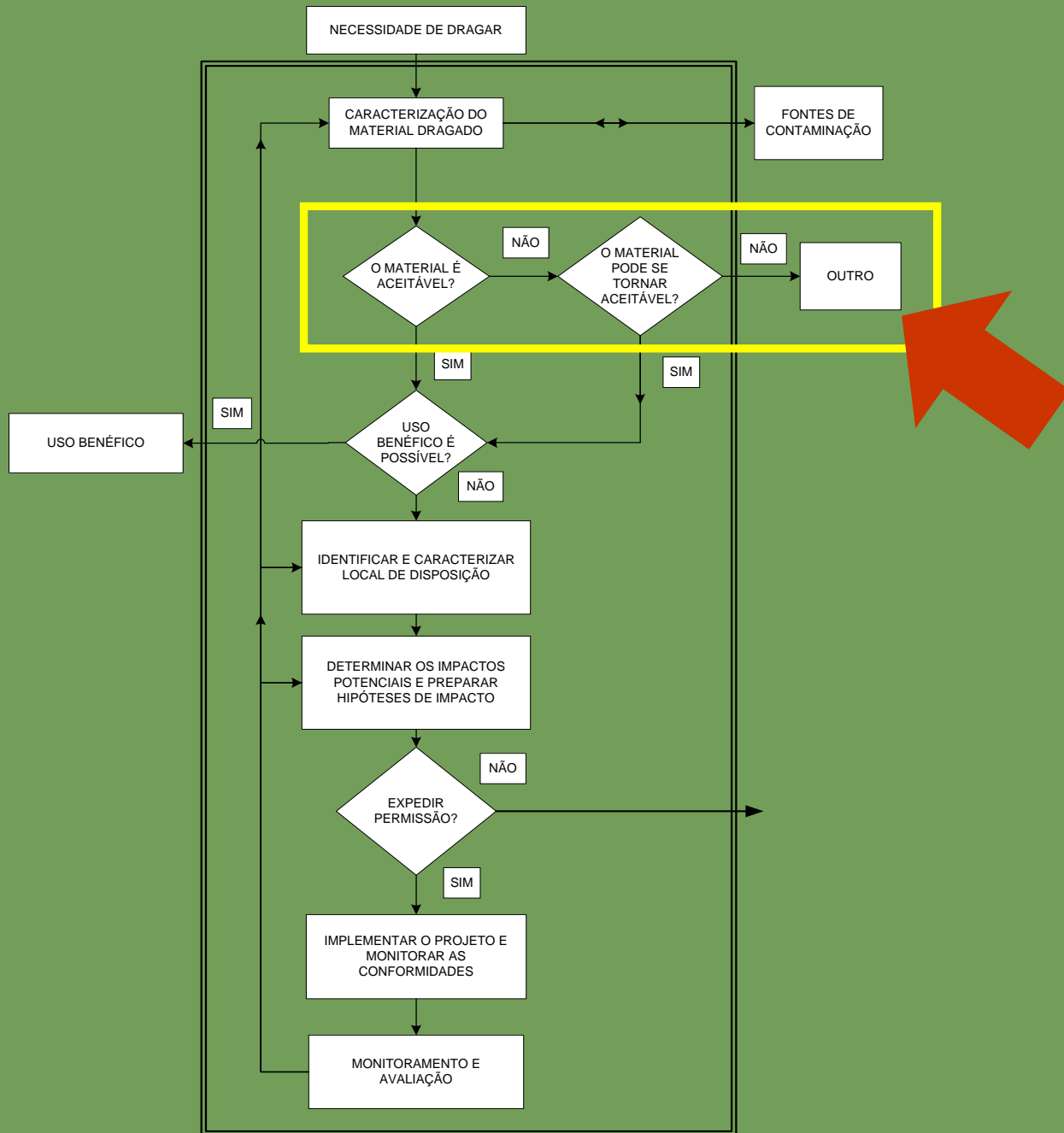
- ☑ Material predominantemente arenoso pode ser utilizado como aterro, e para outros fins na construção civil, no entanto, pode ser encarado como recurso mineral e submetido às regras do DNPM
- ☑ Restauração de habitats (comum nos EUA) e engordamento de praias dependem da demanda do poder público. Prefeituras e outros órgãos do governo devem estar envolvidas no processo (politicamente e financeiramente)
- ☑ Sedimentos sem contaminação, se salinos ou salobros, dificilmente podem ser dispostos como solo agriculturável (sem falar no risco salinização do lençol freático)
- ☑ Sedimentos, se salinos ou salobros e com grande quantidade de matéria orgânica, dificilmente podem ser utilizados na construção civil ou na produção de cerâmicas
- ☑ ESTAMOS FALANDO DE MILHÕES DE M<sup>3</sup>!

# 2

## Avaliação das opções de disposição: USOS “BENÉFICOS”

### CONCLUSÃO

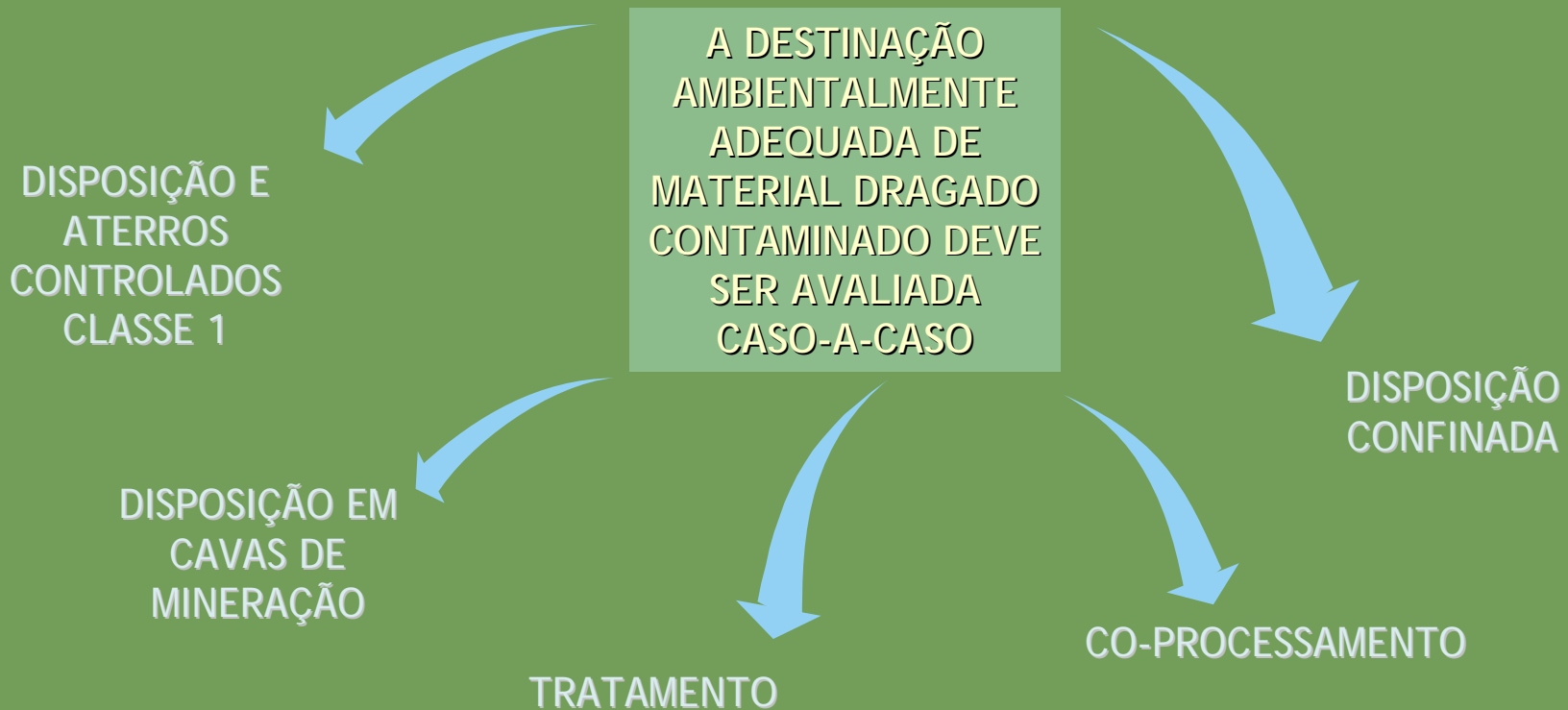
- ☑ Usos “benéficos” ocorrem mas quando há viabilidade e interesse econômico ou uma articulação muito afinada entre as necessidades do poder público e os responsáveis pela dragagem



==== Representação do limite da convenção

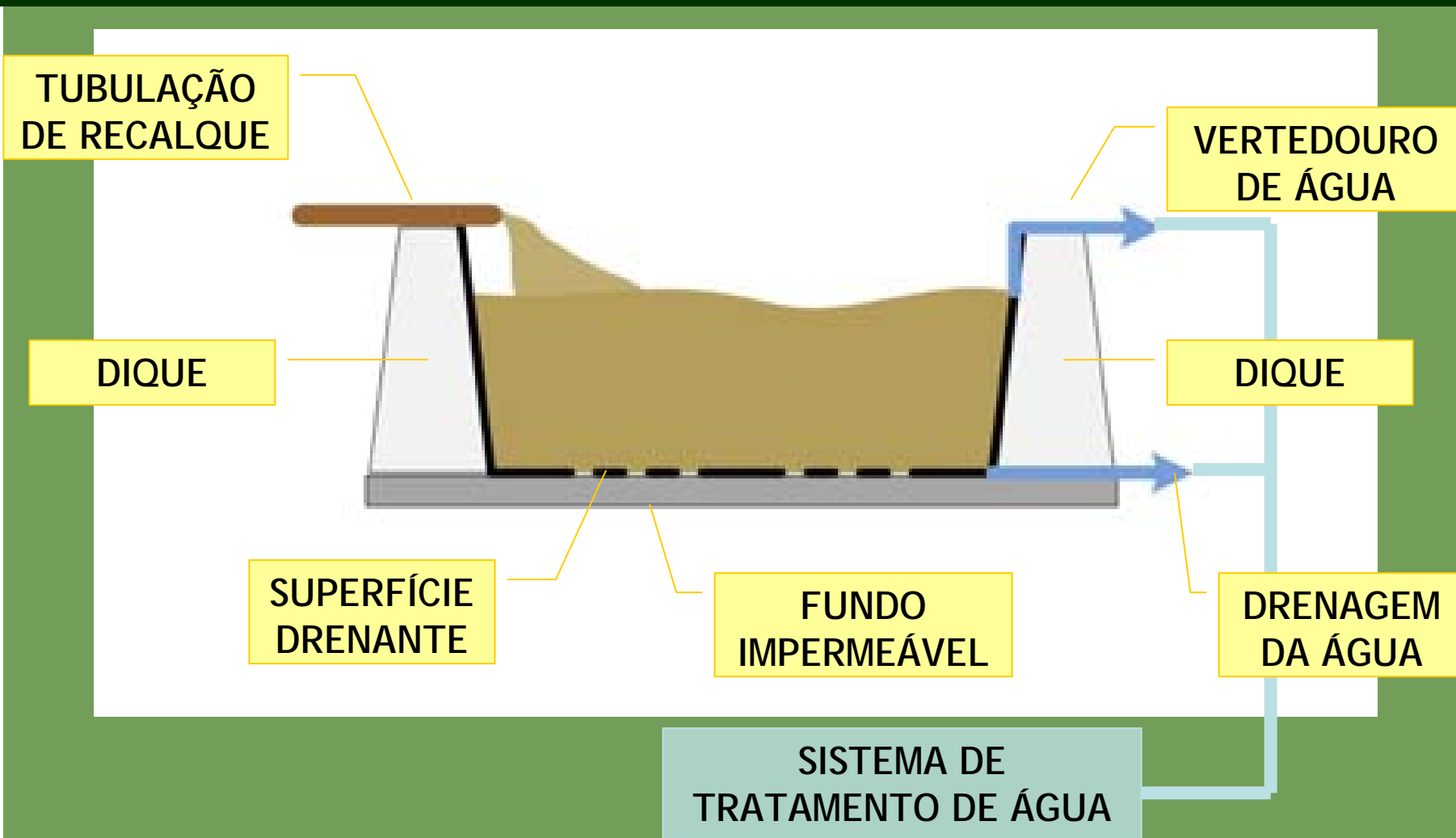
3

## O material é aceitável para a disposição? SEDIMENTO CONTAMINADO: ALTERNATIVAS



# DISPOSIÇÃO DE SEDIMENTO CONTAMINADO

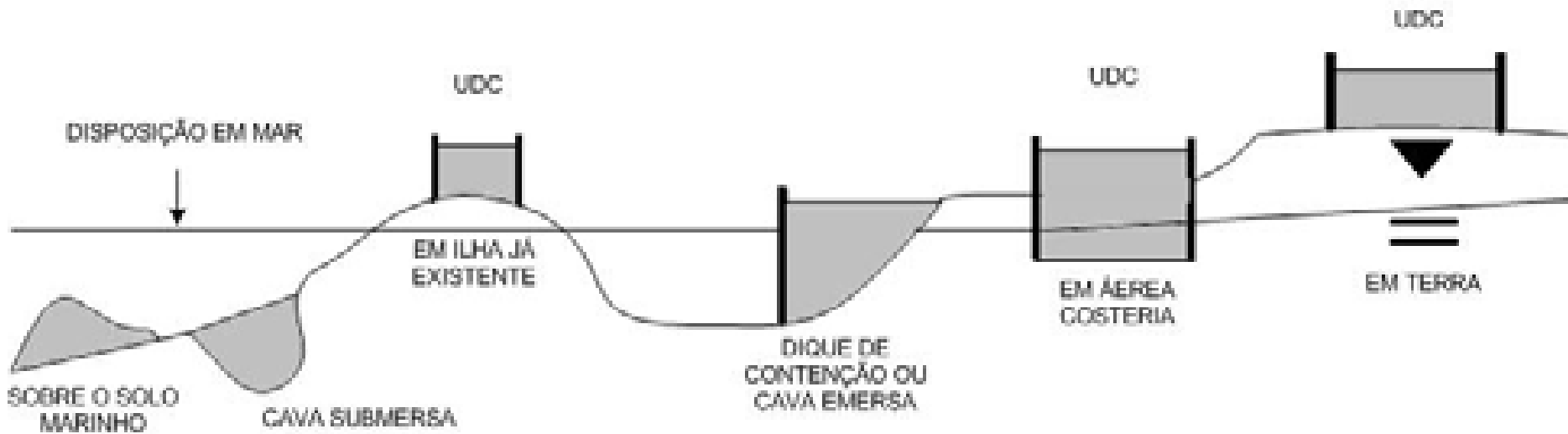
## UNIDADES DE DISPOSIÇÃO CONFINADA - UDCs



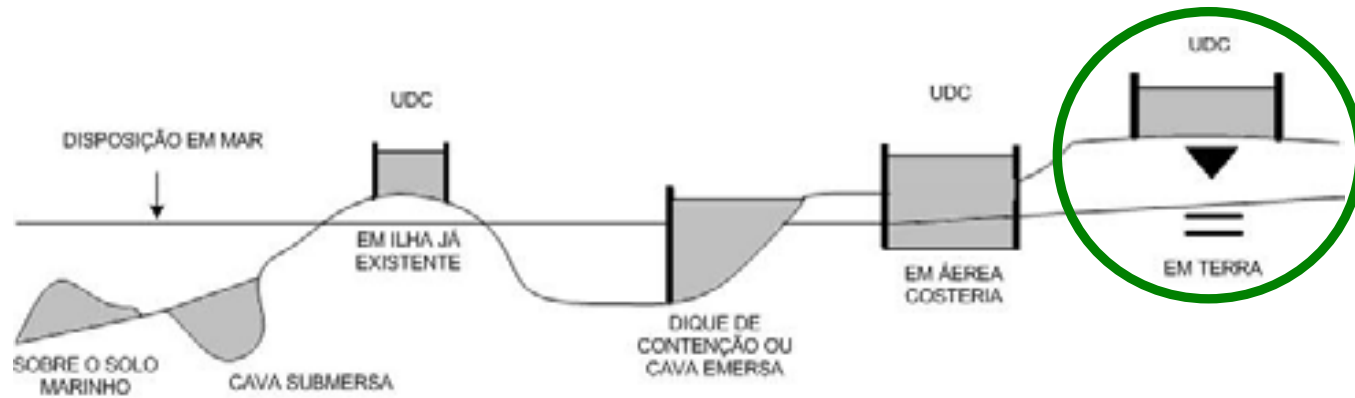


# DISPOSIÇÃO DE SEDIMENTO CONTAMINADO

## UNIDADES DE DISPOSIÇÃO CONFINADA - UDCs



# GREEN BAY HARBOR - BAYPORT



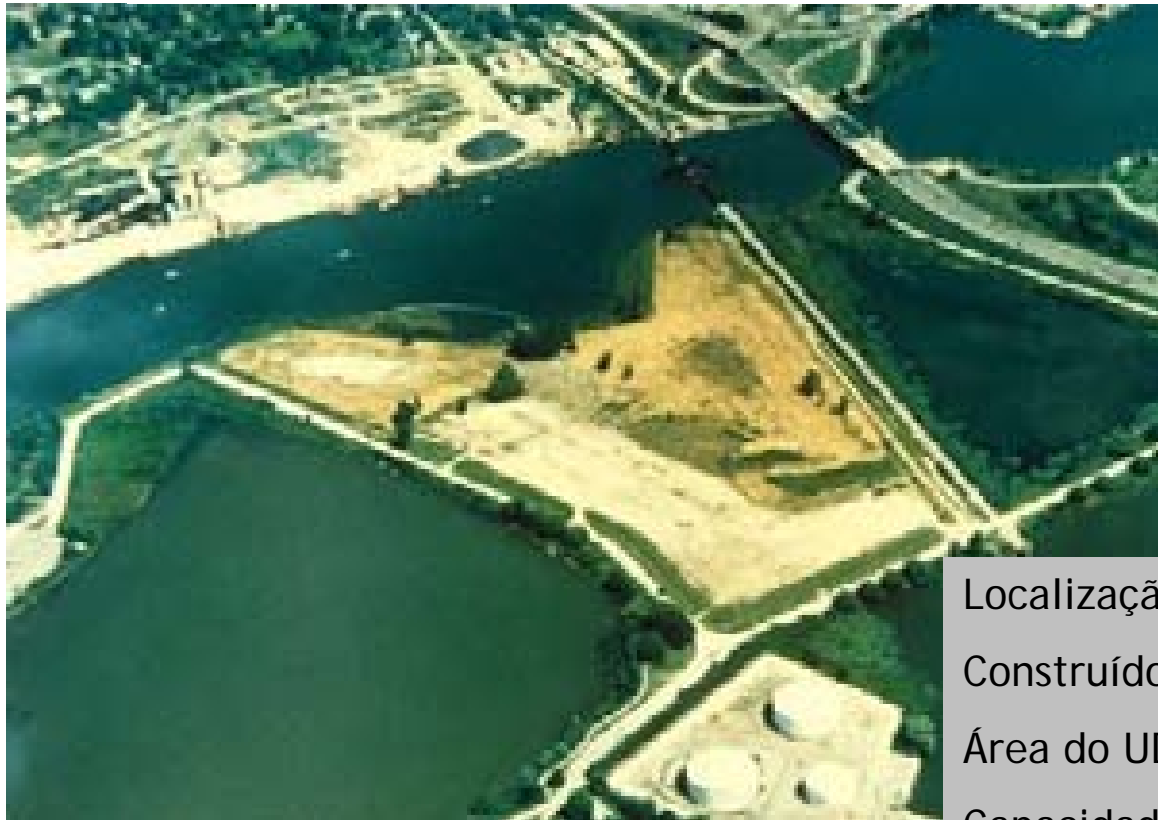
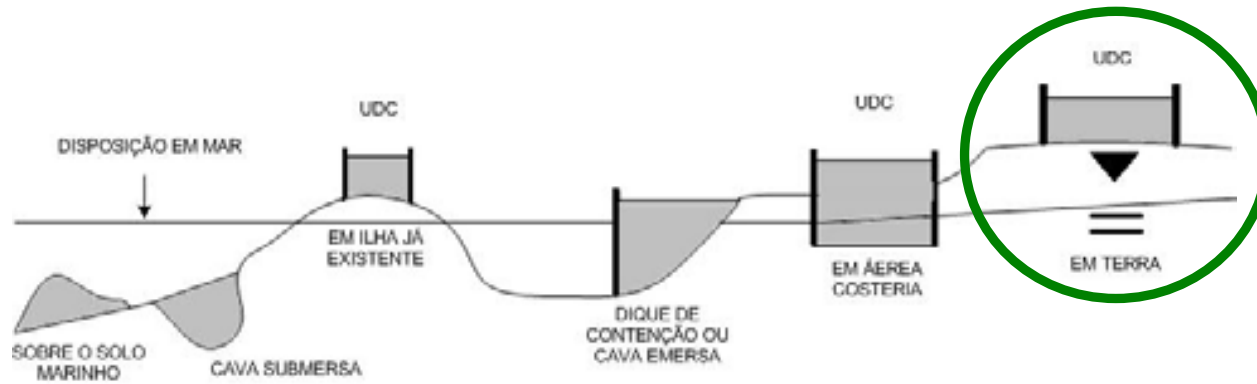
Localização: Green Bay, Wisconsin

Construído em 1965, os diques foram elevados a 4,42 metros em 1977 e a unidade toda modificada em 1998 com a construção de novos diques e células no interior da UDC para facilitar sua operação

Área do UDC - 1.619.000 m<sup>2</sup>

Capacidade Total: capacidade não determinada - pode ainda ser modificado para receber mais material

# GRAND HAVEN HARBOR - ISLAND



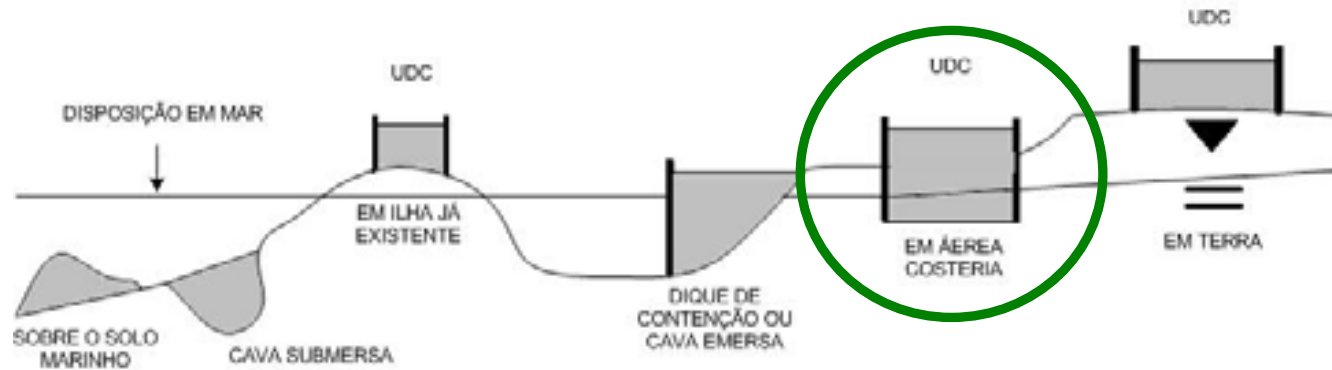
Localização: Grand Haven, Michigan

Construído em: 1974

Área do UDC - 145.700 m<sup>2</sup>

Capacidade Total: 237.000 m<sup>3</sup>

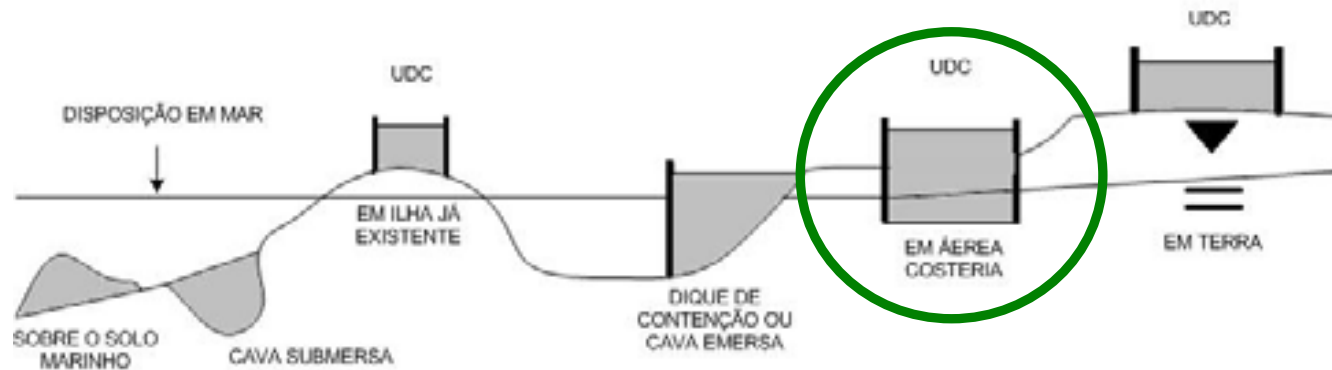
# HOLLAND HARBOR - RIVERVIEW SITE



Localização: Holland Harbor, Michigan

Construído em 1978, com um sistema de drenagem instalado em 1983 foi utilizado até 1993 e hoje a área foi destinada a uso industrial

# HOLLAND HARBOR - WINDMILL SITE

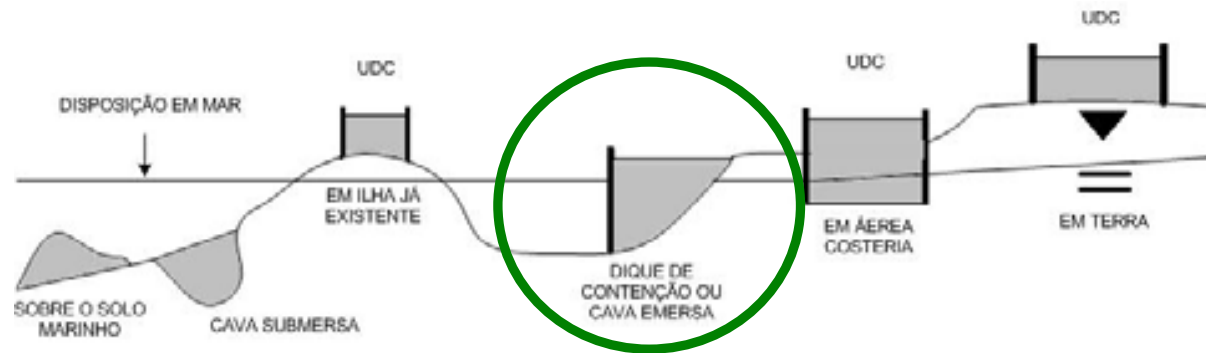


Localização: Holland Harbor,  
Michigan

Construído em: 1978, foi utilizado  
até 1995 e hoje a área foi destinada  
a construção de um parque para a  
população



# CLEVELAND HARBOR - DIQUE 14



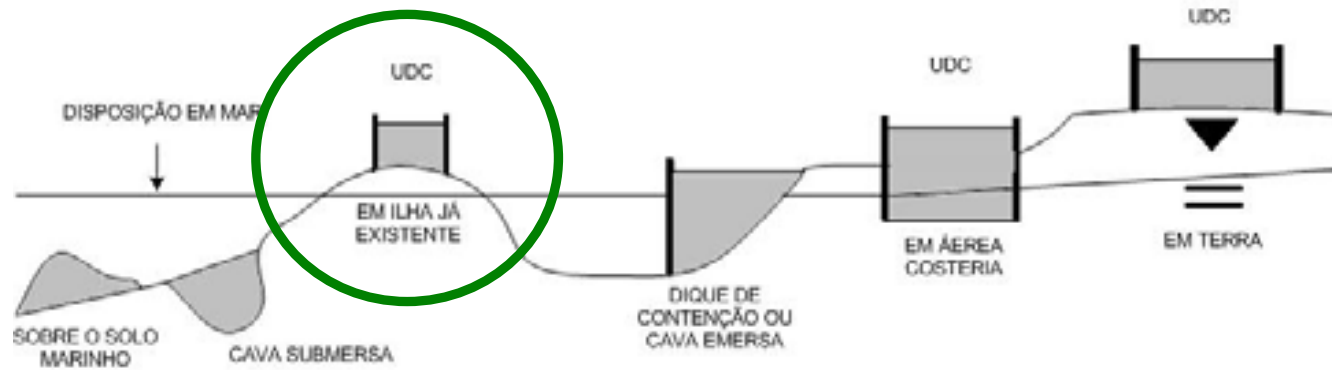
Localização: Cleveland, Ohio - Lago Erie

Construído em: 1979

Área do UDC - 356.100 m<sup>2</sup>

Capacidade Total: 4.687.000 m<sup>3</sup>

# GREEN BAY HARBOR - RENARD ISLAND



Localização: Green Bay, Wisconsin

Construído em: 1979

Área do UDC - 242.800 m<sup>2</sup>

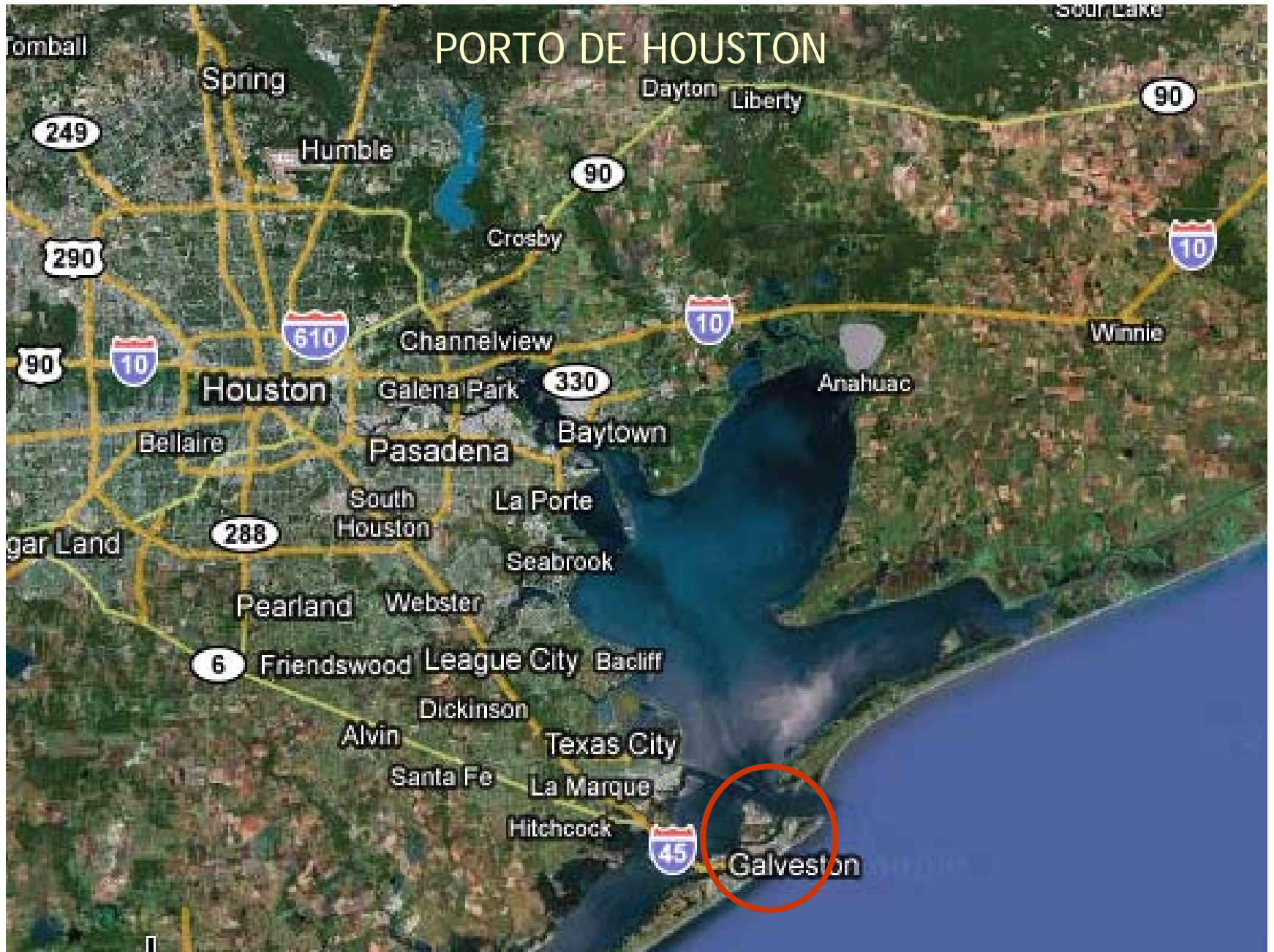
Capacidade Total: 917.500 m<sup>3</sup>



# EUROPORT - HOLANDA



# PORTO DE HOUSTON

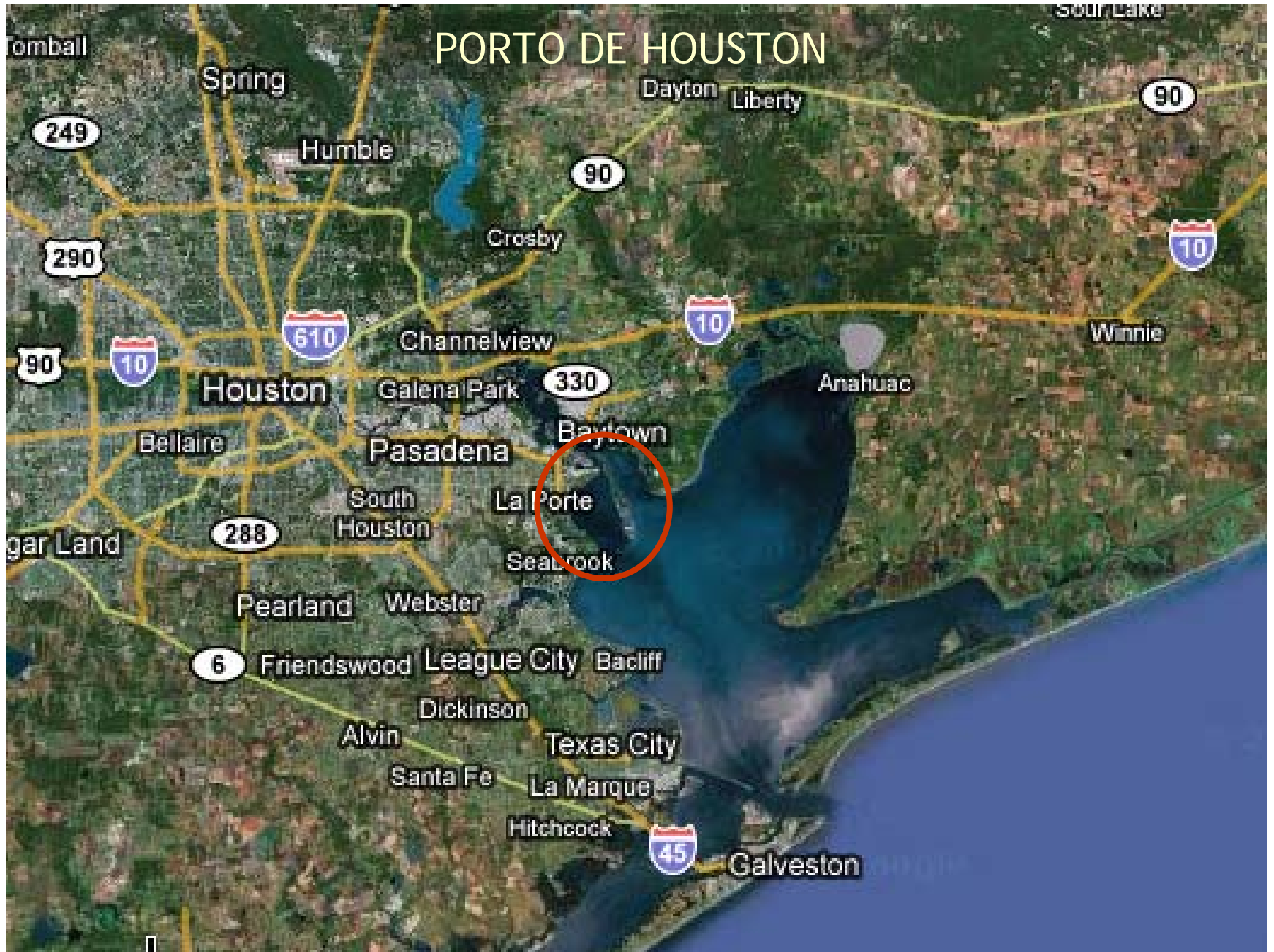




Pelican Island

Galveston-Port-Bellview

# PORTO DE HOUSTON

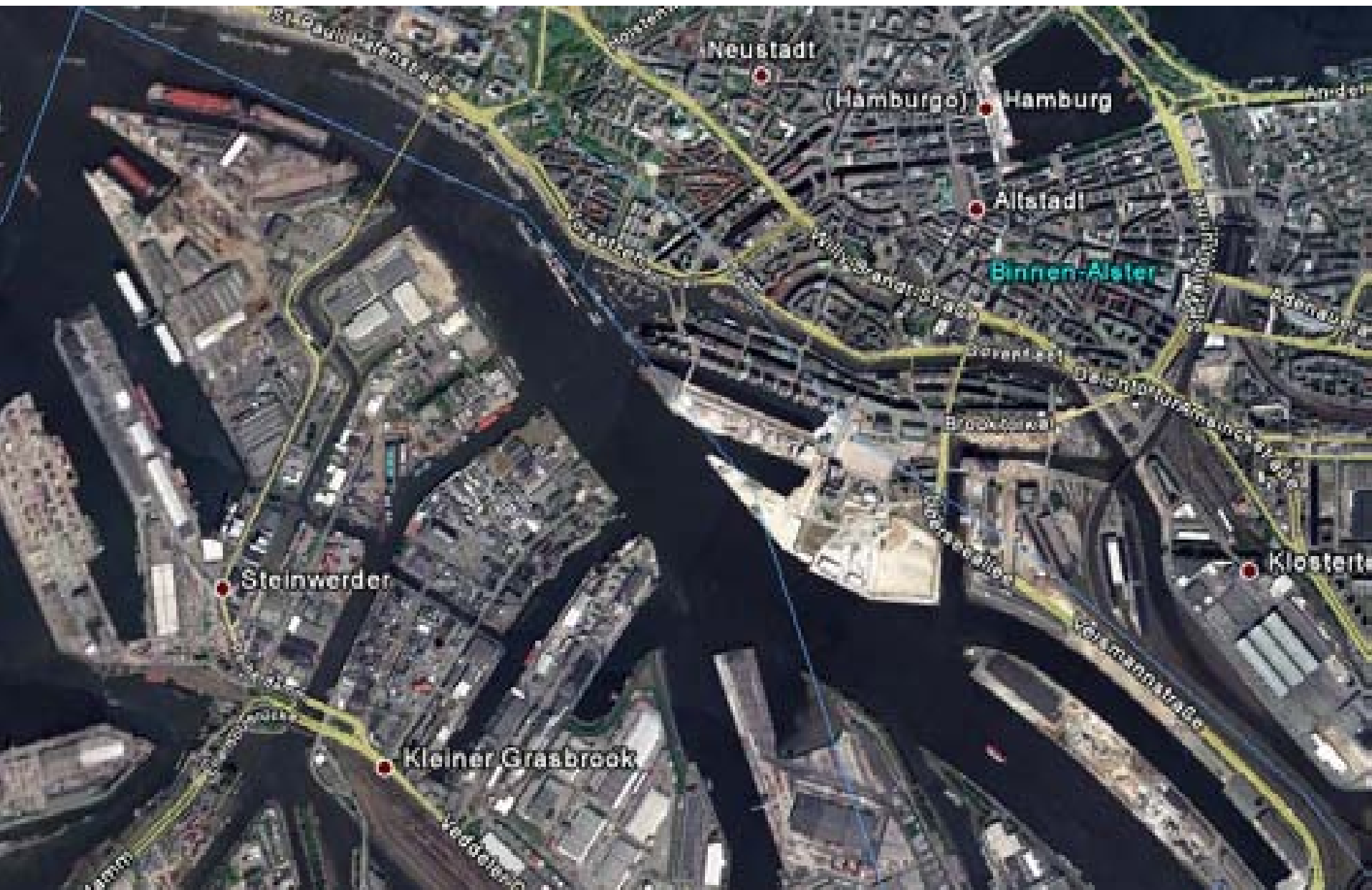




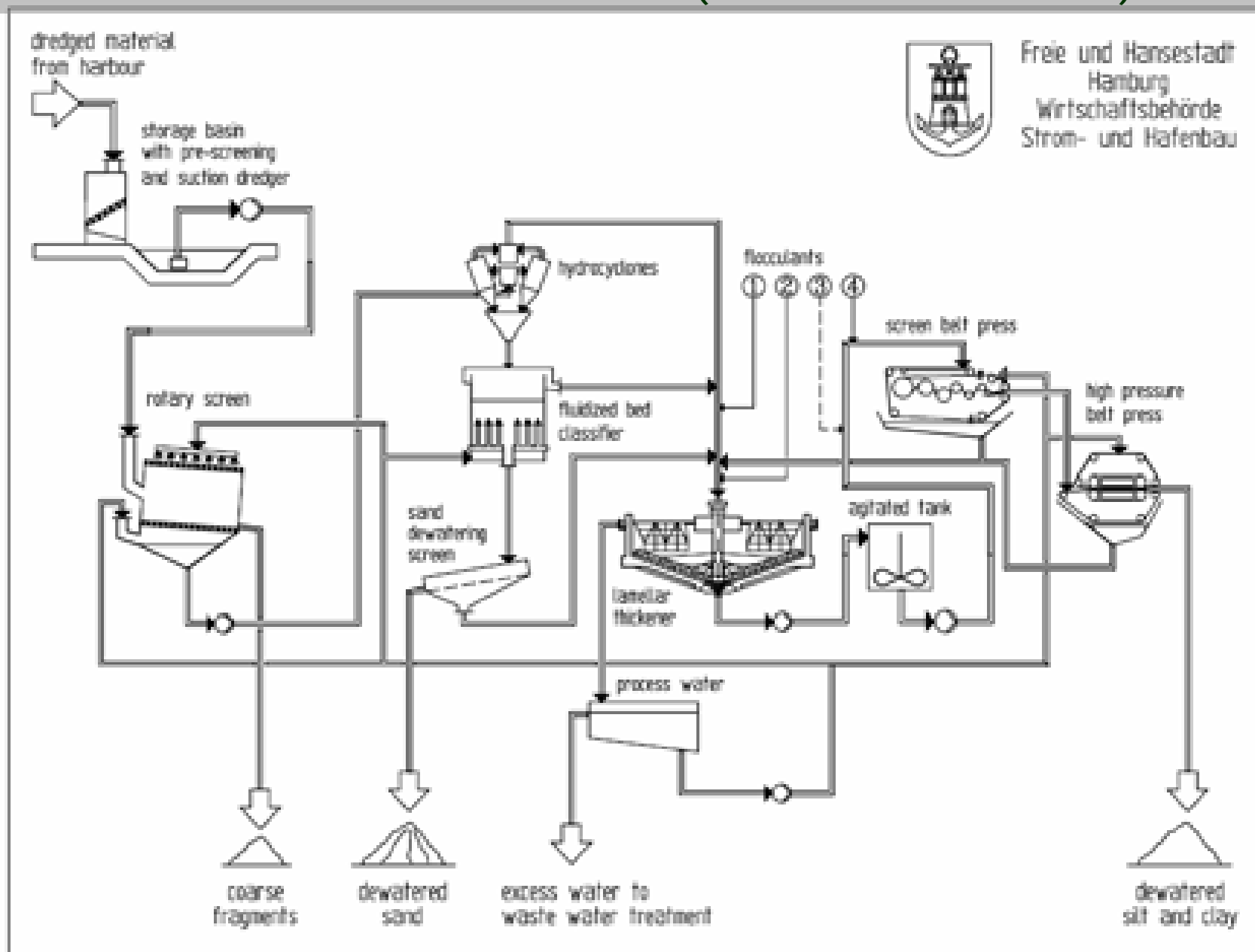


Atkinson Island

# RIO ELBA – PORTO DE HAMBURGO - ALEMANHA



# ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE FRAÇÕES GRANULOMÉTRICAS - METHA PLANT (HAMBURGO - ALEMANHA)





# UDCs E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: PECULIARIDADES BRASILEIRAS

- ☑ Os ambientes costeiros brasileiros apresentam grande predominância de ecossistemas sensíveis protegidos por lei: ex. manguezais
- ☑ A zona costeira é foco de vários conflitos de ocupação
- ☑ A modificação da linha de costa através de obras de engenharia tem conseqüências de larga escala e são pouco desenvolvidas no Brasil quando comparadas a outros países
- ☑ O espaço marinho ou áreas de marinha são patrimônio da União com restrições para o uso privado

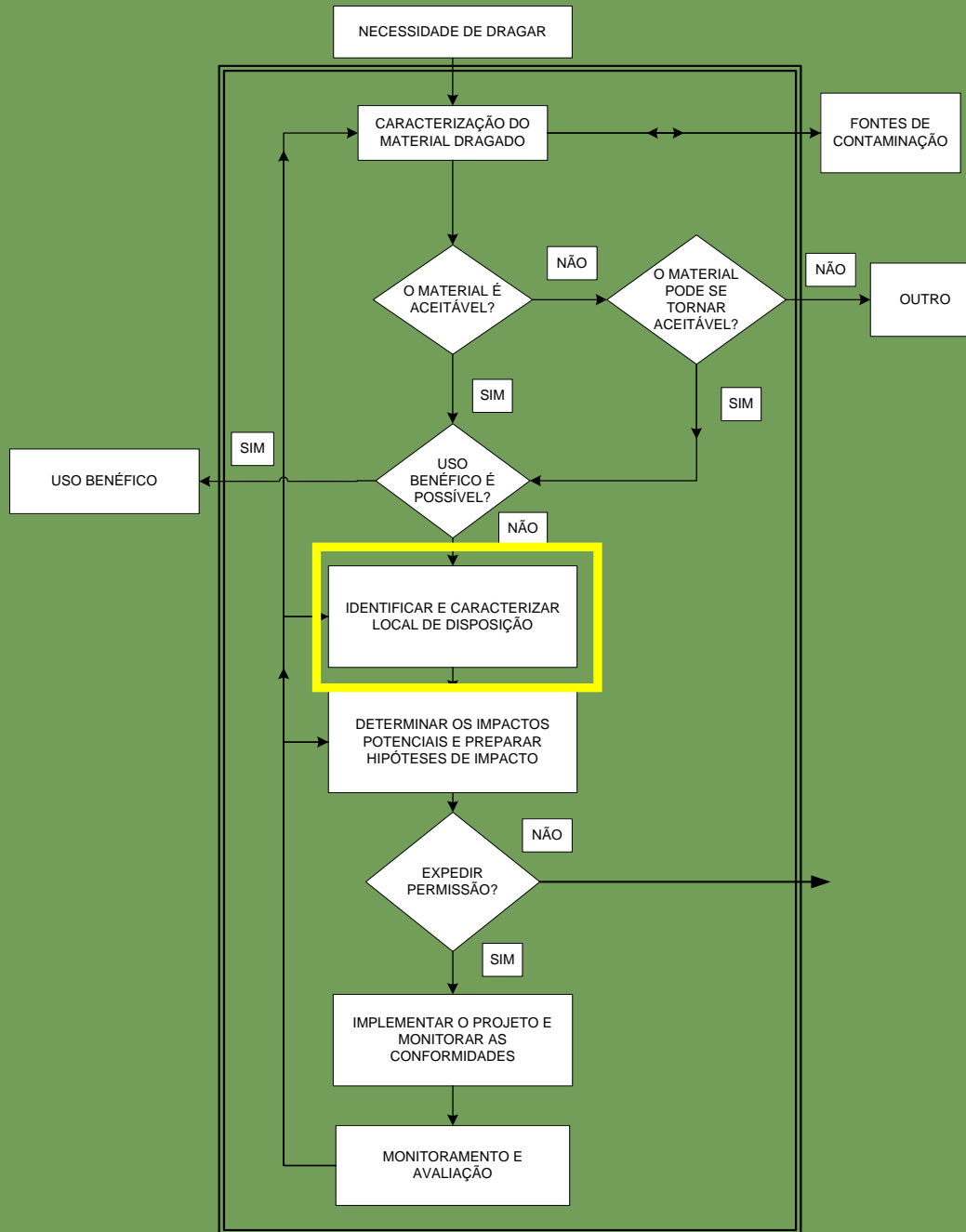
## 2

# Avaliação das opções de disposição: OPÇÕES DE GERENCIAMENTO

- ☑ O sedimento não foi considerado apto à disposição oceânica, tratamento e uso benéfico estão fora de questão e só resta confiná-lo?
- ☑ Eis o que a Diretriz da LC 72 diz a respeito de opções de gerenciamento:

“Caso as características do material dragado não atenda os requerimentos da Convenção, tratamento e OUTRAS OPÇÕES DE GERENCIAMENTO devem ser consideradas.”

“Estas opções podem ser utilizadas para reduzir ou controlar os impactos a um nível que não irá constituir um risco a saúde humana ou danificar recursos naturais e áreas de interesse ou interferir com os usos legítimos do mar”



Representação do limite da convenção

# 4

## Identificação e caracterização do local de lançamento

- ☑ A diretriz é bastante específica com relação às características que devem ser conhecidas do ambiente:
  - Características físicas, químicas e biológicas da coluna d'água e fundo oceânico
  - Localização de ambientes sensíveis e “bens a proteger”
  - Avaliação do “fluxos” associados com a disposição em relação aos fluxos de substâncias já existentes no ambiente marinho
  - Viabilidade econômica e operacional

# 4

## Identificação e caracterização do local de lançamento

### ☑ Tamanho da área de disposição:

1. “Deve ser grande o suficiente, a não ser que seja um ambiente dispersivo aprovado, para que o material em sua fase sólida permaneça dentro dos seus limites ou dentro da área de impacto prevista para após o lançamento,
2. Deve ser grande o suficiente para acomodar o volume lançado para que a fase sólida e a fase líquida sejam diluídas até próximo dos níveis basais antes ou até atingir os limites da área,
3. Deve ser grande o suficiente para acomodar o volume que será lançado por vários anos e
4. Não pode ser tão grande a ponto de tornar o monitoramento impraticável quanto ao custo e o tempo de execução”

# 4

## Identificação e caracterização do local de lançamento

- ☑ Para avaliar a capacidade da área de disposição, especialmente para a fase sólida, os seguintes itens devem ser levados em consideração:
  1. “A taxa de lançamento prevista por dia, semanas, meses e anos,
  2. Se a área é ou não dispersiva,
  3. O quanto será permitido de redução de profundidade da coluna d’água devido ao acúmulo de material no fundo”

International Maritime Organization

4 Albert Embankment

Phone: 0171-587-3239

London SE1 7SR, UK

[www.LondonConvention.org](http://www.LondonConvention.org)

---

# Tutorial: Guidelines for the Assessment of Wastes Proposed for Disposal at Sea

---

## **Part 3 Step 4: Select a Dump-site**

## AMBIENTE DISPERSIVO OU NÃO DISPERSIVO?

A key decision: disperse or not disperse?

A key decision related to the type of waste under consideration is whether (a) the environmental impact can best be reduced by having the material disperse rapidly, using the assimilative capacity of the marine ecosystem to consume the waste or otherwise render it harmless; or (b) whether it would best be deposited in a location where it will sink straight to the bottom and remain contained in a defined area.

These considerations apply where it will not interfere with other uses of the sea and where contaminants will not enter the marine food chain.

- a) O impacto ambiental pode ser reduzido pela rápida dispersão do material, utilizando-se da capacidade assimilativa do ambiente marinho ou da capacidade de transformar o impacto em não significativo; ou
- b) Seria melhor depositá-lo em local onde irá diretamente para o fundo e será mantido contido em uma área determinada

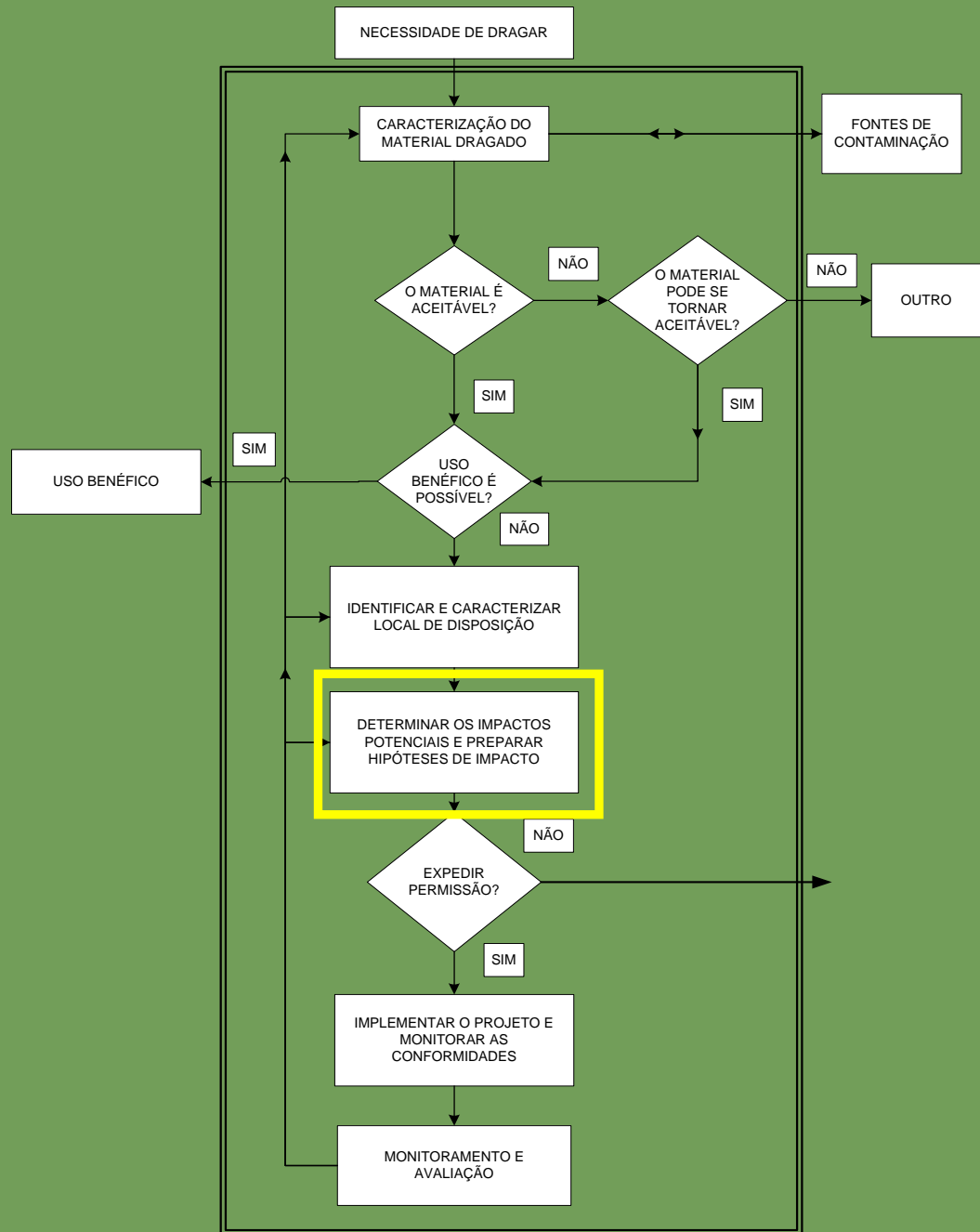
Estas considerações são aplicáveis onde não houver interferência com outros usos do ambiente marinho e onde os contaminantes não irão "entrar" na cadeia trófica



# 4

## Identificação e caracterização do local de lançamento

- ☑ No Brasil as áreas marinhas de lançamento de material dragado têm sido usadas a muito tempo,
- ☑ Estas áreas são licenciadas dentro do âmbito do licenciamento da própria dragagem,
- ☑ Há informação sobre o impacto nestas áreas já que têm sido monitoradas,
- ☑ Novas áreas devem passar por essa análise criteriosa de seleção
- ☑ Áreas já em uso devem ser monitoradas com o foco em observar os impactos previstos da atividade levantados na fase de determinação de “hipóteses de impacto”



==== Representação do limite da convenção

# 5

## Determinação dos impactos potenciais e preparação de hipóteses de impacto

- ☑ Segundo a Diretriz os seguintes aspectos devem ser considerados para a avaliação dos potenciais impactos da disposição:
  - O quanto a disposição irá aumentar o grau de exposição dos organismos a efeitos adversos ?
  - A exposição por sua vez é resultante do fluxo de contribuição de contaminantes no ambiente e dos processos físico-químicos e biológicos que controlam o transporte, comportamento, destino e distribuição das substâncias
  - É necessário observar as substâncias já existentes no local
  - É necessário avaliar as características temporais do ambiente e as épocas críticas para os organismos marinhos

# 5

## Determinação dos impactos potenciais e preparação de hipóteses de impacto

- ☑ Assim como em estudos de impacto ambiental é necessário estabelecer a “HIPÓTESE DE IMPACTO” e estabelecer de forma clara quais elementos deverão ser avaliados para testar esta hipótese
- ☑ A avaliação do impacto do lançamento deve integrar todas as informações sobre o material a ser lançado e as características do ambiente que receberá este material
- ☑ No caso do uso contínuo da área com múltiplos lançamentos o impacto CUMULATIVO da atividade deverá ser considerado

# IMPACTOS DA DISPOSIÇÃO

✓ MAGNITUDE

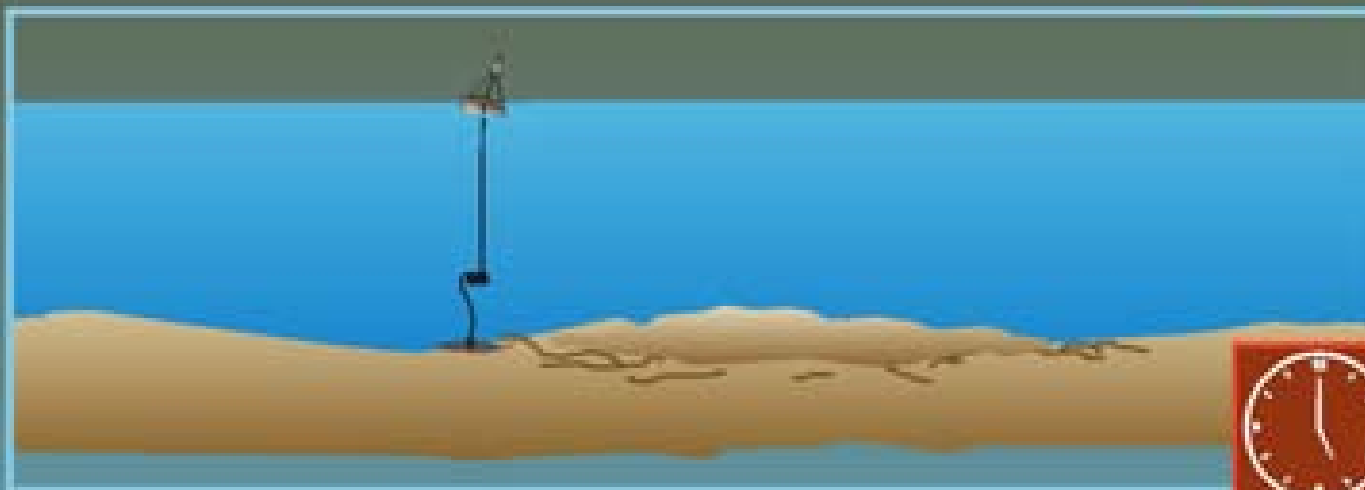
✓ FREQUÊNCIA

✓ ABRANGÊNCIA

IMPACTOS DE  
CURTO PERÍODO

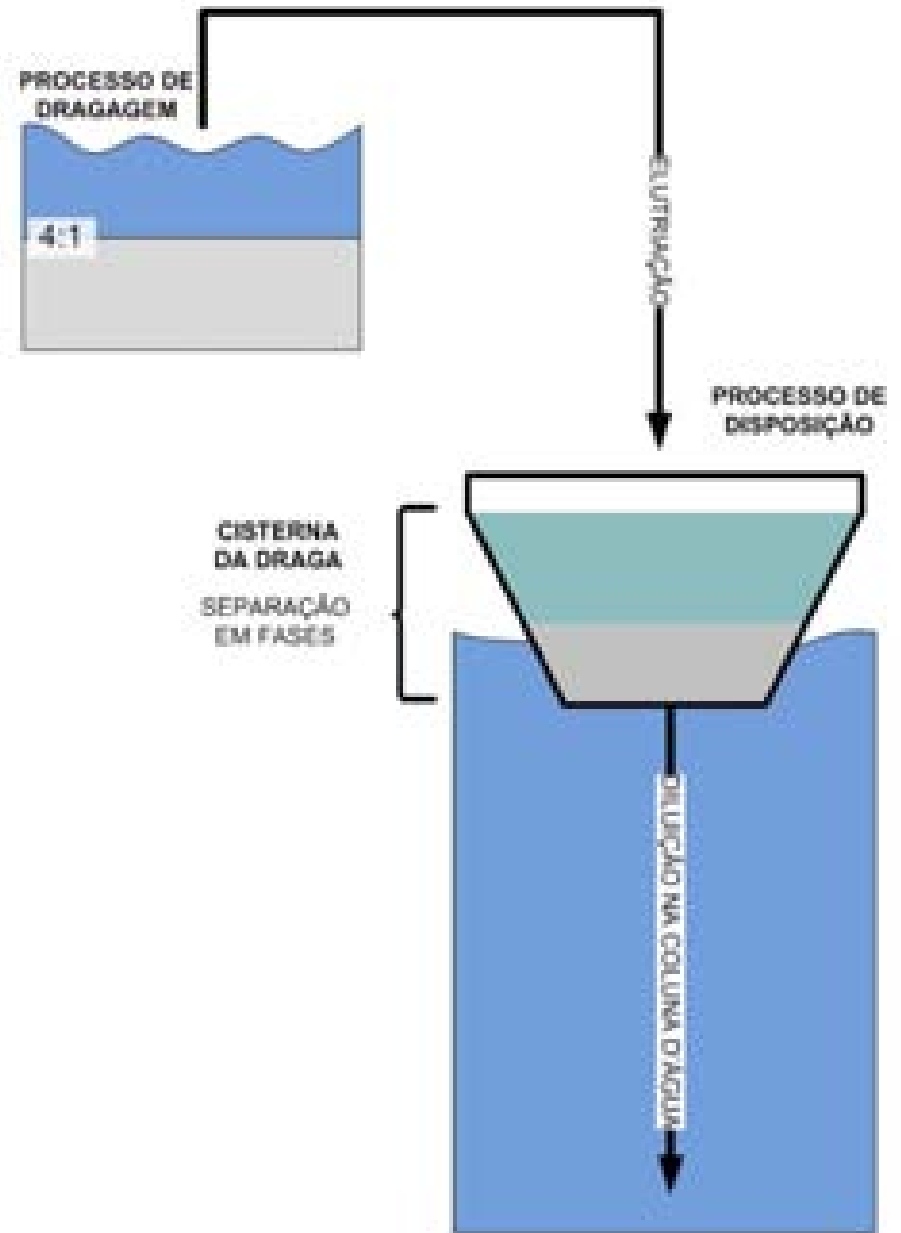
IMPACTOS DE LONGO  
PERÍODO

# DISPERSÃO DA PLUMA DE SEDIMENTOS



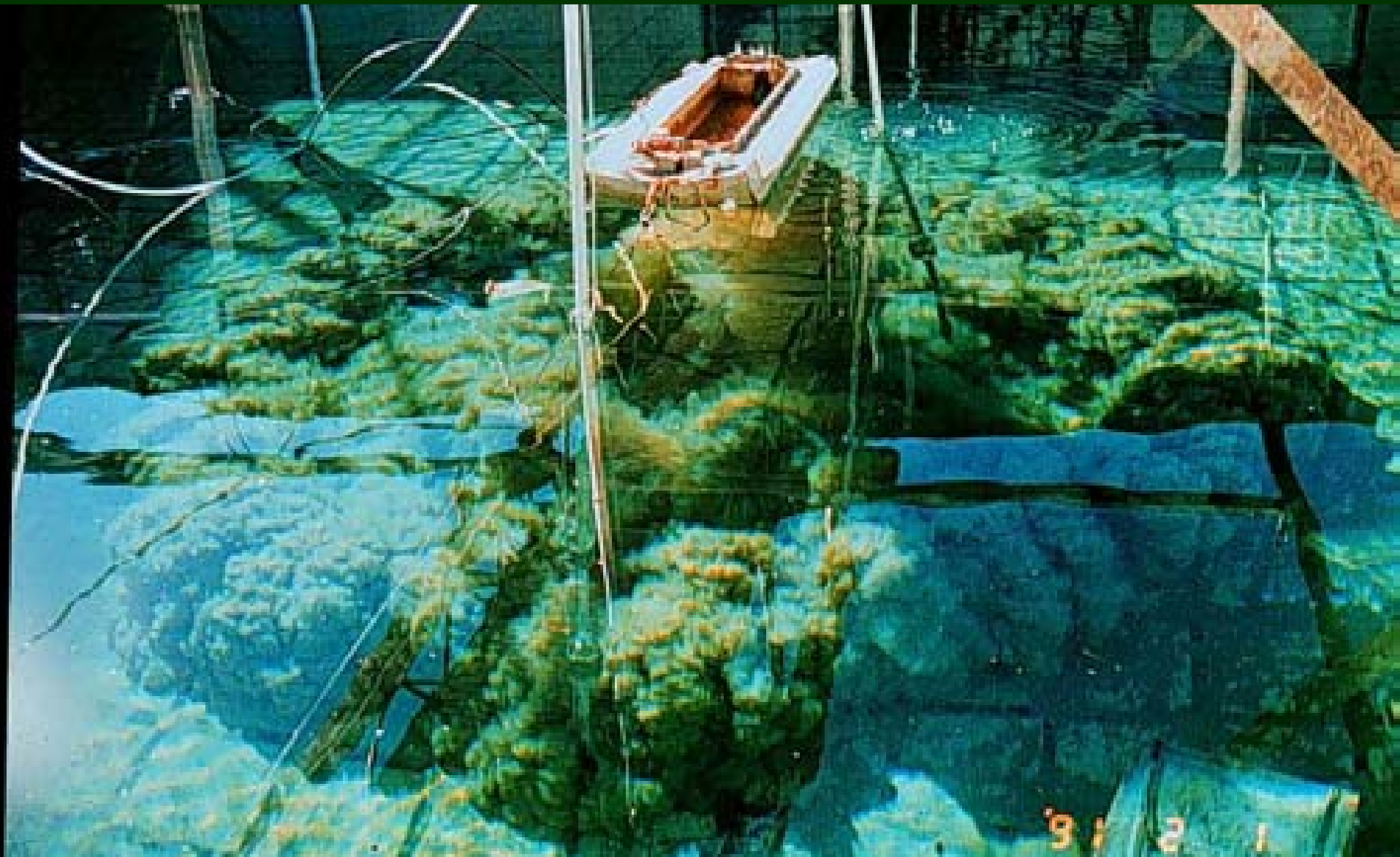
## DRAGAGEM E OS PROCESSOS DE ALTERAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS SEDIMENTOS

- Durante a dragagem com dragas do tipo Hopper o material é succionado do fundo em uma mistura de aproximadamente 4 partes de água para cada parte de sedimento - ELUTRIAÇÃO
- Na cisterna da draga a mistura separa-se em duas fases. A fase líquida carrega grandes quantidades de sólidos e suspensão (fração mais fina).
- Durante o lançamento a fase sólida deposita-se rapidamente no fundo e a fase líquida sofre DILUIÇÃO na coluna d'água

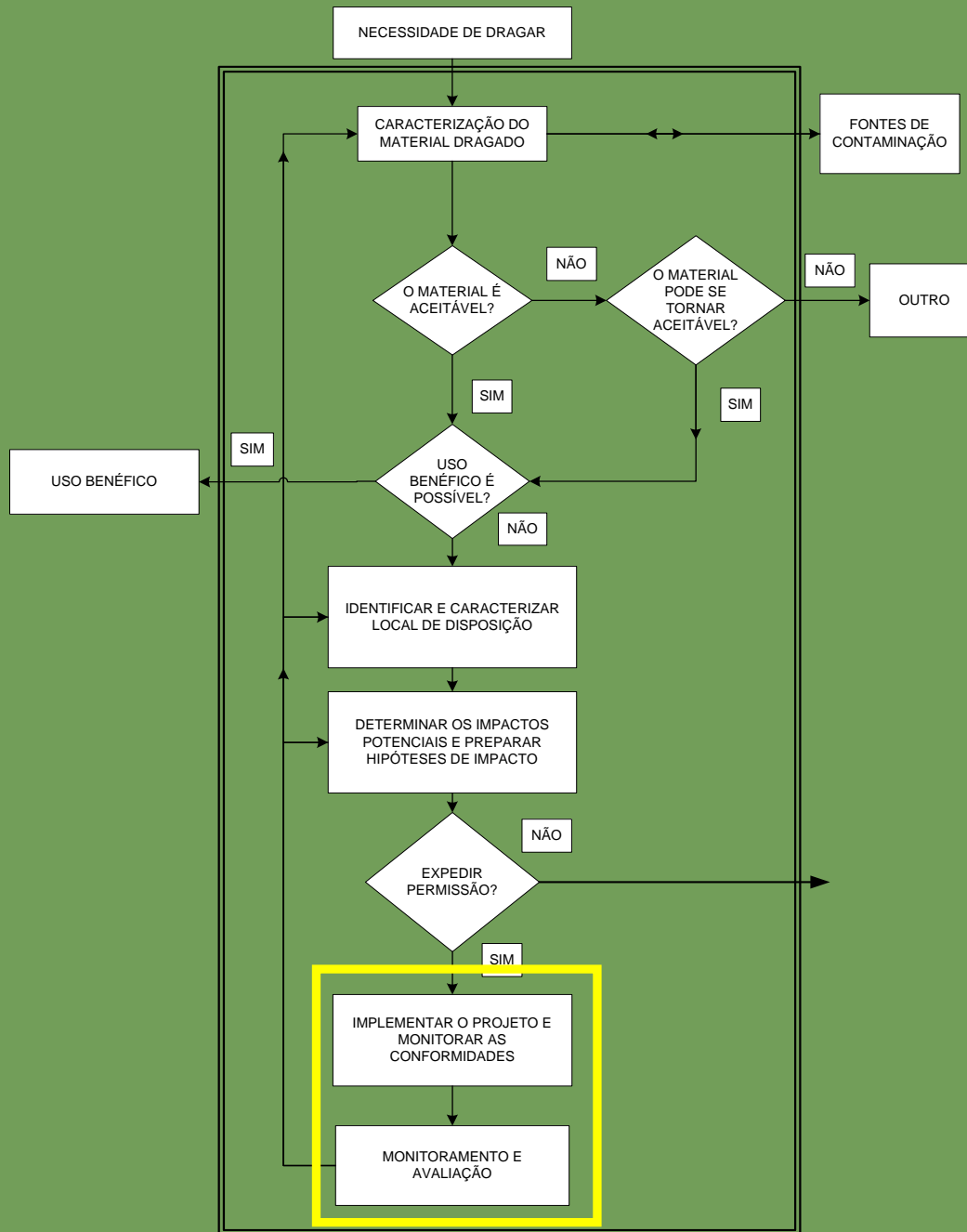


# MODELO REDUZIDO DA SIMULAÇÃO DE UM DESCARTE

(fonte: USACE)







Representação do limite da convenção

6

Concessão da permissão e condicionantes

7

Implementação do projeto e monitoramento de conformidades

8

Monitoramento do ambiente

- ☑ A HIPÓTESE DE IMPACTO forma a base para a determinação do escopo do monitoramento que deverá ser realizado:
  - Quais as hipóteses testáveis podem ser derivadas da hipótese de impactos?
  - Quais medidas (tipos, locais, frequência, performance esperada) são requeridas para o teste de hipóteses?
  - Como que os dados deverão ser tratados e interpretados?
  
- ☑ É fundamental determinar de forma clara os objetivos do monitoramento

6

Concessão da permissão e condicionantes

7

Implementação do projeto e monitoramento de conformidades

8

Monitoramento do ambiente

☑ A permissão deve conter:

1. Tipo, quantidades e fonte do material a ser lançado;
2. O local de lançamento;
3. Método de lançamento;
4. Especificar o monitoramento e os requerimentos para reportar os resultados

Na solicitação da permissão apresentar um Plano de Dragagem e Disposição informando o tipo de equipamento que será usado e o cronograma da atividade auxiliam a avaliação dos aspectos ambientais

## CAPÍTULO I - DEFINIÇÕES

## CAPÍTULO II - TIPOS DE DRAGAGEM E DISPOSIÇÃO

### SEÇÃO I - TIPOS DE DRAGAGEM

- Dragagem de aprofundamento
- Dragagem de manutenção
- Dragagem de remediação
- Dragagem em águas continentais (rios, lagos, lagoas e reservatórios)
- Dragagem em águas costeiras (estuários e mar)

### SEÇÃO II - TIPOS DE DISPOSIÇÃO

- Disposição em terra
- Disposição em águas jurisdicionais
- Disposição em águas continentais (rios, lagos, lagoas e reservatórios)
- Disposição em águas costeiras (estuários e mar)

## CAPÍTULO III - INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A ATIVIDADE

## CAPÍTULO IV - DA CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL DRAGADO

- CARACTERIZAÇÃO FÍSICA
- CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA
- CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA
- EXCEÇÕES PARA UMA CARACTERIZAÇÃO DETALHADA

## CAPÍTULO V - CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE DISPOSIÇÃO

## CAPÍTULO VI - TOMADA DE DECISÃO QUANTO A DISPOSIÇÃO

## CAPÍTULO VII - MONITORAMENTO