

## **CONSTRUÇÃO DE DRENAGEM E DE DESPEJOS LÍQUIDOS EM UNIDADES INDUSTRIAIS**

### **Procedimento**

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Toda esta Norma foi alterada em relação à revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. O Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma é o responsável pela adoção e aplicação dos itens da mesma.

**Requisito Mandatório:** Prescrição estabelecida como a mais adequada e que deve ser utilizada estritamente em conformidade com esta Norma. Uma eventual resolução de não segui-la ("não-conformidade" com esta Norma) deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "dever", "ser", "exigir", "determinar" e outros verbos de caráter impositivo.

**Prática Recomendada** (não-mandatória): Prescrição que pode ser utilizada nas condições previstas por esta Norma, mas que admite (e adverte sobre) a possibilidade de alternativa (não escrita nesta Norma) mais adequada à aplicação específica. A alternativa adotada deve ser aprovada e registrada pelo Órgão da PETROBRAS usuário desta Norma. É caracterizada pelos verbos: "recomendar", "poder", "sugerir" e "aconselhar" (verbos de caráter não-impositivo). É indicada pela expressão: **[Prática Recomendada]**.

Cópias dos registros das "não-conformidades" com esta Norma, que possam contribuir para o aprimoramento da mesma, devem ser enviadas para a CONTEC - Subcomissão Autora.

As propostas para revisão desta Norma devem ser enviadas à CONTEC - Subcomissão Autora, indicando a sua identificação alfanumérica e revisão, o item a ser revisado, a proposta de redação e a justificativa técnico-econômica. As propostas são apreciadas durante os trabalhos para alteração desta Norma.

**"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS, de uso interno na Companhia, e qualquer reprodução para utilização ou divulgação externa, sem a prévia e expressa autorização da titular, importa em ato ilícito nos termos da legislação pertinente, através da qual serão imputadas as responsabilidades cabíveis. A circulação externa será regulada mediante cláusula própria de Sigilo e Confidencialidade, nos termos do direito intelectual e propriedade industrial."**

### **Apresentação**

As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho – GTs (formados por especialistas da Companhia e das suas Subsidiárias), são comentadas pelos Representantes Locais (representantes das Unidades Industriais, Empreendimentos de Engenharia, Divisões Técnicas e Subsidiárias), são aprovadas pelas Subcomissões Autoras – SCs (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando os Órgãos da Companhia e as Subsidiárias) e aprovadas pelo Plenário da CONTEC (formado pelos representantes das Superintendências dos Órgãos da Companhia e das suas Subsidiárias, usuários das normas). Uma norma técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 (cinco) anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As normas técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a norma PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as normas técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

## 1 OBJETIVO

Esta Norma fixa as condições exigíveis que devem ser observadas na construção dos sistemas de drenagem, e/ou destino final dos efluentes líquidos das unidades operacionais terrestres da PETROBRAS.

## 2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

|                                  |                                                                                                |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PETROBRAS <a href="#">N-38</a>   | - Projeto de Drenagem e Pré-Tratamento de Despejos Líquidos de Unidades Industriais;           |
| PETROBRAS <a href="#">N-133</a>  | - Soldagem;                                                                                    |
| PETROBRAS <a href="#">N-650</a>  | - Aplicação de Revestimento à Base de Alcatrão de Hulha em Tubulações Enterradas ou Submersas; |
| PETROBRAS <a href="#">N-1644</a> | - Construção de Fundações e de Estruturas de Concreto Armado;                                  |
| PETROBRAS <a href="#">N-1674</a> | - Arranjo de Refinarias de Petróleo;                                                           |
| ABNT NBR 6118                    | - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;                                              |
| ABNT NBR 7229                    | - Projeto, Construção e Operações de Sistemas de Tanques Sépticos;                             |
| ABNT NBR 8160                    | - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários;                                                  |
| ABNT NBR 9061                    | - Segurança de Escavação a Céu Aberto;                                                         |
| DNER ES-D-29-70                  | - Drenos Profundos.                                                                            |

## 3 DEFINIÇÕES

Para fins de aplicação desta Norma, são adotadas as definições constantes das normas PETROBRAS [N-38](#) e [N-1674](#), ABNT NBR 7229 e NBR 8160 e mais as seguintes:

### 3.1 Caixa de Inspeção

Elementos destinados à interseção de tubos, canaletas e outros elementos de drenagem, permitindo ainda, inspeção, limpeza, controle do sistema, interrupção de trechos longos, desvios de direção, etc.

### 3.2 Canais

Conduitos de seção transversal de forma variada, aberta e superficial, destinados a conter e escoar águas permanentes em grandes vazões.

### **3.3 Canaletas**

Elementos de seção com formas variadas e abertas, destinados ao escoamento superficial de efluentes líquidos.

### **3.4 Canaletas em Degraus (dissipadoras de energia)**

Conduitos de seção transversal de forma variada, aberta, em degraus, destinados a reduzir a velocidade de escoamento de águas em grandes diferenças de nível.

### **3.5 Galerias**

Conduitos de seção transversal de forma variada, fechada e subterrânea, destinados a escoar águas em grandes vazões.

### **3.6 Sistema de Drenagens de Águas Subterrâneo**

Elementos de drenagem para condução de água de percolação, lençol freático e fontes de surgência constituídos por trincheiras permeáveis ou por tubos perfurados.

### **3.7 Sistema Provisório de Drenagem de Águas Pluviais**

Sistema de drenagem cujo objetivo é resguardar os cortes e aterros, da erosão provocada por precipitações pluviométricas, durante os trabalhos de terraplenagem.

### **3.8 Sistema Provisório de Drenagem de Águas Subterrâneas**

Sistema cujo objetivo é escoar os efluentes provenientes de rebaixamento do lençol freático e/ou de fontes de surgência, durante a execução de escavações, terraplenagens e fundações.

### **3.9 Sumidouro**

Elementos de drenagem destinados a transferir as águas captadas na superfície para camadas permeáveis de solo.

## **4 CONDIÇÕES GERAIS**

4.1 A escavação deve ser executada obedecendo a locação, o alinhamento e a declividade estabelecidos em projeto, os quais devem ser verificados topograficamente.

4.2 As escavações devem obedecer às prescrições da ABNT NBR 9061.

4.3 O fundo da escavação deve ser regularizado obedecendo às cotas indicadas no projeto.

4.3.1 Quando o terreno natural apresentar taxa de trabalho que não suporte o peso da estrutura a ser executada, deve ser executada a substituição do solo imediatamente abaixo de modo a atingir a taxa de trabalho prevista em projeto.

4.4 O reaterro e a compactação do solo devem obedecer à PETROBRAS [N-1644](#).

4.5 A compactação das camadas de aterro sobrepostas aos tubos, galerias e placas de proteção para travessias, deve ser executada manualmente ou com o emprego de equipamentos mecânicos leves, desde que seja considerada sua influência sobre tais estruturas.

4.6 Quando se constatar a presença de água na escavação, essa deve ser esgotada através de bombeamento direto ou rebaixamento do lençol freático.

4.7 A regularização do “grade” de bacias de tanques deve ser executada, mediante cortes e aterros, com a declividade mínima de 0,5% (meio por cento), quando não indicado outro valor em projeto, devendo a regularização final para a entrega da obra ser feita após a construção das canaletas e caixas de drenagem.

4.8 As estruturas em concreto dos sistemas de drenagem, devem ser executadas de acordo com a PETROBRAS [N-1644](#).

4.9 No assentamento dos diversos tipos de tubulação, além das normas técnicas pertinentes, devem ser observadas as recomendações dos fabricantes.

## **5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **5.1 Construção de Drenagem por Tubulação**

#### **5.1.1 Materiais**

Os materiais das tubulações devem estar de acordo com as especificações de projeto.

#### **5.1.2 Execução**

5.1.2.1 Para efeito de escavação da vala devem ser obedecidas as dimensões indicadas nas FIGURAS 1 e 2 do ANEXO.

5.1.2.2 Os tubos devem ser assentes sobre um colchão de material arenoso, com espessura mínima de 5 (cinco) centímetros.

5.1.2.3 As pontas e bolsas devem ser devidamente limpas antes do assentamento.

5.1.2.4 Nas junções com as caixas, a extremidade do tubo deve ultrapassar de 25 (vinte cinco) milímetros a face interna da parede e o rejuntamento deve ser executado de tal modo que garanta a estanqueidade do conjunto.

5.1.2.5 Quando o projeto especificar tubos de concreto ou de cerâmica, o rejuntamento deve ser executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, bem comprimida.

5.1.2.6 As ligações soldadas dos tubos de aço carbono devem obedecer à PETROBRAS [N-133](#).

5.1.2.7 Os tubos de aço e respectivas juntas devem ser protegidos contra corrosão conforme a PETROBRAS [N-650](#).

5.1.2.8 As extremidades dos tubos devem ser protegidas durante a execução com um tampão provisório, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

## **5.2 Construção de Drenagem por Canaletas**

### **5.2.1 Materiais**

Os materiais empregados na construção das canaletas devem estar de acordo com as especificações de projeto. São empregados os seguintes materiais:

- a) concreto armado moldado “in loco”;
- b) concreto armado pré-moldado;
- c) calha semicircular em concreto simples;
- d) calha semicircular em concreto armado;
- e) alvenaria de pedra rejuntada;
- f) solo-cimento;
- g) placas de concreto armado, pré-moldadas.

### **5.2.2 Execução**

5.2.2.1 O assentamento de canaletas pré-soldadas deve ser feito sobre colchão de material arenoso, com espessura mínima de 5 (cinco) centímetros.