

## **APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE ELETRICIDADE**

### **Procedimento**

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Esta Norma é a Revalidação da 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."**

### **CONTEC**

Comissão de Normas  
Técnicas

### **SC - 06**

Eletricidade

### **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.



**SUMÁRIO**

|                                                                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 OBJETIVO.....                                                                                                                                                                                                     | 6  |
| 2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....                                                                                                                                                                                    | 6  |
| 3 DEFINIÇÕES.....                                                                                                                                                                                                   | 7  |
| 3.1 Projeto “Básico de Eletricidade”.....                                                                                                                                                                           | 7  |
| 3.2 Projeto “Como Construído” .....                                                                                                                                                                                 | 7  |
| 3.3 Projeto Executivo (ou de detalhamento) de Eletricidade .....                                                                                                                                                    | 7  |
| 3.4 Subestação Auxiliar .....                                                                                                                                                                                       | 8  |
| 3.5 Subestação Principal (ou Subestação de Entrada).....                                                                                                                                                            | 8  |
| 4 CONDIÇÕES GERAIS.....                                                                                                                                                                                             | 8  |
| 4.1 Generalidades .....                                                                                                                                                                                             | 8  |
| 4.2 Projeto Básico de Eletricidade .....                                                                                                                                                                            | 8  |
| 4.3 Projeto Executivo de Eletricidade .....                                                                                                                                                                         | 9  |
| 4.3.1 Fases de Apresentação do Projeto Executivo de Eletricidade.....                                                                                                                                               | 9  |
| 4.3.2 Documentação Emitida pela Projetista .....                                                                                                                                                                    | 9  |
| 4.3.3 Documentação Emitida pelos Fabricantes .....                                                                                                                                                                  | 11 |
| 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....                                                                                                                                                                                       | 11 |
| 5.1 Projeto Básico de Eletricidade .....                                                                                                                                                                            | 11 |
| 5.1.1 Dados Básicos de Projeto de Eletricidade.....                                                                                                                                                                 | 11 |
| 5.1.2 Listas de Cargas Elétricas .....                                                                                                                                                                              | 11 |
| 5.1.3 Memorial Descritivo com Estudo Técnico-Econômico do Sistema Elétrico .....                                                                                                                                    | 12 |
| 5.1.4 Memorial de Cálculo de Curto-Circuito .....                                                                                                                                                                   | 12 |
| 5.1.5 Estudo do Fluxo de Carga .....                                                                                                                                                                                | 12 |
| 5.1.6 Memoriais Descritivos das Filosofias adotadas para os Sistemas de Força,<br>Aterramento, Iluminação, Proteção, Medição, Intertravamento, Sinalização,<br>Alarme e Proteção contra Descargas Atmosféricas..... | 12 |
| 5.1.7 Memorial Descritivo com as características básicas das Instalações<br>Elétricas .....                                                                                                                         | 12 |
| 5.1.8 Desenhos de Classificação de Áreas .....                                                                                                                                                                      | 12 |
| 5.1.9 Esquemas Unifilares.....                                                                                                                                                                                      | 13 |
| 5.1.10 Diagramas Lógicos .....                                                                                                                                                                                      | 13 |
| 5.1.11 Livros do Projeto Básico de Eletricidade .....                                                                                                                                                               | 13 |
| 5.2 Projeto Executivo de Eletricidade .....                                                                                                                                                                         | 14 |
| 5.2.1 Cronogramas de Projeto.....                                                                                                                                                                                   | 14 |
| 5.2.2 Listas de Documentos de Projeto .....                                                                                                                                                                         | 14 |
| 5.2.3 Listas de Cargas Elétricas .....                                                                                                                                                                              | 14 |
| 5.2.4 Listas de Cabos e Eletrodutos e/ou Circuitos .....                                                                                                                                                            | 14 |

|        |                                                                                   |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.2.5  | Lista de Materiais .....                                                          | 15 |
| 5.2.6  | Listas de Fiação Para Proteção, Alarme, Sinalização e Intertravamento .....       | 15 |
| 5.2.7  | Memoriais Descritivos e/ou Memórias de Cálculo para: .....                        | 15 |
| 5.2.8  | Desenhos de Detalhamento .....                                                    | 16 |
| 5.2.9  | Especificações Técnicas.....                                                      | 25 |
| 5.2.10 | Folha de Dados .....                                                              | 25 |
| 5.2.11 | Requisições de Materiais .....                                                    | 25 |
| 5.2.12 | Pareceres Técnicos .....                                                          | 25 |
| 5.2.13 | Cronogramas de Fabricação.....                                                    | 26 |
| 5.2.14 | Lista de Documentos dos Equipamentos .....                                        | 26 |
| 5.2.15 | Desenhos dos Equipamentos.....                                                    | 27 |
| 5.2.16 | Relatórios ou Ensaios .....                                                       | 27 |
| 5.2.17 | Manuais de Instruções para Montagem, Operação e Manutenção dos Equipamentos ..... | 27 |
| 5.2.18 | Livros do Projeto Executivo de Eletricidade .....                                 | 27 |

---

## **\1 OBJETIVO**



## **PREFÁCIO**

Esta Norma PETROBRAS N-2040 REV. B SET/97 é a Revalidação da Norma PETROBRAS N-2040 REV. A OUT/88, não tendo sido alterado o seu conteúdo.

## **1 OBJETIVO**

1.1 Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de eletricidade para instalações da PETROBRAS.

1.2 Esta Norma não deve ser aplicada em todo o seu conteúdo para projetos de instalações marítimas.

## **2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES**

Os documentos relacionados a seguir são citados no texto e contêm prescrições válidas para a presente Norma.

Resolução CONMETRO nº 01/82 de 27/04/82 - Regulamentação Metrológica e Quadro Geral de Unidades de Medida.

|                  |                                                                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PETROBRAS N-75   | - Abreviaturas para os Projetos Industriais;                                                                    |
| PETROBRAS N-298  | - Símbolos Gráficos e Designações Empregados nos Desenhos de Detalhamento de Instalações Elétricas Industriais; |
| PETROBRAS N-299  | - Símbolos Numéricos Designativos da Função dos Dispositivos Elétricos;                                         |
| PETROBRAS N-381  | - Execução de Desenho Técnico;                                                                                  |
| PETROBRAS N-898  | - Símbolos Gráficos e designações para Esquemas Elétricos;                                                      |
| PETROBRAS N-1521 | - Identificação de Equipamentos Industriais;                                                                    |
| PETROBRAS N-1672 | - Formulário para Documentos Técnicos em Geral;                                                                 |
| PETROBRAS N-1710 | - Codificação de Documentos Técnicos de Engenharia;                                                             |
| PETROBRAS N-1711 | - Detalhes de Caixa de Enfição (Manholes-EMH) para uso em Rede Elétrica Subterrânea;                            |
| PETROBRAS N-1842 | - Caixa de Enfição com Tampa Lisa-Requisição de Material;                                                       |
| PETROBRAS N-1913 | - Preparação de Requisição de Material;                                                                         |
| PETROBRAS N-1973 | - Requisição de Material para Equipamentos Elétricos;                                                           |
| PETROBRAS N-1996 | - Projeto de Redes Elétricas em Envelope de Concreto e com Cabos Diretamente no Solo;                           |
| PETROBRAS N-1997 | - Projeto de Redes Elétricas em Leitões para Cabos;                                                             |
| PETROBRAS N-1998 | - Projeto de Redes Elétricas Aéreas;                                                                            |
| PETROBRAS N-2006 | - Projeto de Sistemas de Iluminação;                                                                            |

|                  |                                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PETROBRAS N-2039 | - Projeto de Subestações;                                                                                   |
| PETROBRAS N-2062 | - Lista de Cargas Elétricas;                                                                                |
| PETROBRAS N-2154 | - Classificação de Áreas para Instalações Elétricas em Unidades de Perfuração e Produção;                   |
| PETROBRAS N-2155 | - Lista de Dados para Classificação de Áreas;                                                               |
| PETROBRAS N-2166 | - Classificação de Áreas para Instalações Elétricas em Refinarias de Petróleo;                              |
| PETROBRAS N-2167 | - Classificação de Áreas para Instalações Elétricas em Unidades de Transporte de Petróleo, Gás e Derivados; |
| ANSI C1          | - National Electrical Code;                                                                                 |
| API RP 14F       | - Design and Installation of Electrical Systems for Offshore Production Platforms;                          |
| IEEE Std 80      | - Guide for Safety in AC Substation Grounding;                                                              |
| IEEE Std 141     | - Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants;                               |
| IEEE Std 142     | - Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power System;                             |
| IEEE Std 242     | - Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems;          |
| IEC 287          | - Calculation of the Continuous Current Rating of Cables (100% Load Factor).                                |

### 3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições a seguir:

#### 3.1 Projeto “Básico de Eletricidade”

Conjunto de informações que definem as características básicas e conceituais a serem seguidas na elaboração do projeto executivo de um determinado sistema elétrico.

#### 3.2 Projeto “Como Construído”

É o projeto executivo devidamente revisado incorporando todas as modificações realizadas no sistema durante a fase de construção do mesmo.

#### 3.3 Projeto Executivo (ou de detalhamento) de Eletricidade

Conjunto de informações necessárias e suficientes para a aquisição de equipamentos e materiais, construção e montagem e colocação em operação de um determinado sistema elétrico.

### **3.4 Subestação Auxiliar**

Subestação destinada ao suprimento de energia a uma área ou unidade específica e cuja alimentação provenha de uma subestação principal, de uma central geradora ou de outra subestação auxiliar.

### **3.5 Subestação Principal (ou Subestação de Entrada)**

Subestação destinada a transformar a tensão recebida da concessionária em nível de transmissão para tensão em nível de distribuição e a alimentar as subestações auxiliares.

## **4 CONDIÇÕES GERAIS**

### **4.1 Generalidades**

4.1.1 Qualquer item não coberto pelas normas da PETROBRAS indicadas deve seguir as normas da ABNT aplicáveis.

4.1.2 Os documentos que constituem o projeto de eletricidade devem ser elaborados segundo as determinações das normas PETROBRAS [N-75](#), [N-298](#), [N-299](#), [N-381](#), [N-898](#), [N-1521](#), [N-1672](#), [N-1710](#), [N-1913](#) e [N-2062](#).

4.1.3 As unidades utilizadas nos documento constituintes de um projeto de eletricidade devem ser as do sistema oficial de medidas (sistema Métrico-SM) com abreviações, prefixos e sufixos normalizados. Outras unidades são aceitas se constarem do QGU (Quadro Geral de Unidades) anexo a resolução CONMETRO nº 01/82 que dispõem sobre o uso do Sistema Métrico no Brasil. Quando utilizados eletrodutos metálicos (rígidos ou flexíveis) e seus acessórios, aceita-se a identificação de seus diâmetros nominais em polegadas.

4.1.4 A menos que indicado em contrário, o idioma utilizado em projetos de eletricidade da PETROBRAS deve ser o português.

### **4.2 Projeto Básico de Eletricidade**

Deve ser constituído pelos seguintes documentos, a menos que indicado em contrário na Diretriz Contratual:

- a) Dados Básicos de Projeto de Eletricidade;
- b) Lista(s) de Cargas Elétricas;
- c) Memorial Descritivo com Estudo Técnico-Econômico do Sistema Elétrico;

- d) Memorial de Cálculo dos Curto-Circuitos;
- e) Estudo do Fluxo de Carga;
- f) Memoriais Descritivos das Filosofias Adotadas para os Sistemas de Força, de Aterramento, de Iluminação, de Proteção, de Medição, de Intertravamento, de Sinalização e Alarme e de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- g) Memorial Descritivo com as características Básicas das Instalações Elétricas;
- h) Desenho(s) de “Classificação de Áreas”;
- i) Esquemas(s) Unifilar(es);
- j) Diagrama(s) Lógico(s);
- l) Arranjo Preliminar de Equipamentos Planta(s) e Corte(s), quando se tratar de Subestação Principal;
- m) Estudo da estabilidade, transitório, harmônicos, etc, para Sistemas Elétricos de Plataformas Marítimas e/ou para outras instalações, quando o porte destas assim justificar;
- n) Livro(s) do Projeto Básico de Eletricidade.

### **4.3 Projeto Executivo de Eletricidade**

Deve ser constituído por dois conjuntos de documentos. O primeiro a ser emitido pelo projetista e o segundo pelos fabricantes.

Os dois grupos de documentos devem ser apresentados parceladamente e em fases distintas no decorrer do projeto.

#### **4.3.1 Fases de Apresentação do Projeto Executivo de Eletricidade**

Salvo indicado em contrário nas diretrizes contratuais, os documentos do projeto executivo de eletricidade devem ser apresentados em fases distintas de acordo com as finalidades para as quais estão sendo emitidos. Deve ser considerado, no mínimo, as seguintes fases de emissão:

- a) documentos preliminares;
- b) documentos para comentários;
- c) documentos para aprovação;
- d) documentos para desenvolvimento de projetos de outras especialidades;
- e) documentos para aquisição de equipamentos;
- f) documentos para construção e montagem;
- g) documentos “como comprado” e/ou “como construído”.

#### **4.3.2 Documentação Emitida pela Projetista**

A projetista deve apresentar, durante as diversas fases do desenvolvimento do projeto executivo de eletricidade, no mínimo, os documentos listados a seguir, a menos que o porte do projeto não os exijam todos, o que deve ser decidido pela PETROBRAS.

- a) Cronogramas de projeto;
- b) Listas:
  - de Documentos de Projeto;