

**DOCUMENTO 2 DO ANEXO 1  
PARTE VI**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS – ETE**  
CONTRATAÇÃO EMPRESA PROJETISTA – REGIÃO 2

**PRODUTO 7 – PROJETO EXECUTIVO DE FUNDAÇÕES**

**SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>TERMINOLOGIA .....</b>	<b>3</b>
2.1	PROJETO DE FUNDAÇÃO .....	3
2.2	FUNDAÇÃO .....	3
2.3	FUNDAÇÃO DIRETA (RASA, EM SUPERFÍCIE OU SUPERFICIAL) .....	3
2.4	FUNDAÇÃO PROFUNDA .....	3
2.5	SAPATA .....	3
2.6	BLOCO .....	3
2.7	SAPATA ASSOCIADA .....	3
2.8	VIGA DE FUNDAÇÃO .....	3
2.9	VIGA ALAVANCA .....	4
2.10	VIGA DE TRAVAMENTO.....	4
2.11	VIGA DE RIGIDEZ.....	4
2.12	“RADIER” .....	4
2.13	BLOCO DE COROAMENTO .....	4
2.14	ESTACA .....	4
2.15	TUBULÃO .....	4
2.16	RECALQUE TOTAL.....	4
2.17	RECALQUE DIFERENCIAL.....	4
2.18	DISTORÇÃO ANGULAR OU RECALQUE DIFERENCIAL ESPECÍFICO .....	5
2.19	TENSÃO ADMISSÍVEL EM FUNDAÇÕES DIRETAS.....	5
2.20	CARGA ADMISSÍVEL SOBRE ESTACAS E TUBULÕES .....	5
<b>3</b>	<b>CONDIÇÕES GERAIS.....</b>	<b>5</b>
3.1	ESFORÇOS NAS FUNDAÇÕES .....	5
3.2	EFEITOS FAVORÁVEIS À ESTABILIDADE.....	5
3.3	REDUÇÃO DE CARGAS .....	5
3.4	MAJORAÇÃO DAS TAXAS NO TERRENO .....	5
3.5	ESTABILIDADE DAS ESCAVAÇÕES .....	6
3.6	INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS.....	6
3.7	INVESTIGAÇÕES ADICIONAIS .....	6
3.8	CONSTRUÇÕES VIZINHAS .....	6
<b>4</b>	<b>CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....</b>	<b>6</b>
4.1	FUNDAÇÕES DIRETAS .....	6
4.2	FUNDAÇÕES PROFUNDAS.....	7
4.2.1	<i>Estacas Metálicas.....</i>	<i>7</i>
4.2.2	<i>Estacas Pré-Moldadas de Concreto.....</i>	<i>7</i>
4.2.3	<i>Estacas Moldadas “in loco”.....</i>	<i>8</i>
4.2.4	<i>Determinação do Comprimento.....</i>	<i>8</i>
4.2.5	<i>Carga Admissível.....</i>	<i>8</i>
4.2.6	<i>Espaçamento.....</i>	<i>8</i>
4.2.7	<i>Recalques .....</i>	<i>8</i>
4.2.8	<i>Esforços Horizontais .....</i>	<i>8</i>

4.2.9	<i>Bases Alargadas de Tubulões</i> .....	9
4.2.10	<i>Dimensionamento do Fuste do Tubulão</i> .....	9
4.2.11	<i>Pressão Máxima de “Ar Comprimido”</i> .....	9
4.2.12	<i>Negas</i> .....	9
4.3	COLETA DE DADOS E CRITÉRIOS DE PROJETO.....	9
<b>5</b>	<b>ETAPAS DO PROJETO</b> .....	<b>10</b>
5.1	PROJETO EXECUTIVO.....	10
5.2	ESPECIFICAÇÕES.....	10
5.2.1	<i>Fundações Diretas</i> .....	11
5.2.2	<i>Fundações Profundas</i> .....	11
5.3	ORÇAMENTO .....	13
5.3.1	<i>Planilha de Quantitativos e Valores – PQV</i> .....	13
5.3.2	<i>Memorial Justificativo do Orçamento e Memorial de Cálculo</i> .....	14
<b>6</b>	<b>NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES</b> .....	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>PRODUTO</b> .....	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO</b> .....	<b>15</b>

## **1 OBJETIVO**

Estabelecer as diretrizes para a elaboração de projetos executivos de fundações de edificações, especificações de materiais, equipamentos e serviços, principalmente no que diz respeito a fundações de Terminais de Passageiros (TPS) e Seção de Contra Incêndio (SCI).

## **2 TERMINOLOGIA**

### **2.1 Projeto de Fundação**

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a elaboração de projetos de fundações de edificações.

### **2.2 Fundação**

Sistema estrutural que transmite ao terreno as cargas da estrutura da edificação.

### **2.3 Fundação Direta (Rasa, em Superfície ou Superficial)**

Fundação em que a carga é transmitida às camadas superficiais do terreno através de sapatas, blocos, “radier” e vigas de fundação.

### **2.4 Fundação Profunda**

Fundação em que a carga é transmitida às camadas profundas do terreno através de estacas e tubulões.

### **2.5 Sapata**

Elemento de fundação rasa, dimensionado de modo a que as tensões de tração nele produzidas requerem o emprego de armação. Sua espessura pode ser constante ou variável.

### **2.6 Bloco**

Elemento de fundação rasa, dimensionado de modo a que as tensões de tração nele produzidas podem ser resistidas pelo material de composição (concreto ou alvenaria), sem a necessidade de armação. Pode ter as faces verticais, inclinadas ou escalonadas.

### **2.7 Sapata Associada**

Elemento de fundação rasa, comum a vários pilares ou carregamentos distribuídos, cujos centros, em planta, não estão situados no mesmo alinhamento.

### **2.8 Viga de Fundação**

Elemento de fundação rasa, comum a vários pilares, cujo centro, em planta, está situado no mesmo alinhamento de dois ou mais pilares contíguos. Além das funções particulares indicadas nas três definições a seguir apresentadas, tem a finalidade de limitar os comprimentos de flambagem dos pilares.

## **2.9 Viga Alavanca**

Viga de fundação, cuja função principal é absorver os esforços provenientes de excentricidade da carga do pilar em relação ao bloco ou sapata.

## **2.10 Viga de Travamento**

Viga de fundação, cuja função principal é repartir os esforços horizontais atuantes entre vários elementos vizinhos de fundação.

## **2.11 Viga de Rigidez**

Viga de fundação, cuja função principal é absorver recalques diferenciais, promovendo um aumento da rigidez do conjunto de fundação.

## **2.12 “Radier”**

Elemento de fundação rasa, constituído de uma sapata associada que abrange todos os pilares da obra.

## **2.13 Bloco de Coroamento**

Elemento de fundação profunda que transmite as cargas da estrutura para as estacas ou tubulões.

## **2.14 Estaca**

Elemento estrutural de fundação profunda, implantado por cravação ou perfuração, que tem a função de transmitir as cargas da estrutura ao solo, seja pela resistência em sua extremidade inferior (resistência de ponta), seja pela resistência ao longo de sua superfície lateral (resistência por atrito), ou pela combinação de ambos os efeitos. As estacas podem ser constituídas por um único material ou pela combinação de dois materiais quaisquer (metal ou concreto), sendo neste último caso denominada estaca mista.

## **2.15 Tubulão**

Elemento estrutural de fundação profunda, implantado por abertura e concretagem de um poço no terreno, ou fazendo descer por escavação interna ou cravação com equipamento, um tubo (camisa) geralmente de concreto armado ou de aço, que posteriormente é preenchido, parcial ou totalmente, de concreto simples ou armado.

## **2.16 Recalque Total**

Deslocamento vertical sofrido pela parte superior (topo) das fundações, em relação a um nível de referência criterioso e indeslocável. Normalmente as medidas de recalque total são tomadas do centro geométrico da fundação ou da face dos pilares.

## **2.17 Recalque Diferencial**

Diferença entre os recalques totais sofridos por dois pontos quaisquer das fundações do edifício.

## **2.18 Distorção Angular ou Recalque Diferencial Específico**

Quociente entre o recalque diferencial e a distância entre os pontos para os quais se definiu este recalque.

## **2.19 Tensão Admissível em Fundações Diretas**

Pressão aplicada sobre o terreno de fundação nas condições específicas de cada caso, que provoca apenas recalques e distorções angulares suportáveis pela edificação, sem prejudicar o seu desempenho, e que garante um coeficiente de segurança satisfatório contra a ruptura ou deformação do solo.

## **2.20 Carga Admissível sobre Estacas e Tubulões**

Carga aplicada sobre o elemento de fundação profunda, nas condições específicas de cada caso, que provoca apenas recalques e distorções angulares suportáveis pela edificação, sem prejudicar o seu desempenho, e que garante um coeficiente de segurança satisfatório contra a ruptura ou deformação do solo ou do elemento de fundação.

# **3 CONDIÇÕES GERAIS**

## **3.1 Esforços nas Fundações**

Para calcular os esforços nas fundações, além dos fornecidos pelo projeto da estrutura, dever-se-á levar em conta as variações de pressões decorrentes da execução eventual de aterros, reaterros, escavações e variações do nível d'água, bem como os diferentes carregamentos durante as fases de execução dos serviços e obras.

## **3.2 Efeitos Favoráveis à Estabilidade**

Em qualquer caso, os efeitos favoráveis à estabilidade decorrentes de empuxos de terra ou de água somente deverão ser considerados quando for possível garantir a sua atuação contínua e permanente.

## **3.3 Redução de Cargas**

Será vedada qualquer redução de cargas em decorrência de efeito de subpressão.

## **3.4 Majoração das Taxas no Terreno**

Quando considerada a combinação de carga que engloba o efeito da ação do vento e os diversos tipos de carregamento previstos pelas Normas Brasileiras, poder-se-á, na combinação mais desfavorável, majorar em 30 % os valores admissíveis das taxas no terreno e das cargas nas estacas e tubulões. Entretanto, esses valores admissíveis não poderão ser ultrapassados quando consideradas apenas as cargas permanentes e acidentais.

### **3.5 Estabilidade das Escavações**

As escavações necessárias à execução das fundações, bem como as que se destinam a obras permanentes, deverão ser analisadas quanto à estabilidade dos seus taludes. Será dispensável o estudo de estabilidade para escavações com alturas inferiores a 1,50 metros, desde que o nível d'água do terreno se encontre abaixo desta profundidade.

### **3.6 Investigações Geológico-Geotécnicas**

Para fins de projeto, os resultados das investigações geológico-geotécnicas deverão ser analisados com o intuito de definir as características de resistência de cada uma das camadas de solo intervenientes na fundação.

### **3.7 Investigações Adicionais**

Deverá ser solicitada a execução de investigações geotécnicas adicionais sempre que, em qualquer etapa de elaboração do projeto, forem constatadas divergências ou incoerências entre os dados disponíveis, de tal forma que as dúvidas fiquem completamente esclarecidas.

### **3.8 Construções Vizinhas**

Na análise das fundações, deverá ser verificada a estabilidade das construções vizinhas, no seu aspecto de segurança, em função das condições de execução das fundações.

## **4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **4.1 Fundações Diretas**

Na determinação da tensão admissível, deverão ser considerados os seguintes fatores:

- profundidade da fundação;
- dimensão dos elementos de fundação;
- características geotécnicas do solo de fundação;
- posição do lençol freático;
- modificação das características do terreno por efeito de infiltração;
- rigidez da estrutura;
- valores admissíveis de recalques totais, recalques diferenciais e distorções angulares fornecidos pelo projeto da estrutura.

A tensão admissível deverá ser determinada através de uma das teorias da Mecânica dos Solos, de utilização consagrada e perfeitamente aplicável à área de implantação da edificação. Será admitida a utilização de correlações empíricas regionais.

Em qualquer fundação sobre rocha a fixação da pressão admissível deverá levar em conta a continuidade da rocha, sua inclinação e a influência da atitude da rocha sobre sua estabilidade. No caso de assentamento da fundação em superfície rochosa inclinada, deverão ser previstas medidas que impeçam o deslizamento (chumbamentos, escalonamentos, tirantes e outras).

Fundação direta sobre solos arenosos fofos, solos argilosos moles, solos siltosos fofos e aterros executados sem controle de compactação somente poderá ser admitida após criterioso estudo com base nos resultados das investigações geotécnicas, compreendendo o cálculo da capacidade de carga e a análise da repercussão dos recalques sobre o comportamento da estrutura.

No caso de solos expansivos, a pressão admissível deverá levar em conta a pressão de expansão.

No caso de solos colapsíveis, deverão ser levados em consideração os recalques originados de modificações que possam ocorrer no terreno por efeito de saturação.

A determinação dos recalques da fundação, a partir das pressões aplicadas e das dimensões dos elementos de fundação, deverá ser realizada através de uma das teorias da Mecânica de Solos, de utilização consagrada e perfeitamente aplicável à área de implantação da edificação.

A base de uma fundação deverá ser assente a uma profundidade tal que garanta que o solo de apoio não fique sujeito à ação de agentes atmosféricos e fluxos d'água. Além disso, salvo quando a fundação for assente em rocha, tal profundidade não pode ser menor que 1,50 m. Para fundações de pequeno porte, internas às edificações, esta profundidade poderá ser reduzida.

## **4.2 Fundações Profundas**

### **4.2.1 Estacas Metálicas**

As estacas de aço deverão atender às seguintes condições:

- quando completamente enterradas em terreno natural, independentemente da situação do lençol d'água, será dispensável tratamento especial. Havendo, porém, trecho desenterrado ou imerso em aterro com materiais capazes de atacar o aço, será obrigatória a proteção desse trecho com um encamisamento de concreto ou outro recurso equivalente;
- deverão ser indicados, quando for o caso, os perfis que compõem a estaca e o tipo de emenda (solda) a ser realizada.

### **4.2.2 Estacas Pré-Moldadas de Concreto**

As estacas pré-moldadas de concreto deverão atender às seguintes condições:

- diâmetro igual ou superior a 20 cm, ou lado igual ou superior a 17 cm, para estacas com comprimento previsto superior a 12,00 metros; para estacas com comprimento inferior, o diâmetro mínimo aceitável será de 18 cm ou lado superior a 15 cm;

- para terrenos com elevada resistência nas camadas superiores, deverá ser limitado o diâmetro a 35 cm, no máximo, de modo a evitar problemas de levantamento de estacas vizinhas durante a cravação.

#### 4.2.3 Estacas Moldadas “in loco”

Para as estacas moldadas “in loco”, tipo “Strauss”, “Franki” ou de grande diâmetro (estacão), deverão ser obedecidos os requisitos de projeto definidos pela Norma NBR-6122.

#### 4.2.4 Determinação do Comprimento

O comprimento estimado para as estacas e tubulões deverá ser determinado de acordo com uma das teorias desenvolvidas pela Mecânica dos Solos, de utilização consagrada e perfeitamente aplicável à área de implantação da obra.

#### 4.2.5 Carga Admissível

Na determinação da carga admissível sobre uma estaca ou tubulão, deverão ser levadas em consideração todas as condições citadas anteriormente, o “efeito de grupo” e o acréscimo de carga induzido por “atrito negativo”, quando for o caso.

#### 4.2.6 Espaçamento

- espaçamento entre os centros de estacas vizinhas e centros de tubulões adjacentes deverá ser, no mínimo, de:

TIPO ESPAÇAMENTO	$\phi$ =diâmetro ou lado
Aço	3.0 x $\phi$
Pré-moldada de concreto	3.0 x $\phi$
“Strauss”	2,5 x $\phi$
“Franki”	3.0 x $\phi$
Escavada de grande diâmetro	2,5 x $\phi$
Tubulões	2,5 x $\phi$

#### 4.2.7 Recalques

Em função das cargas aplicadas, tipo de estaca ou tubulão, comprimento, número de estacas ou tubulões por apoio e características geotécnicas do solo de fundação, deverão ser determinados os recalques totais, diferenciais e distorções angulares, e comparados com os admissíveis fornecidos pelo projeto da estrutura. Os recalques deverão ser estimados por uma das teorias da Mecânica dos Solos, de utilização consagrada e perfeitamente aplicável à área de implantação da edificação.

#### 4.2.8 Esforços Horizontais

Quando as estacas ou tubulões estiverem sujeitos a esforços horizontais ou momentos

fletores, deverá ser verificada a sua segurança à ruptura e determinadas as deformações horizontais, comparando-as com as admissíveis.

#### **4.2.9 Bases Alargadas de Tubulões**

As bases alargadas dos tubulões deverão ter forma tronco-cônica, superpostas a um cilindro de 20 cm de altura (rodapé). A altura máxima do pé direito deverá ser de 2,00 m e o ângulo de abertura da base deverá ser sempre superior a 60 graus. A distância entre as bordas de 2 tubulões adjacentes deverá ser sempre superior a 20 cm.

#### **4.2.10 Dimensionamento do Fuste do Tubulão**

Para efeito de dimensionamento dos fustes de tubulões, do encamisamento, se houver, e da armadura de transição fuste/bloco de coroamento, deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR-6122.

#### **4.2.11 Pressão Máxima de “Ar Comprimido”**

Recomenda-se que a pressão máxima de “ar comprimido” para a solução em tubulões seja de 15 tf/m<sup>2</sup>.

#### **4.2.12 Negas**

Para as estacas cravadas deverá ser realizada uma estimativa das negas previstas, indicando-se as hipóteses consideradas, tais como peso do martelo, altura de queda, eficiência, perdas e teoria empregada.

### **4.3 Coleta de Dados e Critérios de Projeto**

Os estudos e projetos das fundações deverão apoiar-se no levantamento de dados e informações pertinentes ao sistema, como:

- resultado das investigações geotécnicas, incluindo desenhos apresentando em seções o perfil geológico-geotécnico típico da região e planta de locação das sondagens;
- topografia da área;
- levantamento de edificações vizinhas;
- projeto da estrutura com as cargas atuantes previstas para a fundação.

Com base na informações e dados obtidos, dever-se-á proceder à elaboração de estudos geológico-geotécnicos, a fim de determinar os parâmetros e critérios de projeto através de uma perfeita caracterização das camadas de solo intervenientes no terreno que receberá as cargas da fundação.

## **5 ETAPAS DO PROJETO**

### **5.1 Projeto Executivo**

Consiste no detalhamento completo das Fundações e dimensionamento da solução escolhida, de forma a permitir a previsão dos custos de execução.

Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução das fundações.

Deverá ser fornecido o orçamento detalhado da execução da fundação, fundamentado em quantitativos de serviços, perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas de locação dos pilares e respectivas cargas;
- planta de locação das estacas, tubulões ou sapatas, com os detalhes construtivos e armações específicas;
- formas das fundações, em escala adequada;
- formas e armação, em escala adequada, das vigas de fundação, travamento, rigidez;
- formas e armação, em escala adequada, dos blocos ou sapatas;
- especificações técnicas de materiais e serviços;
- orçamento detalhado das fundações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnico, onde deverão ser apresentados: descrição detalhada das soluções, justificativas técnicas dos dimensionamentos, tensões e cargas admissíveis, cálculo estimativo dos recalques totais, diferenciais e distorções angulares e comparação com os valores admissíveis, considerações sobre o comportamento das fundações ao longo do tempo e eventuais riscos de danos em edificações vizinhas, metodologia executiva sucinta, características e disponibilidade dos equipamentos a serem utilizados.

O Projeto Executivo de Fundações deverá estar harmonizado com os projetos de Estrutura, Arquitetura, Terraplenagem e demais projetos.

### **5.2 Especificações**

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto de Fundações, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

Além da definição das condições de acesso à obra, da indicação dos cuidados com construções vizinhas e dos tratamentos a serem realizados nos taludes de escavação, as especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

## **5.2.1 Fundações Diretas**

- local;
- tipo;
- método de escavação;
- método de rebaixamento do lençol freático;
- tensões admissíveis nas cotas de assentamento;
- características de compactação de eventuais aterros e reaterros.

## **5.2.2 Fundações Profundas**

### **5.2.2.1 Fundação por estacas**

- local;
- tipo;
- método executivo;
- tipo de escavação para execução dos blocos de coroamento;
- método de rebaixamento do lençol freático;
- dimensões das estacas;
- carga de trabalho;
- materiais utilizados;
- sistemas auxiliares necessários para a cravação das estacas;
- seqüência de operações de execução do estaqueamento;
- características físico-químicas dos elementos auxiliares para perfuração (estacas escavadas);
- períodos de execução e intervalos de tempo máximos entre operações sucessivas (escavação, limpeza e concretagem);
- tolerâncias quanto à locação, verticalidade e outras durante a execução ou escavação da estaca;
- frequência da amostragem dos materiais componentes das estacas, e tipos de ensaios;

- condições de execução e quantidade das provas de carga, em função do volume de serviço;

- negas e critérios para sua determinação (estacas cravadas).

Para estacas pré-moldadas de concreto e estacas de aço:

- tipo de transporte;

- medidas de proteção;

- metodologia de carga e descarga;

- condições de armazenamento;

- identificação de lotes;

- relação de documentos necessários para o recebimento das estacas.

#### 5.2.2.2 Fundação por tubulões

- local;

- tipo;

- método executivo;

- tipo de escavação para execução dos blocos de coroamento;

- método de rebaixamento do lençol freático;

- dimensões do tubulão;

- carga de trabalho;

- materiais utilizados;

- resistência do concreto (fck);

- “slump”;

- metodologia de escavação dos tubulões (céu aberto ou ar comprimido);

- características do revestimento ou camisa e respectivos cuidados executivos;

- seqüência de execução dos tubulões;

- tolerâncias quanto à locação, verticalidade e outras, durante a execução;

- taxas admissíveis na base dos tubulões e na cota de assentamento;

- frequência da amostragem dos materiais componentes do tubulão e tipos de ensaios;
- condições de execução e quantidade de provas de carga, em função do volume de serviço.

### 5.3 Orçamento

O orçamento deverá ser composto de Memorial Justificativo, Memorial de Cálculo e Planilha de Quantitativos e Valores - PQV. Cada conjunto deverá ser entregue em 01 (uma) via impressa, além dos respectivos arquivos digitais.

Os orçamentos deverão ser baseados nos valores das tabelas referenciais SICRO (mantido pelo DNIT) para obras em que predominam características rodoviárias, e SINAPI (mantida pela Caixa Econômica Federal) para obras em que predominam características de edificações, utilizando inclusive os respectivos códigos dos insumos. Caso alguns dos serviços não sejam encontrados nessas tabelas, poderão ser utilizadas outras tabelas referenciais, desde que de fontes reconhecidas, justificando devidamente sua adoção. Neste caso, no levantamento dos preços unitários, deverão ser apensadas ao projeto cópias das fontes de pesquisas de preços utilizadas na estimativa de custo, cotações de mercado, publicações de revistas técnicas especializadas, dentre outras, com as respectivas datas de referência e, caso ainda seja possível, as Composições Analíticas de Preço Unitário dos serviços levantados.

O orçamento deverá ser baseado, necessariamente, nos seguintes pontos:

- A aderência do orçamento aos desenhos e especificações técnicas;
- Composição do BDI (que deve estar aderente com o previsto no Acórdão 2369/2011 do TCU, ou devidamente justificada);
- Lançamento de BDI diferenciado para aquisição de equipamentos (que deve estar aderente com o previsto no Acórdão 2369/2011 do TCU, ou devidamente justificada) apresentadas todas as composições de serviço;
- A razoabilidade dos quantitativos apresentados (utilização de uma curva ABC de serviços e seleção dos itens que representam 80% do orçamento para análise).

#### 5.3.1 Planilha de Quantitativos e Valores – PQV

A PQV deverá complementar a especificação técnica, relacionando e quantificando os serviços, materiais, bens e equipamentos. Todos os itens da PQV deverão constar na Especificações, preferencialmente na mesma sequência da PQV.

A PQV deverá conter em sua capa a identificação do profissional responsável técnico (nome completo, graduação e número de registro no sistema Confea/Crea) por sua elaboração. Todas as páginas do documento deverão conter a rubrica do autor, exceto a última, que deverá vir com a assinatura e o carimbo.

A PQV deverá ser provida de linhas e colunas, onde constarão em sua formatação, ao menos, os seguintes elementos:

- Item;
- Discriminação dos serviços;
- Unidades de medida;
- Quantitativos dos serviços;
- Preço unitário por item;
- Preço total por item;
- Preço global do empreendimento;
- Data-base dos preços utilizados.

O objetivo do documento referenciado será permitir realizar avaliações quantitativas e qualitativas sobre o objeto, a ponto de permitir com segurança para a CONTRATANTE a tomada de decisão acerca da viabilidade técnica e econômica do empreendimento proposto, garantido a escolha do projeto com a melhor solução técnica.

### **5.3.2 Memorial Justificativo do Orçamento e Memorial de Cálculo**

No memorial justificativo e memorial de cálculo deverá ser exposta, de maneira clara e objetiva, a metodologia empregada pela CONTRATADA na obtenção dos quantitativos e do valor do projeto proposto.

Deverá abordar tanto os aspectos dos quantitativos quanto dos valores estimados nos serviços que embasaram o valor final, permitindo-se avaliar tecnicamente a confiabilidade das informações disponibilizadas.

## **6 NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES**

Os projetos de Fundações deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 5629 - Estruturas Ancoradas no Terreno - Ancoragens Injetadas no Terreno - Procedimento

NBR 6121 - Prova de Carga a Compressão em Estacas Verticais - Procedimento

NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações - Procedimento

NBR 6489 - Prova de Carga Direta sobre o Terreno de Fundações - Procedimento

NBR 6502 - Rochas e Solos - Terminologia

NBR 8036 - Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios

NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA

## **5 PRODUTO**

Deverá ser apresentado o projeto executivo de fundações para TPS, SCI e/ou demais estruturas do aeroporto, completo incluindo: plantas, especificações e orçamento.

## **6 CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

A empresa será remunerada por projeto executivo entregue, aprovado e validado pela CONTRATANTE.

A medição será efetuada pela área, em m<sup>2</sup>, da edificação em que for executado o projeto de fundações.

O prazo global para execução do projeto será de 30 dias.

Haverá, nesses casos, acionamento simultâneo dos projetos executivos.