



## **ANEXO I – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E PRAZOS**

### **SONDAGEM A PERCUSSÃO**

Ensaio de sondagem à percussão com no mínimo 3 (três) furos, em conformidade com a NBR 8036.

a. Informações técnicas a produzir nesta etapa:

1. Deve ser realizada a sondagem de simples reconhecimento de solos com SPT (Standard Penetration Test) que deve obedecer às prescrições da NBR 8036.

b. Documentos técnicos a apresentar nessa etapa:

1. Relatório de apresentação dos serviços de prospecção, determinando as características do equipamento empregado, em particular do amostrador;

2. Relatório fotográfico da execução dos serviços;

3. Planta de localização contendo:

- As diversas camadas do subsolo identificadas com as designações da NBR 6502; As profundidades das diversas camadas; O Perfil individual de cada sondagem, em escala 1:100, valores encontrados das resistências à penetração do amostrador; O nível de água, quando encontrado.

- A revisão do Programa de Necessidades deverá confirmar as características de todos os espaços necessários à realização das atividades previstas para o empreendimento.

- O número de sondagens deve ser suficiente para fornecer um quadro, o melhor possível, da provável variação das camadas do subsolo do local em estudo.

- As sondagens deverão ser levadas até a profundidade onde o solo não seja mais significativamente solicitado pelas cargas estruturais, fixando-se como critério aquela profundidade onde o acréscimo de pressão no solo, devida às cargas estruturais aplicadas, for menor do que 10% da pressão geostática efetiva.

c. Prazos para execução nessa etapa:



PODER JUDICIÁRIO DA BAHIA  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA

Sondagem a Percussão					
FUROS	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
1-3	5 dias	6 dias	7 dias	8 dias	9 dias
4-6	10 dias	11 dias	12 dias	13 dias	14 dias
7-9	15 dias	16 dias	17 dias	18 dias	19 dias
Acima de 10	17 dias	18 dias	19 dias	20 dias	22 dias

## PROJETO DE FUNDAÇÕES

### 1. Disposições Preliminares

#### 1.1. O Projeto de Fundações deverá obedecer às seguintes normas:

NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado;

NBR 6122 - Projeto e execução de fundações;

NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (especificação).

O Projeto de Fundações poderá obedecer às normas de outros países, quando a ABNT for omissa.

**1.2.** Para que seja elaborado o Projeto de Fundações, quando a empresa contratada não for a responsável pelo conjunto dos projetos, o TJBA através da DEA deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo, o projeto estrutural do edifício, as investigações e os estudos geotécnicos.

**1.3.** O projetista deverá estudar as diversas opções de fundações, escolhendo o tipo mais conveniente, tendo em vista as cargas provenientes da estrutura, as características do subsolo e a viabilidade técnica, econômica e de execução.

**1.4.** O Projeto de Fundações deverá apresentar o dimensionamento e o detalhamento dos elementos estruturais destinados a transmitir ao subsolo as cargas provenientes da estrutura, bem como a posição desses elementos e a especificação dos materiais que serão utilizados.

### 2. Condições Específicas:

1. Se necessário, deverá ser feita uma planta de locação geral, que servirá de referência para o projeto.



PODER JUDICIÁRIO DA BAHIA  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA

2. Deverá ser adotado um sistema de referência global, de modo a permitir a localização das áreas do projeto. Cada área deverá ser identificada de forma simples, utilizando uma numeração conveniente, que poderá ser associada com letra.
3. Nos desenhos do Projeto de Fundações deverão constar notas que indiquem as revisões feitas no desenho, listas com os números dos desenhos de referência e as características dos materiais empregados.
4. Os desenhos do Projeto de Fundações deverão fornecer um quadro com os valores das cargas atuantes em cada pilar da estrutura.

## **2.1. Projeto de Fundações em Sapatas e Blocos**

O Projeto de Fundações em sapatas e blocos deverá ser composto de plantas de locação de pilares, de formas da fundação e de detalhes das armaduras.

### **2.1.1. Plantas de locação de pilares**

Deverão ser em escalas adequadas, apresentando as distâncias entre os eixos dos pilares, a partir de um ponto de referência bem definido, cargas atuantes em cada pilar e a identificação dos pilares, seguindo a mesma numeração do projeto da superestrutura.

### **2.1.2. Plantas de formas da fundação**

Nas plantas de formas deverão constar as dimensões das sapatas e blocos, em planta e em corte, dimensões das seções transversais dos baldrames, distância longitudinal e transversal entre suas faces e cotas de assentamento das sapatas e blocos, em relação ao sistema de referência.

### **2.1.3. Plantas de detalhe das armaduras**

Deverão ser apresentadas as seções longitudinais e transversais, mostrando a quantidade, o diâmetro, a posição, as distâncias entre camadas e os comprimentos de todas as armaduras longitudinais e transversais dos blocos, sapatas, vigas e baldrames. Deverão ser indicadas, também, as ferragens de arranque dos pilares.

## **2.2. Projeto de Fundações em Radiers**

O projeto dos radiers deverá ser composto de plantas de locação dos pilares, plantas de formas da fundação e plantas de detalhe das armaduras.

### **2.2.1. Plantas de locação dos pilares**

Deverão ser em escalas adequadas, apresentando as distâncias entre eixo dos pilares, a partir de um ponto de referência bem definido, cargas atuantes em cada pilar, a identificação dos pilares, seguindo a mesma numeração do projeto da superestrutura e a locação da placa de concreto sob os pilares.

### **2.2.2. Plantas de formas da fundação**



PODER JUDICIÁRIO DA BAHIA  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA

Nas plantas de formas deverão constar às dimensões das seções transversais da placa, as distâncias longitudinais e transversais entre as suas faces e cotas de assentamento dos radiers em relação ao sistema de referência.

### **2.2.3. Plantas de detalhe das armaduras**

Deverão ser apresentadas em plantas baixas, armaduras positivas e negativas, mostrando a quantidade, o diâmetro, às posições, às distâncias entre as camadas e o comprimento de todas as armaduras longitudinais e transversais da placa da base. Deverão ser indicadas, também, as ferragens de arranque dos pilares.

### **2.3. Projeto de Fundação em Tubulões:**

O projeto dos tubulões deverá ser composto de plantas de locação dos pilares, plantas de formas da fundação e plantas de detalhe das armaduras.

#### **2.3.1. Plantas de locação dos pilares**

Deverão ser em escalas adequadas, apresentando as distâncias entre os eixos dos pilares, a partir de um ponto de referência bem definido, cargas atuantes em cada pilar e a identificação dos pilares, seguindo a mesma numeração do projeto da superestrutura.

#### **2.3.2. Plantas de formas da fundação**

As plantas de formas deverão apresentar as seções longitudinais e transversais, contendo as dimensões dos blocos de coroamento dos tubulões, o diâmetro do fuste e do alargamento da base, as dimensões das vigas baldrames e as cotas do topo do fuste, do início e do término do alargamento da base e do assentamento do tubulão em relação ao sistema de referência.

#### **2.3.3. Plantas de detalhe das armaduras**

Deverão ser apresentadas as seções longitudinais e transversais, mostrando as quantidades, o diâmetro, a posição, as distâncias entre as camadas e o comprimento de todas as armaduras longitudinais e transversais dos blocos de coroamento dos tubulões, e das vigas baldrames. Deverão ser indicadas, também, as ferragens de arranque dos pilares.

### **2.4. Projeto de Fundações em Estacas:**

O Projeto de Fundações em estacas deverá ser composto de plantas de locação dos pilares, plantas de formas da fundação e plantas de detalhes das armaduras.

#### **2.4.1. Plantas de locação dos pilares**

Deverão ser em escalas adequadas, apresentando as distâncias entre os eixos dos pilares, a partir de um ponto de referência bem definido, cargas atuantes em cada pilar e a identificação dos pilares, seguindo a mesma numeração do projeto da superestrutura.



#### **2.4.2. Plantas de formas da fundação**

As plantas de formas deverão apresentar as seções longitudinais e transversais contendo as dimensões dos blocos de coroamento das estacas, o diâmetro ou dimensões das estacas, as convenções elucidativas das estacas com relação às diversas capacidades de carga, as dimensões das vigas baldrames e as cotas dos blocos de coroamento, da penetração das estacas nesses blocos, do arrasamento das estacas e do lastro de concreto em relação ao sistema de referência.

#### **2.4.3. Plantas de detalhes das armaduras**

Deverão ser apresentadas as seções longitudinais e transversais, mostrando as quantidades, o diâmetro, a posição, as distâncias entre as camadas e o comprimento de todas as armaduras longitudinais e transversais dos blocos de coroamento das estacas, das vigas de contraventamento dos blocos e das vigas baldrames. Deverão ser indicadas, também, as ferragens de arranque dos pilares.

### **3. MEMORIAL DESCRITIVO**

Deverão ser detalhados os principais aspectos da solução adotada. Deverão ser apresentados e justificados as normas e os procedimentos adotados, o dimensionamento dos elementos estruturais, a escolha das armaduras, a resistência característica do concreto considerado, a análise estrutural adotada e as considerações relativas à escolha do tipo de fundação, justificando com base nas investigações e estudos geotécnicos.

### **4. MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Deverá apresentar, de forma clara, o dimensionamento de todos os elementos estruturais.

### **5. ENTREGA DO PROJETO**

O os documentos do Projeto de Fundações deverão ser entregues obedecendo aos modelos apresentados nos anexos que compõem este Projeto Básico.

## **PROJETO ESTRUTURAL EM CONCRETO ARMADO**

### **1. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

**1.1. O Projeto Estrutural em Concreto Armado deverá obedecer às seguintes normas:**

NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado;

NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações; NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações;

NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (especificação);



PODER JUDICIÁRIO DA BAHIA  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA

NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas;  
NBR 9783 - Aparelhos de apoio de elastômero fretado (especificação).

O Projeto Estrutural em Concreto Armado poderá obedecer às normas de outros países, quando a ABNT for omissa.

- a) Para que seja elaborado o Projeto Estrutural em Concreto Armado, quando a empresa contratada não for a responsável pelo conjunto dos projetos, o TJBA através da DEA deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo, as investigações e os estudos geotécnicos.
- b) O projetista deverá desenvolver e apresentar o projeto estrutural executivo, após estudar as diversas opções de estruturas, analisar as vantagens e desvantagens de cada uma, sob o ponto de vista de viabilidade técnica, econômica e de execução.
- c) O projeto deverá apresentar o dimensionamento e a posição de todos os elementos estruturais e as características do concreto e do aço, considerados no dimensionamento dos elementos.

## **2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **2.1. Planta de Localização dos Pilares**

Deverá conter a numeração de todos os pilares, os eixos dos pilares, as distâncias (em centímetros) entre eixos dos pilares e a distância em relação ao meio fio do terreno, tomado como referência para a implantação da obra. Deverá ser em escala adequada e fornecer os esforços em cada pilar.

### **2.2. Planta de Formas**

Para cada pavimento deverão ser apresentadas as plantas de formas, em escala 1:50, que conterão:

- distância, em centímetros, de face a face das vigas;
- numeração de todas as vigas e de todos os pilares;
- apresentação de uma convenção indicando os pilares que seguem para o outro pavimento, os que nascem e os que morrem no pavimento considerado;
- indicação se as vigas são normais, isto é, abaixo das lajes, ou invertidas, acima das lajes;
- os níveis dos pavimentos do projeto estrutural deverão ser as do projeto arquitetônico, subtraídos os revestimentos;
- as aberturas previstas nas vigas, para a passagem de canalizações, deverão ser corretamente localizadas nas plantas de formas;
- indicação na planta de formas do valor da contra-flecha e sua localização;



PODER JUDICIÁRIO DA BAHIA  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA

- caso necessário, consolos de juntas de dilatação, nos quais deverão ser projetados aparelhos de apoio de elastômero fretado (neoprene), com finalidade de estabelecer a vinculação entre os consolos e os elementos estruturais, determinando-se as dimensões do elastômero, número de camadas, tipo e espessura de fretagem e espessuras das camadas de recobrimento;
- apresentação do plano de concretagem. As interrupções de concretagem deverão obedecer a um plano preestabelecido, a fim de garantir as características de segurança e estéticas da estrutura. A granulometria do agregado deve ser compatível com as dimensões das peças a serem concretadas;
- indicação das sobrecargas adotadas, quadro quantitativo do concreto estrutural e de área de formas, cobrimento das armaduras das peças estruturais, resistência característica do concreto e categoria e classe do aço utilizado.

### **2.3. Planta de Detalhe das Armaduras**

Para cada pavimento, deverão ser apresentadas as plantas, que conterão:

- seções longitudinais de todas as vigas, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro e o comprimento de todas as armaduras longitudinais, em escala 1:50;
- seções transversais de todas as vigas, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos) e as distâncias entre as camadas das armaduras longitudinais, em escala 1:20;
- seções longitudinais de todos os pilares, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro, o comprimento e os transpasses de todas as armaduras longitudinais;
- seções transversais de todos os pilares, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos);
- detalhes das armaduras de todas as lajes, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro, o espaçamento e o comprimento de todas as armaduras. Recomenda-se apresentar os detalhes das armaduras superiores e inferiores das lajes, em desenhos separados.
- detalhes das armaduras de suspensão, no caso de apoios indiretos, onde uma viga de menor altura serve de apoio para uma viga de maior altura, de tal forma que seja garantida a correta transmissão de esforços;
- detalhes dos tipos de emendas das armaduras quando estas exigirem comprimento das barras superiores aos disponíveis no mercado (11 a 12m);



PODER JUDICIÁRIO DA BAHIA  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA

- apresentação dos reforços de armaduras para absorver essas tensões, em zonas de mudança de direção de esforços, onde ocorrem concentrações de tensões;
- desenhos de armaduras de vigas e pilares para barras com bitolas de maior diâmetro, nos quais deverão ser fornecidos os raios de curvatura adequados;
- apresentação dos detalhes das armaduras de reforço, no caso de aberturas em elementos estruturais;
- detalhamento de uma seção, mostrando a disposição das emendas das barras longitudinais dos pilares na região de transpasse dos pilares;
- todas as pranchas de detalhes de armaduras contendo uma lista de quantitativo do aço, diâmetro das armaduras, comprimento e peso, com previsão de uma folga de 10% para perdas nas armaduras e apresentação da quantidade total de aço utilizado no projeto estrutural;
- cortes longitudinais e transversais da estrutura, contendo todos os níveis e mostrando os detalhes das escadas, cotas dos reservatórios, etc.

### **3. MEMORIAL DESCRITIVO**

Deverá detalhar os principais aspectos da solução adotada, apresentar e justificar as normas e os procedimentos adotados, os carregamentos previstos, o dimensionamento dos elementos estruturais, a escolha das armaduras, a resistência característica do concreto considerado, as considerações relativas à ação do vento, variação de temperatura, deformação lenta e retração, choques, vibrações, esforços repetidos, esforços provenientes do processo construtivo e a análise estrutural adotada.

### **4. MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Deverá apresentar de forma clara, os cálculos dos esforços externos ativos, carregamentos permanentes e variáveis, consideração da ação do vento, variação de temperatura, deformação lenta e retração, choques, vibrações, esforços repetidos, esforços provenientes do processo construtivo, limitações das deformações excessivas, critérios de segurança sobre as solicitações e os materiais, a verificação da estabilidade global da estrutura e o dimensionamento de todos os elementos estruturais.

## **PROJETO ESTRUTURA METÁLICA E DE MADEIRA**

### **1. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

**1.1. O projeto Estrutural em Aço deverá obedecer às seguintes normas técnicas:**

**1.1.1. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas:**

NBR 8800 - Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios - método dos estados limites;





PODER JUDICIÁRIO DA BAHIA  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA

NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas;  
NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações;  
NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado;  
NBR 6313 - Peça fundida de aço-carbono para uso geral;  
NBR 7007 - Aços para perfis laminados para uso estrutural;  
NBR 7242 - Peça fundida de aço de alta resistência para fins estruturais.

**1.1.2. ANSI - American National Standards Institute e AWS - American Welding Society:**

ANSI/AWS A 2.4 - Symbols for welding and nondestructive testing;  
ANSI/AWS A 5.1 - Specification for covered carbon steel arc welding electrodes;  
ANSI/AWS A 5.5 - Specification for low alloy steel covered arc welding electrodes;  
ANSI/AWS A 5.17 - Specification for carbon steel electrodes and fluxes for submerged arc welding;  
ANSI/AWS A 5.18 - Specification for carbon steel filler metals for gas shielded arc welding;  
ANSI/AWS A 5.23 - Specification for low alloy steel electrodes and fluxes for submerged arc welding;  
ANSI/AWS A 5.28 - Specification for low alloy steel filler metals for gas shielded arc welding;  
ANSI/AWS D 1.1 - Structural welding code (steel).

**1.1.3. ASTM - American Society for Testing and Materials:**

ASTM A 36 - Structural steel;  
ASTM A 307 - Low carbon steel externally and internally threaded standard fasteners;  
ASTM A 325 - High-strength bolts for structural steel joints;  
ASTM A 449 - Quenched and tempered steel bolts and studs;  
ASTM A 490 - Quenched and tempered alloy steel bolts for structural steel joints;  
ASTM A 570 - Hot-rolled carbon steel sheets and strip, structural quality;  
ASTM A 572 - High-strength low-alloy columbium-vanadium steels of structural quality;  
ASTM A 588 - High-strength low-alloy structural steel with 50 ksi (345 MPa) minimum yield point to 4 in. thick;  
ASTM A 668 - Steel forgings, carbon and alloy, for general industrial use;  
ASTM F 436 - Hardened steel washers. SSPC - Steel Structures Painting Council.

O Projeto Estrutural em Aço poderá obedecer às normas de outros países, quando a ABNT for omissa.

**O projeto Estrutural em madeira deverá obedecer às seguintes normas técnicas:**



PODER JUDICIÁRIO DA BAHIA  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA

ABNT NBR 16143:2013 - Preservação de madeiras — Sistema de categorias de uso

ABNT NBR 6232:2013 - Penetração e retenção de preservativos em madeira tratada sob pressão

ABNT NBR ISO 4470:2011 - Madeira serrada – Determinação do teor de umidade média de um lote

[ABNT NBR 12551:2002 - Madeira serrada - Terminologia](#)

[ABNT NBR 7190:1997 - Projeto de estruturas de madeira](#)

**1.2.** Para que sejam elaborados os Projetos Estruturais em Aço ou Madeiras, quando a empresa contratada não for a responsável pelo conjunto dos projetos, o TJBA através da DEA deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo, as investigações e os estudos geotécnicos.

**1.3.** O projetista deverá desenvolver e apresentar o projeto estrutural executivo, após estudar as diversas opções de estruturas, analisar as vantagens e desvantagens de cada uma, sob o ponto de vista de viabilidade técnica, econômica e de execução.

**1.4.** O projeto deverá apresentar o dimensionamento e a posição de todos os elementos estruturais e a especificação dos materiais que serão utilizados.

**1.5.** O projeto deverá apresentar o detalhamento e posição de todas as ligações estruturais.

## **2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **2.1. Desenhos de Projeto**

**2.1.2** Os desenhos de projeto deverão ser executados em escala adequada ao nível das informações desejadas. A unidade linear a ser adotada é o milímetro. Esses desenhos deverão conter todas as informações necessárias para a execução dos desenhos de fabricação, desenhos de montagem e para o projeto das fundações.

**2.1.3** Esses desenhos deverão indicar quais as normas que foram usadas, dar as especificações dos aços estruturais empregados, dos parafusos, chapas e soldas, junto com seus tratamentos e outros elementos integrantes da estrutura, necessários para a fabricação e montagem.

**2.1.4** Além dos materiais, deverão ser indicados dados relativos às ações de cálculo adotadas e aos esforços solicitantes a serem resistidos por barras e ligações, quando necessários para a preparação adequada dos desenhos de fabricação.

**2.1.5** Nas ligações com parafuso de alta resistência, trabalhando a corte, os desenhos de projeto deverão indicar o tipo de ligação, por atrito ou por contato.

**2.1.6** Deverão ser indicadas nesses desenhos, as contra-flechas de vigas e treliças, adotadas no cálculo.

### **2.2. Desenhos de Fabricação**



PODER JUDICIÁRIO DA BAHIA  
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DA BAHIA

**2.2.1** Esses desenhos deverão traduzir fielmente, as informações contidas nos desenhos de projeto, fornecendo informações completas para a fabricação de todos os elementos componentes da estrutura, incluindo materiais utilizados e suas especificações, locação, tipo e dimensão de todos os parafusos, soldas, chapas de ligação.

**2.2.2** Em casos especiais, será necessário indicar, nos desenhos, a seqüência de execução das ligações importantes, soldadas, coladas ou aparafusadas, para evitar o aparecimento de empenos, fissuras ou tensões residuais excessivas.

### **2.3. Desenhos de Montagem**

Esses desenhos deverão indicar as dimensões principais da estrutura, marcas das peças, dimensões de barras e peças, elevações das faces inferiores de placas de apoio de pilares, todas as dimensões de detalhes para colocação de chumbadores e outras informações necessárias à montagem da estrutura. Deverão ser claramente indicados todos os elementos, permanentes ou temporários, essenciais à integridade da estrutura parcialmente montada.

## **3. MEMORIAL DESCRITIVO**

Esse documento deverá detalhar os principais aspectos da solução estrutural adotada, apresentar e justificar as normas e os procedimentos adotados, os carregamentos previstos, o dimensionamento dos elementos estruturais e suas ligações, a qualidade do aço, as tensões admissíveis da madeira, as considerações relativas à ação do vento, variação térmica e o tipo de análise adotada. Deverão apresentar a especificação de todos os materiais.

## **4. MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Esse documento deverá apresentar, de forma clara, os cálculos dos esforços externos ativos, combinações de carregamentos permanentes e acidentais principais, ação do vento, variação térmica, limitações das deformações, critérios de segurança e a verificação da estabilidade global da estrutura.

## **PROJETO DE MUROS DE ARRIMO**

### **1. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

#### **1.1. O Projeto de Muros de Arrimo deverá obedecer às seguintes normas:**

NBR8036 - Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios;

NBR 6459 - Solo - determinação do limite de liquidez (metodologia);

NBR 7180 - Solo - determinação do limite de plasticidade (metodologia);

NBR 7181 - Solo - análise granulométrica (metodologia);

NBR 7182 - Solo - ensaio de compactação (metodologia);

NBR 7185 - Solo - determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do frasco de areia (metodologia).



**1.2. Para que seja elaborado o Projeto de Muros de Arrimo, o TJBA através da CPROJ deverá fornecer:**

- projetos arquitetônicos, de urbanismo e de fundações;
- relatório de sondagem de acordo com a NBR 6484 - Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos.

**1.3.** O projetista deverá estudar as diversas opções e escolher o perfil mais conveniente, tendo em vista as exigências do projeto arquitetônico, as características do solo, a viabilidade econômica e as facilidades de execução.

**1.4.** O Projeto de Muros de Arrimo deverá conter, no mínimo, os perfis do muro com suas dimensões, os parâmetros característicos do solo adotados, sistemas de drenagem e quantitativo dos materiais necessários à sua execução.

**1.5. Parâmetros Característicos do Solo**

A precisão na estimativa dos parâmetros característicos do solo será função das características da obra.

**1.5.1. Muros com Altura Maior que 5,00 m e Comprimento Menor que 30,00 m**

Nesse caso, os parâmetros característicos do solo poderão ser obtidos através de correlações com os dados fornecidos pela sondagem, indicadas pelo especialista em Geotécnica.

**1.5.2. Muro com Altura Qualquer e Comprimento Maior que 30,00 m**

Nesse caso, o projetista deverá solicitar, à DEA, os seguintes ensaios complementares:

- para reaterro:

a) ensaios de caracterização: granulometria por peneiramento, com sedimentação, segundo a NBR 7181, determinação do limite de liquidez, segundo a NBR 6459;

b) compactação com a energia que será adotada na execução do reaterro. Em geral, utiliza-se o ensaio Proctor Normal, segundo NBR 7182.

- para o terreno a conter:

a) ensaios de caracterização: granulometria por peneiramento, com sedimentação, segundo a NBR 7181; determinação do limite de plasticidade, segundo a NBR 7180;

b) determinação da densidade "in situ", segundo a NBR 7185, em pelo menos dois pontos por cada horizonte de solo distinto, encontrado nas sondagens.



### **1.5.3. Muros com Altura Maior que 5,00 m**

Nesse caso, o projetista deverá solicitar, à DEA, a contratação de profissional ou firma especializada em Geotécnica, para a obtenção dos parâmetros de resistência ao cisalhamento do solo (coesão e ângulo de atrito interno do solo).

Esses parâmetros deverão ser obtidos em laboratório, através de ensaios realizados em corpos de prova moldados e compactados com a mesma umidade e mesma ordem de grandeza da densidade especificada, em amostras representativas e não deformadas de solo, colhidas no talude ou reaterro a conter e no local da fundação.

### **1.6. Sistema de Drenagem**

O muro de arrimo deverá ser dotado de filtro-dreno, com a mesma altura do paramento externo menos trinta centímetros, que serão preenchidos com solo argiloso compactado. O filtro-dreno poderá ser executado com areia, caso sua granulometria satisfaça às condições de filtro-dreno em relação a granulometria do solo em contato, segundo a NBR 7181. Caso contrário, o filtro-dreno será executado com agregado graúdo, envolvido em geotêxtil adequado. Os muros deverão possuir agulheiros, espaçados entre si conforme projeto, para permitirem o escoamento das águas pluviais.

## **2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **2.1. Planta de corte**

Deverão ser desenhadas as diversas seções, contendo as dimensões, a posição do filtro-dreno e dos agulheiros do muro.

## **3. MEMORIAL DESCRITIVO**

Deverão apresentar as principais justificativas para a escolha da solução adotada, relativa ao perfil do muro de arrimo, e dos parâmetros característicos do solo, como coesão, ângulo de atrito interno do solo, capacidade de carga, peso específico aparente total e ângulo de atrito solo-muro, considerados no dimensionamento.

## **4. MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Deverão apresentar, de forma clara, os cálculos das verificações de estabilidade feitas nas diversas seções do muro e a determinação dos parâmetros característicos do solo e dos volumes dos materiais que serão empregados na execução do muro de arrimo.