

EXCELENTÍSSIMO SR. DIRETOR - GERAL DO TRIBUNAL
REGIONAL DO TRABALHO DA 5ª. REGIÃO



RECEBIDO
Departamento de Obras
Em, 19/04/2010
Maria do Carmo Pessoa
Assistente Especializado
Mat. 5876-0

CONSTRUTORA NM LTDA., sociedade empresarial limitada, com sede nesta Capital na Av. Ulisses Guimarães, nº 07, Sussuarana-CAB, inscrita no CNPJ/MF sob nº 74.190.620/0001-77, neste ato representada por seu administrador abaixo assinado, [Contratada], notificada em 13/04/2010 para se manifestar acerca do Relatório apresentado pelo Departamento de Obras desse E. Tribunal, no qual consta recomendação de aplicação das penalidades de advertência e multas contratuais em face de suposto inadimplemento do Contrato de Prestação de Serviços, oriundo do Pregão Presencial nº 051/09, celebrado em 22.12.2009, cujo objeto é a execução de serviços de terraplenagem e contenções para a implantação da sede desse Tribunal no Centro Administrativo da Bahia – CAB, vem, tempestivamente, com fundamento no art. 87, §2º, da Lei nº 8.666/93, apresentar DEFESA PRÉVIA, consubstanciada nas razões de fato e de direito a seguir expostas:

DIRETORIA-GERAL
EXPEDIENTE
N.º 09.54.10.501.35
Em 19/04/10 Jappavento
Luciene F. P. Santos
Diretoria Geral

I. SÍNTESE

Após a troca de inúmeras correspondências abordando aspectos técnicos quanto à exequibilidade ou não do projeto a ser executado, principalmente no que atine ao tipo de fundação profunda a ser utilizada na referida obra, culminaram os engenheiros fiscais do contrato por asseverar que:

1. não haveria as divergências apontadas pela contratada, no Edital quanto ao tipo de fundação a ser utilizada, uma vez que ali prevista a possibilidade de utilização tanto de estacas,

CONSTRUTORA NM LTDA.

AV. ULISSES GUIMARÃES Nº 07 - CAB - SUSSUARANA - SALVADOR - BA
CEP.: 41.213-000 - TELEFAX: (71) 3306-7131
E-MAIL: cnm@construtoranm.com.br



14931

como de tubulões, sendo que a planilha orçamentária do órgão licitante (Anexo II do Edital) define “taxativamente o tipo de fundação profunda a ser utilizada”: estaca de concreto armado tipo ‘Hélice Contínua” com d= 70 cm, remunerando os serviços de fundação profunda do tipo estaca, utilizando o equipamento de Hélice Contínua, os quais, inclusive, seriam mais caros do que os de Tubulão;

2. o Termo de Referência é amplo e prevê a opção de execução das fundações profundas do tipo “Estaca” ou “Tubulão”, a serem aplicadas na contenção do terreno sendo que “a escolha do processo deve-se à preferência do CONSTRUTOR ou a situações que exijam uma ou outra tecnologia, conforme o caso”

3. o concreto a ser aplicado nas Estacas, conforme a Planilha Orçamentária do TRT5 (“Concreto estrutural, dosado, em central, Fck 25 MPa”) não seria inadequado para aplicação em “Hélice Contínua” e sim “o necessário a executar a fundação profunda do tipo Estaca Hélice Contínua, tenha ele as propriedades necessárias ou o apelido que se queira dar” e que o propósito da Contratada, seria, a rigor, fazer “jogo de planilha”, uma vez que teria mergulhado no preço deste item;

4. o projeto definitivo (projeto executivo) aprovado pelo TRT5 seria sim, exeqüível, uma vez que o Instituto Habitat asseverou ter sido este submetido previamente à análise da Fundação Politécnica da Bahia e parecer do Prof. Luiz Edmundo Prado Campos que o considerou correto, por isso que seria desnecessário atender à solicitação da Contratante de submeter a situação ao Dr. Roberto Vitorino, responsável pelo projeto estrutural;

5. teria sido descumprida pela Contratada a NBR 9061 – Segurança das Escavações a Céu Aberto, pondo em risco não só a estabilidade do terreno, mas também a própria área de trabalho de execução das contenções.

II. DAS DIVERGÊNCIAS ENTRE O CORPO DO EDITAL PLANILHA ORÇAMENTÁRIA E TERMO DE REFERÊNCIA (ANEXO I DO EDITAL)

2.1. Dúvidas não remanescem, como se colhe das sondagens SP03 ao SP09, apresentadas pelo Instituto Brasileiro Habitat, localadas no eixo da contenção, quanto à presença de solo arenoso e nível de lençol freático

1494 X

(NA) entre as cotas 47,77m e 51,85m, sendo que a cota do fundo dos tubulões é de 43,00m.

Ora bem. Se é assim, é evidente que sequer seria concebível que o Edital admitisse a possibilidade de utilização de qualquer uma das tecnologias (tubulões ou estaca em hélice contínua), porquanto de plano se revela tecnicamente inexecutável a utilização da tecnologia através de tubulões, conforme item 7.8.12.1 da NBR 6122, pois tubulões escavados a céu aberto somente podem ser executados sem a presença de água.

2.2. Ainda que se tivesse como superada a divergência no corpo do Edital e da planilha orçamentária, na compreensão de que fora colocado à opção do construtor a escolha da tecnologia a ser empregada (tubulões ou estaca em hélice contínua), o que só por si, seria inconcebível, uma vez que o Edital deve ser preciso, jamais podendo admitir-se Termo de Referência com a amplitude e imprecisão de que se reveste o integrante do Edital em comento, observe-se que no malsinado Termo de Referência, salvo a menção à “LOCAÇÃO DA ESTACA”, no item 4.4. , tudo mais é referente ao procedimento de tubulões.

2.3. Segue a mesma sorte o Projeto Executivo aprovado pelo TRT5, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Tecnologia do Habitat, o qual teria sido previamente analisado pela Fundação Escola Politécnica da Bahia e objeto do parecer do Prof. Luiz Edmundo Prado Campos o qual, aliás, jamais foi franqueado à contratada, específico para a tecnologia de tubulões, conforme as respectivas especificações, enquanto que a contratada apresentou ao TRT5, parecer da empresa Geomec – Engenheiros Consultores, especializada em Engenharia Geotécnica e de Fundações e com vasta experiência em fundações tipo Tubulões e Hélices Contínuas, demonstrando a inexecutabilidade do referido projeto Executivo aprovado.

Da NBR-6122 colhe-se que a metodologia executiva para utilização da tecnologia “estacas hélice contínua” é diverso da tecnologia “tubulões”, conforme seu Anexo F (normativo), ora anexado, com variáveis inteiramente diferenciadas, como p.ex., o sobre-consumo de concreto: 10% para tubulões e de 25% a 40%, para estacas em hélice contínua, a depender das condições estruturais do solo.

Além disso, na resposta aos questionamentos no curso do processo licitatório assim se posicionou a Comissão de Licitação:

[..]“ O projeto permite a utilização das duas opções (Verificar memorial descritivo fornecido)[..]

Indagado sobre como proceder na hipótese de divergências entre projetos, especificações e planilhas, respondeu a Comissão:

“Deverá ser considerado sempre o projeto”.

14954

Ou seja, o projeto prevalece sobre a planilha, e este contempla especificações apenas para tubulões, tudo em consonância com a Cláusula Segunda e item 28 da Cláusula Oitava da minuta de Contrato que integrou o Edital e do próprio Contrato firmado.

No projeto executivo, no entanto, assim como no Anexo I – Termo de Referência - reafirme-se, **não existem especificações para a utilização da tecnologia de estacas em hélice contínua mas, apenas, relativa a tubulões.**

2.4. No que concerne ao concreto a ser aplicado nas estacas, especificado na planilha orçamentária que integrou o Edital, colhe-se nos itens 04.05.02 a 04.05.10 que foi o “Concreto estrutural, dosado em central, Fck 25 MPa”, sem qualquer menção a *slump* (abatimento do concreto) ou a bombeamento (pressão positiva). Ora bem, não se trata de inventar rótulos ou designações para o tipo de concreto, de batizar ou rebatizar o concreto, mas de normas técnicas que indicam quais as características e resistência do concreto a ser utilizado para tal ou qual tecnologia.

O concreto a ser utilizado no processo de estaca hélice contínua é composto de areia e pedrisco com característica de resistência específica e em geral a esta tecnologia demanda o uso de aditivos plastificantes, pois deve ser bem fluido.

A NBR-6122, no seu Anexo F, item F.9. especifica as exigências que devem ser satisfeitas pelo concreto no emprego de estacas executadas com trado tipo hélice contínua que, seguramente, **não são atendidas pelo concreto especificado na planilha orçamentária**, adequado à tecnologia em “Tubulões”.

Por exemplo: o abatimento ou *slump* da primeira tecnologia deve ser igual a 22 ± 3 cm conforme ABNT NBR 7223, enquanto para tubulões é 8 ± 2 ; as perdas, como já acima referido; o recobrimento da armadura, especificado em 5 cm, que tampouco é adequado a contenção em estaca hélice contínua e sim, para tubulões.

O método de execução da estaca hélice contínua exige a colocação da armação (ferragem) após a sua concretagem e esta ferragem é também especial em relação àquela utilizada na metodologia executiva de tubulões.

A mesma NBR explicita o procedimento da concretagem, na tecnologia estaca em hélice contínua, que deve ser por bombeamento, *in verbis*:

F.5 Concretagem

O concreto é bombeado pelo interior da haste com sua simultânea retirada. A ponta da haste é fechada por uma tampa para evitar entrada de água ou contaminação do concreto pelo solo. Esta tampa é aberta pelo peso do concreto no início da concretagem.

A pressão do concreto deve ser sempre positiva para evitar a interrupção do fuste e é controlada pelo operador durante toda a concretagem.

A concretagem é executada até a superfície do terreno.

14968

Se a concretagem da estaca for feita com o trado girando, este deve girar no sentido da perfuração.

Já o tubulão, consoante as especificações do Termo de Referência:

“O concreto será simplesmente lançado na superfície, através de tromba (funil) de comprimento adequado, para evitar-se que o concreto bata nas paredes da escavação e se misture com a terra. Normalmente será suficiente que o comprimento do tubo do funil seja 5 vezes o diâmetro do tubulão”

Como afirmar-se, a não ser em simples sofisma, que no caso específico dos projetos de Terraplenagem e Contenções para a construção do TRT – 5ª. Região, é suficiente a simples menção à “realização das estacas (tubulões) e a indicação da locação da estaca?

Sendo esta a tecnologia mais sofisticada e complexa, até porque muito mais recente, como explicar que nada mais seja especificado, enquanto há detalhada especificação da tecnologia em tubulões?

Maior paradoxo: a serem verdadeiras as equivocadas premissas lançadas no relatório, como explicar-se que, neste certame, no item referente à capacidade técnico-profissional (1.1.1., alínea “b”) do Termo de Referência – Anexo I, do Edital) foi exigida a comprovação de aptidão de profissionais **para execução de parcelas de maior relevância técnica e valor significativo para: “b) Elaboração de tubulões armados de forma mecânica ou manual;”**? Mas nas suas manifestações os engenheiros da fiscalização chegam ao cúmulo de afirmar que, desde o início, foi cogitada a execução através da metodologia estaca hélice contínua!

Em outras palavras, foi indicada entre as parcelas de maior relevância técnica e valor significativo a elaboração de tubulões armados e não de contenção em estaca hélice contínua. Patente, portanto, a razão pela qual o projeto executivo não contempla as especificações necessárias para a execução de contenção em estaca hélice contínua, o qual haveria, necessariamente, de especificar o concreto e as armaduras especiais e adequadas a esta tecnologia.

À míngua da existência de projeto executivo para contenção em estaca hélice contínua e considerando que o concreto especificado na planilha não atende a esta tecnologia, a contratada, imbuída do propósito de alcançar uma solução satisfatória para a execução dos serviços, foi além da sua obrigação contratual e passou a fazer testes com concreto especial, a exemplo do “Concreto bombeado, Fck 25 Mpa, Cimento CIIIZ 410kg, TC especial Estaca Hélice” que, também, não se afigurou adequado, tendo em vista que as armaduras (ferragem) para esta tecnologia devem ser especiais, diversas das empregadas na tecnologia em tubulões. O certo é que, não contempla o projeto executivo, tampouco, as especificações adequadas de armadura para a contenção em estaca hélice contínua.

14970

O que requereu, desde o início, a contratada, através das inúmeras correspondências encaminhadas, é a disponibilização de projeto executivo de contenção em estaca hélice contínua.

A NBR-6122, ao tratar no subitem 8.1 de Fundações profundas consigna:

8 Fundações profundas

8.1 Generalidades

A grandeza fundamental para o projeto de fundações profundas por estacas é a carga admissível (se o projeto for feito em termos de valores característicos) ou carga resistente de projeto (quando for feito em termos de valores de projeto).

Para tubulões a grandeza fundamental é a tensão admissível ou tensão resistente de projeto.

Essas cargas ou tensões devem obedecer simultaneamente ao estado limite último (ELU) e de serviço (ELS), para cada elemento isolado de fundação e para o conjunto.

O projeto de fundações constando de memorial de cálculo e dos respectivos desenhos executivos, com as informações técnicas necessárias para o perfeito entendimento e execução da obra, deverá estar disponível quando solicitado.
(grifos nossos)

O contrato, em consonância com a Lei nº 8.666/93, imputa ao contratante a obrigação de fornecer ao contratado os elementos indispensáveis ao seu cumprimento (Cláusula Sétima, alínea “d”).

Tal obrigação tem sua fonte nos arts. 7º, incisos I e II, e incisos I e do seu § 2º c/c o art. 40, § 2º, da Lei nº 8.666/93, que indica o que deverá conter o Edital e os anexos que deverão integrá-lo, *in verbis*:

Art. 7º As licitações para a execução de obras e para a prestação de serviços obedecerão ao disposto neste artigo e, em particular, à seguinte seqüência:

I - projeto básico;

II - projeto executivo;

[...]

§ 2º As obras e os serviços somente poderão ser licitados quando:

I - houver projeto básico aprovado pela autoridade competente e disponível para exame dos interessados em participar do processo licitatório;

Art. 40 – [...]

[...]

§ 2º Constituem anexos do Edital, dele fazendo parte integrante:



14987

I - o projeto básico e/ou executivo, com todas as suas partes, desenhos, especificações e outros complementos;

II - orçamento estimado em planilhas de quantitativos e preços unitários;

III - a minuta do contrato a ser firmado entre a Administração e o licitante vencedor;

IV - as especificações complementares e as normas de execução pertinentes à licitação.

Já no art. 6º, incisos IX e X, conceitua a Lei nº 8.666/93 o projeto básico e o projeto executivo indicando os elementos que deverão conter, os quais não se contêm, no edital que embasou a contratação, *in verbis*:

“Art. 6º -[...]
[...]

IX - Projeto Básico - conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados;

X - Projeto Executivo - o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;

7

No entanto, persiste o Tribunal contratante, que deixou de adotar os procedimentos indispensáveis à deflagração do certame, como a elaboração de projeto executivo de acordo com a tecnologia a ser empregada, em função da litologia do solo em aterro de espessura variável e incidência de nível de água subterrâneo de manifestação errática (ora raso, ora profundo), o que de plano afasta a possibilidade de emprego da tecnologia tubulões, na sua conduta ilegal de pretender transferir essa responsabilidade à contratada e às custas desta.

O Tribunal de Contas da União através do Acórdão nº 2640/2007- (Plenário) - Processo TC-015.865/2007-2 – no Relatório de Auditoria da Empresa Marenhense de Administração Portuária – EMAP, realizada com o objetivo de prestar informações ao Congresso Nacional acerca do andamento das obras de dragagem dos berços 100 a 103 e da retroárea dos berços 100 e 101 do Porto do Itaqui/MA, assim determinou à empresa contratante, em situação juridicamente similar:

“9.3.6. somente dê início ao processo licitatório para execução de obras e serviços quando dispuser de projeto básico que contemple o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares que assegurem a viabilidade técnica do empreendimento e que possibilite a avaliação do custo da obra, a definição dos métodos e do prazo de execução, quantitativos e itens de serviços, os quais, se remetidos também ao projeto executivo, devem compor conjunto suficientemente adequado à caracterização de toda a obra e dos detalhes construtivos e de composição dos serviços, de modo a evitar acréscimos e supressões posteriores à licitação, em fase de execução das obras, por deficiências e lacunas apresentadas nos projetos que conduzam à substancial alteração de quantitativos de serviços indicados na planilha orçamentária que serviu de base à licitação, observando-se estritamente o que dispõem os arts. 6º, incisos IX e X, e 7º da Lei 8.666/1993;”

2.5. No que concerne ao alegado descumprimento, pela contratada, das normas previstas na NBR-9061, não procede, na medida em que as **escavações provisórias inicialmente realizadas** guardaram distância do sítio das escavações, o que não acarretaria qualquer comprometimento à segurança na execução dos serviços. Tal iniciativa foi adotada com o objetivo de acelerar os serviços, atendendo ao cronograma físico, tendo em consideração o período iminente de chuvas. Tanto é assim, que a despeito das fortes chuvas recentemente ocorridas, de 600 mm, mantém-se incólume o sítio da obra, salvo os deslizamentos normais de alguns materiais, o contrário, p.ex., do que aconteceu na obra vizinha, também contratada pelo TRT5 com outra empresa, onde graves danos são observados.

1500^m

III. DA INAPLICABILIDADE DAS MULTAS

Em face do exposto, e da constatação material, i.e., fática do quanto se afirma, que exsurge da simples leitura do texto do Edital, da planilha orçamentária, do Termo de Referência – Anexo I e do Projeto definitivo, bem se vê que são absolutamente improcedentes as alegações consignadas pelo Relatório, bem como da manifestação precedente dos mesmos profissionais engenheiros (Ofício DO/CAB nº 008/2010), datada de 12/04/2010 que, afastando-se da matéria estritamente técnica, regulamentada, inclusive pela ABNT, quer fazer do redondo quadrado, chegando a afirmar, absurda e inveridicamente que:

“Além disso, a eventual existência de água, que poderia ser um dos fatores que levassem à escolha de Hélice Contínua, não foi observada nas estacas escavadas até então”.

Isto, mesmo em face das sondagens apresentadas pelo Instituto Brasileiro do Habitat.

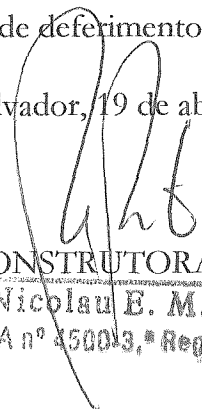
E afirmou mais que “Estaca tipo Hélice Contínua foi a solução pensada desde o início do projeto pelo Instituto Habitat para o empreendimento”. Tal alegação se evidencia totalmente desfundamentada, na medida em que, como antes assinalado, exigiu o Edital quanto à aptidão técnica como parcela de maior relevância técnica elaboração de tubulões armados de forma mecânica ou manual e não em estaca tipo hélice contínua, tecnologia específica, diferenciada e muito mais complexa.

Não há, pois, qualquer embasamento fático ou legal para a pretendida aplicação de sanções à contratada, seja advertência, sejam as multas por atraso e por infração a cláusula contratual, no valor total de R\$ 186.488,48, tendo em vista que vê-se a contratada impedida de continuar os serviços sem que lhe seja fornecido projeto executivo, da exclusiva responsabilidade da contratante, posto que aquele que integra o Edital não tem pertinência com a tecnologia de contenção em estaca hélice contínua.

Requer, destarte, a improcedência da pretensão da Administração contratante, de apenar a contratada com a imposição de sanções de qualquer espécie.

Pede deferimento.

Salvador, 19 de abril de 2010.



CONSTRUTORA NM LTDA.
Nicolau E. M. Martins
CREA nº 15003, * Reg.

A resistência característica do concreto f_{ck} deve ser aplicado um fator redutor de 0,85, para levar em conta a diferença entre os resultados de ensaios rápidos de laboratório e a resistência sob a ação de cargas de longa duração.

Tabela 4 - Estacas moldadas in loco: parâmetros para dimensionamento

Tipo de estaca	f_{ck} máximo de projeto (MPa)	γ_F	γ_C	γ_S	Comprimento útil mínimo (incluindo trecho de ligação com o bloco) e % de armadura mínima		Tensão média atuante abaixo da qual não é necessário armar (exceto ligação com o bloco) MPa
					% armadura	Comprimento(m)	
Hélice/hélice de deslocamento	20	1,4	1,8	1,15	0,5	4,0	6,0
Escavadas sem fluido	15	1,4	1,8	1,15	0,5	2,0	5,0
Escavadas com fluido	20	1,4	1,8	1,15	0,5	4,0	6,0
Strauss ²	15	1,4	1,8	1,15	0,5	2,0	5,0
Franki ²	20	1,4	1,8	1,15	0,5	Armadura Integral	-
Tubulões não encamisados	15	1,4	1,8	1,15	0,5	3,0	5,0
Raiz ^{2,3}	20	1,4	1,8	1,15	0,5	Armadura Integral	-
micro-estacas ^{2,3}	20	1,4	1,8	1,15	0,5	Armadura Integral	-
Estaca trado varado segmentado	20	1,4	1,8	1,15	0,5	Armadura Integral	-

1) Neste tipo de estaca o comprimento da armadura é limitado devido ao processo executivo.
 2) Nestes tipos de estaca o diâmetro a ser considerado no dimensionamento é o diâmetro do revestimento.
 3) No caso de estacas tipo raiz deve-se observar que quando for utilizado aço com resistência até 500 MPa e a porcentagem de aço for $\leq 6\%$ da seção da estaca, a estaca deve ser dimensionada como pilar de concreto armado. Quando for utilizado aço com resistência ≥ 500 MPa ou a porcentagem de aço for $\geq 6\%$ da seção real, toda carga deve ser resistida pelo aço.
 4) O f_{ck} máximo de projeto desta tabela é aquele que deve ser empregado no dimensionamento estrutural da peça. O concreto especificado para obra deve ter f_{ck} compatível com o traço de cada tipo de fundação de acordo com os Anexos Normativos.

8.6.4 Tubulões encamisados

8.6.4.1 Camisa de concreto

A camisa é concretada por trechos sobre a superfície do terreno (ou em escavação preliminar) e introduzida no terreno por escavação interna. Depois de introduzido no terreno um elemento, concretase o seguinte, e assim por diante, até se atingir o comprimento final previsto.

Para o dimensionamento estrutural devem ser considerados: $\gamma_F = 1,4$; $\gamma_C = 1,4$ e $\gamma_S = 1,15$.

A armadura necessária pode ser colocada totalmente na camisa ou parte nela e parte no núcleo que pode ser concretado parcialmente.

Quando o tubulão for escavado com uso de ar comprimido, a armadura transversal (estribos) deve ser calculada considerando-se uma pressão igual a 1,5 vezes a máxima pressão de trabalho prevista, desprezando-se empuxos externos de solo e água.

8.6.4.2 Camisa de aço

Quando o tubulão for total e permanentemente enterrado deve-se descontar uma espessura para compensar a corrosão (ver seção 8.6.6.2).

A camisa metálica deve ser dimensionada de acordo com a ABNT NBR 8800 devendo ainda ser considerados os esforços de instalação (cravação, vibração, etc).

8.6.5 Estacas pré-moldadas de concreto

Nas estacas de concreto pré-moldado o dimensionamento estrutural deve ser feito utilizando-se as normas ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 9062, limitando o f_{ck} a 40,0 MPa.

Para o dimensionamento estrutural devem ser considerados: $\gamma_F = 1,4$; $\gamma_C = 1,3$ e $\gamma_S = 1,15$.

Nas duas extremidades da estaca, deve ser feito um reforço da armadura transversal, para levar em conta as tensões de cravação.

O fabricante deve apresentar curvas de interação flexo-compressão e flexo-tração do elemento estrutural.

8.6.6 Estaca de reação (mega ou prensada)

Nas estacas de concreto pré-moldado o dimensionamento estrutural deve ser feito utilizando-se as normas ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 9062, limitando o f_{ck} a 25,0 MPa.

As estacas metálicas devem ser dimensionadas de acordo com a ABNT NBR 8800 e a resistência característica mínima do aço à compressão deve ser de $f_{yk} \geq 200$ MPa.

O dimensionamento estrutural deve ser feito considerando-se a máxima carga de cravação prevista e especificado com $\gamma_F = 1,2$

8.6.7 Estacas metálicas

As estacas devem ser dimensionadas de acordo com a ABNT NBR 8800, considerando-se, a seção reduzida da estaca.

