



PODER JUDICIÁRIO  
JUSTIÇA DO TRABALHO  
TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 5ª REGIÃO  
Departamento de Cíveis

DIRETORIA GERAL  
EXPERIMENTOS  
Nº 0759-0-4836-25  
Fls. 28/06/10  
1504\*

*Olga Lima*  
Judiciário

Salvador, 27 de abril de 2010.

OFÍCIO DO/CAB nº 016/2010

Ao Sr. Edivaldo Santana - Diretor-Geral do Tribunal Regional do Trabalho  
Assunto: Aplicação de Advertência e Multa. Inexecução Parcial. Construtora  
NM Ltda.

Ilustríssimo Senhor Diretor-Geral,

Em razão das alegações apresentadas pela Construtora NM em sua correspondência CNM/TRT/SM-20/2010 e bem assim à complementação desta presente em Defesa Prévia apresentada em 19 de abril do corrente, esta Fiscalização reitera integralmente o teor do Relatório apresentado através do Ofício DO/CAB nº 006/2010, e faz novas considerações, a saber:

#### COMENTÁRIOS SOBRE O PROJETO

O projeto de contenção da encosta faz parte do projeto de Terraplanagem e Contenção e se configura como uma "Cortina de tubulões", ou o que é chamado correntemente como "cortina de estações" ou "tubulões atirantados". Vale salientar que esta técnica nasceu e se desenvolveu como forma de conter os maciços antes da realização das escavações, para evitar acidentes.

Eis a descrição do memorial do projeto:

*"A solução técnica adotada para garantir a segurança na execução desses serviços e ao mesmo tempo se integrar posteriormente a construção dos pavimentos em subsolo, foi a construção prévia de uma cortina de estacas de concreto armado com 70 cm de diâmetro (escavação manual ou mecânica do tipo "hélice contínua") no longo de todo o perímetro da escavação junto a via. A resistência dessas estacas aos empuxos será garantida por vigas de concreto que receberão tirantes ancorados no terreno e fundidas sequencialmente em diferentes etapas de escavação numa faixa que se estende ao longo da via."*

Esta "cortina de estacas" é composta de elementos estruturais que funcionam como "vigas verticais" que, embora não sendo propriamente elementos de fundação, se assemelham a estes pela sua forma de execução. Podem portanto ser descritos como fundações profundas quanto ao seu método de execução embora não tenham função de suporte além do seu próprio peso e tenham exigências estruturais diferentes.

**Por que dois nomes:** No projeto, tanto nas pranchas quanto no memorial trata-se de duas formas diferentes estes elementos estruturais verticais: ora como “tubulões” ora como “estacas” ou, ainda: tubulões escavados manualmente ou mecanicamente (tipo Hélice Contínua).

Vale destacar que a norma vigente, a NBR 6122 :1996 – Projeto e execução de fundações - distingue Tubulões e Estacas apenas pela forma de execução e não pelas características da peça:

### 3.8 Fundação profunda

*Elemento de fundação que transmite a carga ao terreno pela base (resistência de ponto), por sua superfície lateral (resistência de fuste) ou por uma combinação das duas, e que está assente em profundidade superior ao dobro de sua menor dimensão em planta, e no mínimo 3 m, salvo justificação. Neste tipo de fundação incluem-se as estacas, os tubulões e os caixões.*

*Nota: Não existe uma distinção nítida entre o que se chama estaca, tubulão e caixão. Procurou-se nesta Norma seguir o atual consenso brasileiro a respeito.*

#### 3.9 Estaca

*Elemento de fundação profunda executado inteiramente por equipamentos ou ferramentas, sem que, em qualquer fase de sua execução, haja descida de operário. Os materiais empregados podem ser: madeira, aço, concreto pré-moldado, concreto moldado in situ ou mistos.*

#### 3.10 Tubulão

*Elemento de fundação profunda, cilíndrico, em que, pelo menos na sua etapa final, há descida de operário. Pode ser feito a céu aberto ou sob ar comprimido (pneumático) e ter ou não base alargada. Pode ser executado com ou sem revestimento, podendo este ser de aço ou de concreto. No caso de revestimento de aço (camisa metálica), este poderá ser perfurado ou recuperado.*

O projeto de Contenção e Terraplenagem define as características estruturais das peças como “vigas verticais” já que fazem parte da estrutura de contenção que suporta esforços horizontais (ou quase horizontais). Admite, para a realização destas peças duas alternativas construtivas: justamente as que caracterizam, pelo consenso no Brasil, os “tubulões” e as “estacas”. Daí usar tanto uma quanto outra palavra.

**Por que duas alternativas construtivas:** Embora as peças estruturais verticais possam ser realizadas tanto pelo “processo tubulão” quanto pelo “processo hélice contínua”, pois é o que a norma determina como distinção entre um e outro, torna-se necessário esclarecer a razão das duas alternativas de processo construtivo.

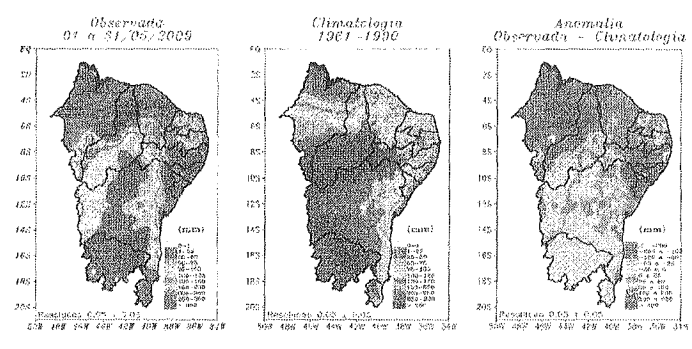
Sendo a descida humana o fator determinante do “processo tubulão”, é natural que só possa ser realizado em solo que permita tal descida; conseqüentemente, não seria admissível aventar a possibilidade de tal processo na presença de água no percurso da perfuração, o que traria risco ao executante. Acontece, e tem sido largamente usado pela NM, que as sondagens apresentadas junto ao projeto indicam NA (nível de água) em cotas superiores às definidas para o fundo das peças verticais.

35068

É necessário, portanto, esclarecer que o nível do lençol freático, que determina o nível de água nas sondagens, sofre importantes variações com as variações climáticas: especificamente com a chuva. Períodos chuvosos saturam camadas de solo menos permeáveis criando presença de água em alturas variáveis. As sondagens em questão foram realizadas no início de junho de 2009 e deve-se lembrar que maio de 2009 foi um mês particularmente excepcional em termos de quantidade de precipitação pluviométrica, como se registra no monitoramento do INGÁ:

- Maio de 2009 -

A Figura 08 mostra a espacialização no Nordeste brasileiro das precipitações observadas no mês de maio de 2009 (A), a precipitação climatológica (ou média histórica) referente ao mês de maio (B) e a anomalia (ou desvio) das chuvas que ocorreram no mês de maio de 2009 em relação à climatologia (C). A climatologia da precipitação do Nordeste brasileiro, Figura 08-B, indica que no mês de maio os maiores volumes são registrados na faixa litorânea, desde o Recôncavo baiano até norte do Maranhão. Enquanto que no interior dessa Região, que compreende grande parte do semi-árido, o mês de maio marca o início do período de estiagem. Em maio de 2009, as chuvas registradas mantiveram o padrão normal em sua espacialização, no entanto o volume observado foi muito acima da média histórica. Esta elevação no volume das chuvas no setor norte do Nordeste foi devida, principalmente, à atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Já na faixa leste desta Região, foram os ventos úmidos provenientes do Oceano Atlântico que contribuíram para que as chuvas fossem acima da média histórica (Figura 08-C).



Fonte: de dados: CIMC, HFE-PRACI-SIDONEI-ARIEL-FLORENTINO-LUIS/FB-EVERSON/RI  
LUIZPELLEGRINI-PE-CRISTINA-SILVEIRA/RI-SARA/RI-SARA/RS-ORRICO/SINQUE/RS-SIDAG/CE

**CONFIDENCIAL**

Esta situação levou a presumir que os níveis de água elevado pudessem decorrer do intenso regime de chuva imediatamente anterior ao período das sondagens. Efetivamente, a topografia do local, com talvegues próximos mais profundos que as cotas em que fora encontrado o NA (Nível de Água), sugeririam que esta posição do lençol freático pudesse ser temporária.

Teria sido irresponsável definir um processo executivo baseado numa suposição de nível de água transitório, ainda que houvesse elementos consistentes para imaginá-la. Seria igualmente irresponsável optar pela opção

*[Handwritten signature]* 3

do processo hélice contínua como única opção frente a indicativos fortes de situação temporária do NA.

Optou-se, portanto, por duas alternativas, explicitadas no memorial, quanto ao processo construtivo das peças estruturais verticais da contenção: tubulões escavados manual ou mecanicamente (tipo hélice contínua). A opção final deveria ser decidida à época da realização das escavações e à luz de sondagens ou escavações após períodos secos. Esta opção ficou a cargo da licitante, como foi respondido ao questionamento da NM, citadas a seguir:

PERGUNTA: "O projeto foi elaborado com contenção em tubulão d=70cm e a planilha consta no item 04.06 como estaca de concreto armado tipo Hélice Contínua. O que devemos considerar?"

RESPOSTA: Conforme informação da Equipe Técnica foi dito que: "O projeto permite a utilização das duas opções. (Verificar memorial descritivo fornecido). Para execução dos serviços caberá ao licitante escolher a opção que julgar conveniente, o serviço considerado na planilha é o que contempla a escavação mecanizada, com valor unitário superior ao serviço de escavação manual tipo tubulão"

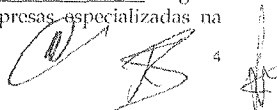
Destaque-se que a existência de duas opções de elaboração das peças verticais da contenção não trata de dois objetos diferentes, senão de duas técnicas diferentes de realizar o mesmo objeto. Obviamente, estas técnicas possuem exigências diferenciadas estabelecidas nas normas. Dentre elas, a mais importante é a qualidade do concreto em função do processo de realização tanto da concretagem (por bombeamento na parte superior da haste da hélice) quanto no processo de introdução da armadura (que é feita posteriormente à concretagem necessitando portanto de um concreto particularmente fluido). Destaque-se ainda que na resposta se define que "o serviço considerado na planilha é o que contempla a escavação mecanizada" e que este serviço não poderia incluir um tipo diferente de concreto ao específico do processo Hélice Contínua.

O projeto define o objeto a ser construído de acordo com as necessidades estruturais da cortina de contenção e, obviamente, dentro das normas específicas. Ambas técnicas construtivas: tubulões ou estacas hélice contínua, atendem satisfatoriamente a realização das peças em questão.

E o projeto atende, dentro das normas vigentes, a realização de uma ou outra forma: tubulão escavado manualmente ou mecanicamente (tipo Hélice Contínua).

#### DAS ALEGAÇÕES DE INEXEQUIBILIDADE DO PROJETO

Sobre a inexecuibilidade do projeto traçado, defendida pela Contratada, é importante destacar que por ter sido detectada a presença de água no terreno é que foi concebido o projeto de modo que permitisse a sua execução também por Hélice Contínua. Sobre essa técnica, sendo essa tecnologia relativamente recente cuja prática tem se estendido bastante, é natural que exista já uma razoável produção de artigos técnicos e trabalhos acadêmicos sobre o assunto. Alguns desses artigos foram incorporados por algumas empresas especializadas na

 4

35084

realização de este tipo de serviço e alguns dos profissionais responsáveis por essa produção pertencem ao corpo técnico dessas empresas. É o caso do eng.º Urbano Rodrigues Alonso, do corpo técnico da GEOFIX, com vasta produção bibliográfica sobre fundações e, em especial, sobre o sistema hélice contínua monitorada. Cita-se em particular esse profissional pelo fato de as suas considerações técnicas já terem sido outrora invocados pela Contratada junto à Fiscalização.

Ressalte-se que, no mesmo artigo, Alonso sugere que se utilize, para estacas de Ø 70cm com comprimento maior que 6m, bitolas de 16mm ou 20mm para os ferros longitudinais. As armaduras do projeto apresentado são de 16mm. Destaque-se que, com essa armadura, foram realizadas 14 estacas, provando a exequibilidade do projeto traçado.

#### OBSERVAÇÕES ADICIONAIS

Dentre as estacas executadas até então pela Construtora NM, as armaduras que não conseguiram completar a sua inserção nas estacas não apresentaram, quando retiradas, nenhuma deformação aparente nem na armadura principal nem nos estribos. Existe registro fotográfico sobre este fato. Custa acreditar que a causa do insucesso tenha sido deformação da armadura.

Há na literatura inúmeras sugestões e recomendações quanto ao tempo de inserção da armadura após a concretagem e quanto ao processo ser contínuo e ininterrupto. A maioria dos intentos frustrados realizados pela Contratada tiveram interrupção de concretagem entre um caminhão e outro, e inserção da armadura com atrasos consideráveis.

A experiência acumulada sobre estacas Hélice Contínua criou a possibilidade de estabelecer análise dos principais problemas da sua execução. Alguns aspectos relevantes são destacados por Almeida Neto e Roberto Kochen:

#### ASPECTOS RELEVANTES DA EXECUÇÃO

*Entre outros diversos aspectos que influem na correta execução das estacas hélice contínua e estacas ômega, pode-se destacar, os que seguem:*

##### *Procedimentos prévios à execução das estacas*

*- Previamente ao início da execução das estacas existem alguns procedimentos importantes que cabe aqui relatar. Em função do tamanho e porte dos maquinários necessários para a execução destas estacas, há necessidade de avaliação de possíveis trajetos e itinerários para acesso ao local da obra e instalações. Também, de acessibilidade e deslocamentos da perfuratriz dentro das instalações da própria obra, e de capacidade de suporte do terreno mediante o equipamento. A programação de fornecimento do concreto deve ser previamente estudada, definida e concretizada de forma a evitar-se quaisquer atrasos e conseqüentes interrupções ou impedimentos à condução otimizada dos trabalhos.*

##### *Controle da concretagem*

*- Este talvez seja o item mais importante para a garantia de qualidade da estaca. Ao mesmo tempo é o fator que tem causado os maiores problemas em estacas-hélice na prática.*

 5

15018

não só por dificuldades de se obter um concreto de qualidade devido ao processo executivo, mas também, em razão do concreto não ser de responsabilidade da empresa executora da estaca, e sim da concretora (fornecedora de concreto), que é normalmente contratada pela construtora da obra, e não pela empresa executora das fundações. A substituição do pedrisco por pó de pedra, por exemplo, pode causar perda de resistência da estaca e efeito bicha no concreto durante a concretagem ou até mesmo entupimento da mangueira. Um outro aspecto que pode causar perda de desempenho em estacas hélice contínua e estacas ômega é no término do concreto de um caminhão e início do bombeamento de concreto de um novo caminhão. Pode haver uma subida demasiadamente rápida da perfuratriz.<sup>1</sup>

E ainda nas considerações finais:

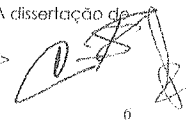
#### "CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desempenho destas estacas, primordialmente da hélice contínua, será severamente influenciado pela perícia e experiência do operador do equipamento de execução da estaca. Na prática têm-se verificado maiores problemas em relação ao controle e garantia de um concreto de características tais, que permita a colocação da armadura, e alcance o desempenho previsto para a estaca. O problema de exsudação é frequente nestes tipos de estacas. A monitoração é uma ferramenta valiosa de controle do processo de execução, porém não é perfeita, e está sujeita a imprecisões de medidas, devido a correlações utilizadas para medições de pressão de injeção, por exemplo, e a erros devidos a danos no sistema de monitoração, calibração não adequada do sistema, danos nos sensores, bombas com mau uso ou sem manutenção, defeitos nos cabos de transmissão de dados, entre outros. Portanto, não deve ser desprezado um controle rigoroso da execução, por parte de um engenheiro de fundações que conheça muito bem os aspectos relacionados ao processo executivo destas estacas. A folha de controle obtida na monitoração eletrônica destas estacas pode tornar-se uma importante ferramenta de controle dos parâmetros de projeto, desde que, pesquisas futuras permitam correlacionar estes com os dados fornecidos pela monitoração. E outros aspectos que influenciarão no desempenho destas estacas podem ser obtidos no trabalho de Almeida Neto (2002).<sup>1</sup>

Sobre o conteúdo acima, registramos que durante a execução dos serviços a Contratada inobservou grande parte das recomendações em tela, experimentando insucesso em suas operações, como seria esperado. Não houve planejamento prévio eficiente do concreto. Aliás, por vezes, não existia qualquer programação prévia, impedindo o andamento dos trabalhos do dia. Adiante, foi sugerido pela Contratada a substituição do pedrisco por pó de pedra, em completo desacordo com a literatura que abordamos acima, proposta essa sumariamente negada pela Fiscalização. Foram frequentes as interrupções entre etapas de concretagem em uma mesma estaca, entre o término do concreto de um caminhão e início de bombeamento de outro, novamente confrontando a boa técnica. Tal imperícia foi anteriormente relatada pelos Fiscais do TRT, inclusive recomendando melhor controle dos processos. Em vão.

Deve-se confrontar estas recomendações com as observações da Fiscalização quanto à logística do processo, como um todo. Conforme registros em Diário

<sup>1</sup> Disponível em <<http://www.geocompany.com.br/ftp/Artigo15.pdf>> A dissertação de Almeida Neto está disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3145/1de-27012003-180424/>>



1530 ↓

de Obras efetuados pelo TRT (em anexo), comprova-se que nenhuma das recomendações acima em destaque, que se adotadas aumentariam absurdamente as chances de sucesso na empreita, foram sequer cogitadas em algum momento pela Contratada, que tenta em vão transferir ao concreto e às armaduras das ferragens a culpa pelo seu despreparo à frente dos serviços.

#### DAS ALEGAÇÕES DA CONTRATADA

1. A NM, na sua defesa, alega não existir projeto executivo para contenção em estaca hélice contínua "o qual haveria, necessariamente, de especificar o concreto e as armaduras especiais e adequadas a esta tecnologia." Sobre isso, o projeto de contenção apresentado pelo Instituto Habitat, de autoria do Eng. Roberto Vitorino, encontra-se absolutamente dentro das normas que regem este tipo de projeto, a saber: a NBR 11682 - Estabilidade de encostas, e as normas complementares NBR-6118 - Projeto e construção de obras de concreto armado, e NBR-6122 - Projeto e execução de fundações.

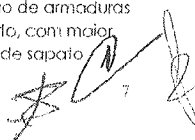
A norma NBR-6122 especifica as características do concreto arrolado no item 04.06 - Estacas de concreto armado tipo "hélice contínua" com Ø 70 cm, não podendo ser de desconhecimento da Contratada. É impossível imaginar que pudesse ser usado um outro concreto que não o especificado em norma vigente para elaborar as "estacas de concreto armado tipo "hélice contínua". Por outra parte, o projeto, em obediência à norma NBR-6118, determina a resistência fck desse concreto em 25 MPa.

Quanto à alegação de necessidade de o projeto contemplar "armaduras especiais e adequadas a esta tecnologia", nada há nas normas vigentes, tampouco nos projetos de reformulação dessas normas porventura em curso, que determinem a aplicação dessas "armaduras especiais".

Entendemos que o projeto há de explicitar necessariamente aquilo que é normativo, pois a norma pressupõe e significa o nível consensual frente a uma determinada técnica.

No entanto, não se nega que a técnica evolui e se enriquece com a prática e a teoria constituindo um corpo de *know-how* que, quando consensual, se incorpora à norma. Este corpo teórico-prático é, freqüentemente, escolha dos técnicos e empresas que executam os trabalhos projetados para facilitar a execução dentro dos seus procedimentos. Assim, várias empresas e técnicos sugerem uma série de práticas, inclusive de projeto, que, como toda sugestão, pode ou não ser aceita. Estas sugestões são, por vezes, divergentes, devido às preferências de uma ou outra empresa ou de um ou outro profissional<sup>2</sup>. Isto é característico de uma técnica em permanente evolução.

<sup>2</sup> Alguns casos típicos de esta divergência no caso das estacas hélice contínua: a literatura internacional recomenda vibração mecânica para introdução de armaduras longas enquanto no Brasil é usado, segundo alguns estudiosos do assunto, com maior sucesso o "pilão". Alguns técnicos sugerem afastadores tipo sky ou bico de sapato.



15338

Deve-se portanto buscar diferenciar nitidamente aquilo que necessariamente um projeto deve ter, das sugestões que um projeto pode aceitar para facilitar a execução por uma determinada empresa.

Atente-se ao fato de que práticas sugeridas por empresas e incorporadas posteriormente a projetos podem vir a "frustrar o caráter competitivo para sua execução". (Lei 8.666/93).

2. Em seus argumentos de defesa, a Contratada cita a NBR 6122 da ABNT, sendo categórica ao afirmar que "se revela tecnicamente inexecutável a utilização da tecnologia através de tubulões, conforme item 7.8.12.1 da NBR 6122, pois os tubulões escavados a céu aberto somente podem ser executados sem a presença de água". Ou seja, afirma que a norma é taxativa sobre tal impossibilidade. Vejamos o item 7.8.12.1 em sua plenitude, transcrito tal qual a NBR 6122, na íntegra:

*"7.8.12.1 Os tubulões escavados manualmente podem ser dotados de base alargada tronco-cônica, só podendo ser executados acima do nível d'água, natural ou rebaixado, ou em casos especiais em que abaixo do seu nível seja possível bombear a água sem que haja risco de desmoronamento ou perturbação no terreno de fundação."*

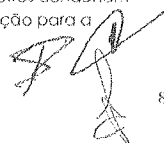
Percebe-se que a Contratada falta parcialmente com a verdade, pois a referida norma não afirma exatamente o quanto alegado.

3. A Contratada diz: "no malsinado Termo de Referência, salvo a menção 'Locação da Estaca', no item 4.4, tudo mais é referente ao procedimento tubulões". Tal matéria foi exaustivamente tratada no item 2 do ofício DO/CAB nº 006/2010 (em anexo), porém ressaltamos que mais uma vez a Contratada omite informação deveras importante. O item 4.1.4, "Realização das Estacas (Tubulões)" é iniciado com a seguinte frase: "As estacas ou tubulões poderão ser executadas...". Demonstramos mais uma vez que o Termo de Referência, que é de conhecimento da Construtora NM, não só aborda "estaca" no item "Locação da Estaca", mas que, desde o princípio, é clara a possibilidade de execução da Estaca como fundação profunda a ser utilizada na obra, conforme segue:

#### 2.1 INTRODUÇÃO

*Os serviços de Terceirização e Contêntes correspondem à primeira etapa da construção do conjunto de pilhas destinadas às instalações do Tribunal do Trabalho - 5ª Região e decorre da própria constituição do serviço, sobretudo no que diz respeito à preservação da vegetação que ocupa a maior parte do terreno. Será efetuado nessa etapa um rebaixamento do terreno atual adjacente à via de acesso para a cota 45.30 (15 cm abaixo da cota 45.45 m, estabelecida para o piso acabado do pavimento inferior das quatro áreas projetadas para as garagens), o que equivale a uma escavação de 14.70 m de altura no ponto mais alto da via de acesso (cota 60.00 m). A solução técnica adotada para garantir a segurança na execução desses serviços e, ao mesmo tempo, se integram posteriormente à construção dos pavimentos em subsolo, foi a construção prévia de uma volta de estacas de concreto armado com 70 cm de diâmetro (escavação manual ou mecânica do tipo "hélice contínua") ao longo de todo o perímetro da escavação junto à via. A resistência dessas estacas aos empuxos será garantida por vigas de concreto que receberão frambos ancorados no terreno e fundidas sequencialmente em diferentes grupos de escavação numa faixa que se estende ao longo da via.*

pequenas estruturas metálicas soldadas à armadura, enquanto outros condenam este tipo de afastadores que seriam potenciais caminhos de oxidação para a armadura principal.





51124

**2.4 DADOS DO SERVIÇO**

Os serviços objeto deste memorial correspondem à terraplenagem de um volume de 143,120 m3 de corte e muro de contenção em estacas atornalhadas de 425 mm de extensão.

**4.1.2 LOCAÇÃO DE OBRA**

Este serviço consiste na locação da obra de Terraplenagem e Contenção no terreno onde será implantada o Tribunal Regional do Trabalho 5ª Região. A locação será executada por profissional habilitado (utilizando instrumentos e métodos adequados), que deverá implantar marcos (estacas de posição) com cotas de nível permanentemente definidas para a demarcação dos eixos e periferias.

Deverá ser demarcada topograficamente a cota inferior de corte e a locação das estacas do muro de contenção de acordo com o projeto específico.

**4.1.3 TERRAPLENAGEM E MURO DE CONTENÇÃO**

Os serviços de terraplenagem serão executados "pari passu" com a construção do muro de contenção segundo a seguinte seqüência:

- a) Execução das estacas de acordo com o projeto específico (pranchas PE-01 a PE-15)
  - b) Escavação até a cota 56,25 (5 em abaixo do nível inferior da primeira viga que recebe os tirantes).
  - c) Fundição da primeira viga que recebe os tirantes sobre camada de concreto magro de 5 cm de espessura (nível superior da viga na cota 56,90).
  - d) Execução dos tirantes ancorados na primeira viga.
  - e) Escavação até a cota 52,90 (5 em abaixo do nível inferior da 2ª viga que recebe os tirantes).
  - f) Fundição da 2ª viga que recebe os tirantes sobre camada de concreto magro de 5 cm de espessura (nível superior da viga na cota 53,55).
  - g) Execução dos tirantes ancorados na 2ª viga.
  - h) Escavação até a cota 49,55 (5 em abaixo do nível inferior da 3ª viga que recebe os tirantes).
  - i) Fundição da 3ª viga sobre camada de concreto magro de 5 cm de espessura (nível superior da viga na cota 50,20).
  - j) Execução dos tirantes ancorados na 3ª viga.
  - k) Escavação até a cota 46,20 (5 em abaixo do nível inferior da 4ª viga que recebe tirantes)
  - l) Fundição da 4ª viga sobre camada de concreto magro de 5 cm de espessura (nível superior da viga na cota 46,85).
  - m) Escavação até a cota 45,30.
  - n) Execução da drenagem de acordo com o projeto.
  - o) Execução dos trechos complementares de armação em alvenaria armada com lajes de ancoragem de acordo com o projeto específico.
- As estacas, cuja cota de projeto for superior à cota atual do terreno serão contracheiros com formas adcionais até a cota do projeto para re-terreno para a posterior.

**4.1.5 EXECUÇÃO DAS VIGAS**

O muro de contenção comporta vigas de armação das tubulões (estacas) onde serão aplicados os tirantes de acordo com o projeto específico. (PE-01 a PE-15)"

**4. Especificação dos Serviços**

**4.1 Serviços de Terraplenagem e Contenção**

**4.1.1 REALIZAÇÃO DAS ESTACAS (TUBULÕES)**

As estacas ou tubulões poderão ser executadas segundo procedimentos mecânicos ou manualmente. Quanto à tolerância, será de acordo com a NBR-5186 (NBR-6122):  
Executividade: 10% do diâmetro de fuste;  
Desapriete: 1%.

**1 LOCAÇÃO DA ESTACA**

1º) A locação da estaca é executada topograficamente pela equipe de topografia da obra, obedecendo às distâncias e cotas determinadas no projeto (PRANCHAS PE-01 A PE-15).

2º) A equipe de topografia crava no solo um piquete de madeira e com um prego na sua face superior materializando o centro da estaca com um desenho máximo de 5 mm."

4. Interessante destacar que mais à frente, no item 2.4 da sua Defesa, indaga-se não se tratar de simples "sefisma, 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?" Percebe-se, nesse parágrafo, mais uma omissão importante. A Contratada deixou de reproduzir também a seguinte frase: "As estacas ou tubulões poderão ser executadas segundo procedimentos mecânicos ou manualmente". Tal frase torna cristalina a possibilidade de execução das estacas no Termo de Referência.

1513 x

5. Alega ainda a Contratada que o projeto executivo, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Tecnologia do Habitat, é específico para fundação do tipo tubulão e não estaca. Pois bem. O tópico "Locação da Estaca", acima transcrito, está direta e expressamente relacionado com os projetos (desenhos propriamente ditos), em suas pranchas PE-01 a PE-15, desconstituindo assim o argumento de que os "desenhos", parte integrante do edital, não estão relacionados à execução das estacas.

6. A respeito do parecer elaborado pela Fundação Escola Politécnica da Bahia, entidade contratada para analisar tecnicamente todas as pranchas integrantes do Edital de licitação, acrescentamos que o mesmo só foi solicitado pela Contratada em 14 de abril de 2010, através da correspondência CNM/TRT/SM-20/2010. Com o fito de reafirmar toda a seriedade do trabalho, a Fiscalização solicitou que fosse enviada um novo documento, complementar ao primeiro, tratando especificamente dos projetos e pranchas de contenções, suas premissas e sua viabilidade técnica. Transcreveremos a seguir, na íntegra, o Parecer complementar da FEP (cópia em anexo), assinado pelo respeitado professor *Luís Edmundo Prado de Campos*.

*"Em resposta ao ofício enviado e com a finalidade de complementar as informações prestadas no parecer emitido por este signatário, informo que o projeto de terraplenagem e contenções para a futura Sede do TRT 5 já foi anteriormente analisado por esta Fundação, sendo o mesmo tecnicamente viável e exequível, e que a solução adotada no referido projeto já foi executada, inclusive em diversas obras na cidade de Salvador, com bom desempenho.*

*A proposta adotada no projeto em tela consiste no emprego de estaca escavada, manual ou mecanicamente.*

*Esclarecemos que no parecer anterior, embora mencione o termo tubulão, o mesmo, nada mais é do que uma estaca escavada de grande dimensão."*

A Fiscalização consultou ainda o Instituto Habitat, que se posicionou enfaticamente quanto à exequibilidade do projeto, conforme já anteriormente comentado no item 5 do ofício DO/CAB nº 006/2010. Sendo assim, não há mais o que acrescentar no tocante a exequibilidade do projeto disponibilizado no Edital do certame.

7. A Contratada fundamentou quase todas as suas argumentações no que chamou, ora de NBR 6122, ora de "normativo". Vejamos transcrição integral de trecho da sua Prévia de defesa:

*"Da NBR-6122 cetero se que a metodologia executiva para utilização da tecnologia 'estacas hélice contínua' é diversa da tecnologia 'tubulões', conforme seu anexo F (normativo), ora anexado, com variações internamente diferenciadas, como por ex., o solo consiste de concreto de concreto: 10% para tubulões e de 25% a 40%, para estacas em hélice contínua, a depender das condições estruturais do solo."*

*"A NBR 6122, no seu anexo F, item F.3, especifica as exigências que devem ser satisfeitas pelo concreto no emprego de estacas executadas com todo tipo hélice contínua que, seguramente, não são atendidas pelo concreto especificado na planilha orçamentária, adequando à tecnologia 'Tubulões'."*

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

*F.3 Concretagem*

*O concreto é bombeado pelo interior da haste com sua superfície ladeada. A ponta da haste é fechada por uma tampa para evitar entrada de ar e contaminação de concreto pelo solo. Esta tampa, aberta pelo peso do concreto no interior da concretagem.*

3534 8

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

A NBR 6122, no item no subitem 8.1 de Fundações profundas consignar:

8 Fundações profundas  
8.1 Generalidades

A grandeza fundamental para o projeto de fundações profundas por estacas e 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 e 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 consistirá de memorial de cálculo e dos respectivos desenhos executivos, com as informações técnicas necessárias para o perfeito entendimento e execução da obra, devem estar disponíveis quando solicitada."

Cabe destacar que em suas citações, a Contratada tenta induzir essa Diretoria-Geral a erro, ora omitindo informações, ora omitindo palavras impressas nos documentos que acosta. Junta uma peça sem valor normativo como sendo uma Norma já apreciada, aprovada e em vigor, mas que na verdade nada mais é que uma mera proposta de alteração da referida Norma, e o que é ainda mais grave: subtrai nota existente no rodapé do arquivo, onde consta a frase: "NÃO TEM VALOR NORMATIVO", manipulando esse material para tentar dar-lhe a forma da NBR 6122. O documento anexado não é a NBR 6122, como afirma a Contratada. Trata-se, sim, de um mero texto para discussão na comunidade acadêmica e profissional, em um procedimento denominado pela ABNT de "Consulta Nacional" para que, após testes exaustivos acerca do conteúdo de todas as propostas ali constantes e ampla discussão no País, possam a partir daí ser apresentadas as alterações ao texto original, consolidando assim uma nova norma técnica, o que não é o caso ainda. Para comprovar esse fato, consultamos o site da ABNT (documentação em anexo), no qual constatamos a extração proposital de palavras importantes no contexto do documento apresentado pela Contratada, conforme segue:

"Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos ABNT/CB e ABNT/NOS, circulam para consulta Nacional entre as associadas da ABNT e demais interessados.

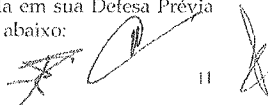
2) Este projeto é preciso para iniciar e substituir a ABNT NBR 6122:1996, quando aprovada, sendo que nesse interim a referida Norma continua em vigor;

3) Não tem valor normativo." (Grifo de DC)

A veracidade das informações acima pode ser facilmente verificada no sítio [WWW.abnt.org.br](http://WWW.abnt.org.br). Lá, percebe-se que em todas as páginas do aludido documento está destacado em "letras garrafais", a seguinte citação: "NÃO TEM VALOR NORMATIVO" (cópia em anexo). Tal frase foi subtraída intencionalmente pela Contratada de todas as páginas no documento que ela mesma anexa, carimbando e assinando em todas elas para passar maior credibilidade, manipulando o arquivo à sua conveniência, tentando induzir o julgador a erro.

Constata-se que a DEFESA apresentada pela Construtora NM fundamenta-se em arquivo adulterado e sem qualquer validade normativa, restando prejudicadas boa parte de suas frágeis argumentações.

8. Ainda sobre normas técnicas da ABNT, a Contratada em sua Defesa Prévia faz menção à [NBR 7223](#) da ABNT, conforme transcrição abaixo:



Handwritten signature and initials, possibly representing the author or reviewer of the document.

JSS 8

"Por exemplo: o abatimento ou slump da primeira tecnologia deve ser igual a  $22 \pm 3$  cm conforme NBR 7223, enquanto para tubulões é  $8 \pm 2$ ; 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."

Antes de mais nada, informamos que a referida norma não está mais em vigência desde fevereiro de 1998, tendo sido substituída pela NBR NM 67 - Concreto: Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone, de fevereiro de 1998 (cópia em anexo). Não cabe trazê-la à discussão para qualquer argumentação sobre consistência de concreto para estacas do tipo Hélice Contínua, Tubulão ou qualquer outra. A NBR NM 67, atualmente em vigor e caso tivesse sido alegada, fixaria apenas procedimentos para determinar a consistência do concreto através do abatimento do tronco de cone, não guardando relação com o caso em tela. Segue algumas passagens importantes da referida Norma:

"Prefácio nacional

Esta norma cancela e substitui a NBR 7223:1992.

1. Objetivo e campo de aplicação

1.1 Esta Norma ABNT NBR NM 67 especifica um método para determinar a consistência do concreto fresco através da medição de seu assentamento, em laboratório e obra." (grifo do DC)

9. A Contratada acrescenta, no tocante ao concreto, que na planilha foi especificado o "concreto estrutural, dosado em central, Fck 25 MPa", sem qualquer menção ao "slump" ou a "bombeamento (pressão positiva)". Afirma ainda não se tratar "de inventar rótulos ou designações para o tipo do concreto, de baltar ou rebatizar o concreto, mas de normas técnicas que indicam quais as características e resistência do concreto a ser utilizado, mas de normas técnicas que indicam quais as características e resistência do concreto a ser utilizado para tal ou qual tecnologia." Sendo assim, cabe mais uma vez citar a norma pertinente e em vigência. A NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações, só trata da execução da fundação do tipo Hélice Contínua em seu item 7.8.6 - Estacas tipo Hélice Contínua, conforme segue:

"7.8.6 Estacas tipo "hélice contínua"5)

7.8.6.1 Perfuração

Consiste na introdução, até a profundidade estabelecida em projeto, por rotação da hélice contínua, sem a retirada do solo escavado.

7.8.6.2 Concretagem

Uma vez atingida a profundidade de projeto, e iniciada a injeção de concreto pela base central do tubo, com a retirada simultânea da hélice contínua contendo o material escavado, e sem rotação. O concreto utilizado deve apresentar resistência característica fck de 20 MPa, ser bombeável e composto de cimento, areia, pedrisco e pedra 1, com consumo mínimo de cimento de 350 kg/m<sup>3</sup>, sendo facultativa a utilização de aditivos.

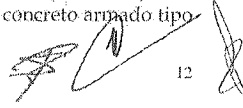
7.8.6.3 Armadura

A armadura neste tipo de estaca só pode ser instalada depois da concretagem.

7.8.6.4 Carga estrutural admissível

Para a fixação da carga estrutural admissível, não pode ser adotado fck maior do que 20 MPa, adotando-se um fator de redução de resistência  $\gamma_c = 1,8$ , tendo em vista as condições de concretagem."

Observa-se que essa norma não faz qualquer referência à consistência do concreto. O comentário da Contratada não tem fundamento pois, mesmo que a referida norma o fizesse, não se torna obrigatório a sua especificação na planilha. Conforme relatado no Ofício DO/CAB nº 006/2010 (em anexo), está claro que se os tópicos abaixo do item 04.05 - "Estacas de concreto armado tipo



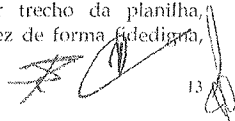
35368

'hélice contínua' com Ø 70 cm" guardam pertinência com ele por se tratar, inequivocadamente, de concreto para Estaca Hélice Contínua! Façamos uma breve analogia: a situação se assemelharia a uma hipotética licitação onde a Administração objetivasse adquirir impressoras tipo "jato de tinta" onde logo abaixo, na constituição do principal, constasse subitem denominado "tinta preta" e a licitante vencedora, após assinatura do contrato para fornecimento desse item conforme descrição, reivindicasse posterior ajuste de preços por ter cotado, para esse subitem, tinta "guache" preta, e não "tinta preta para impressora jato de tinta", como seria óbvio ou ainda, que propusesse ao Órgão substituir posteriormente a tinta "guache" por aquela mesma especificada pela Administração desde a formatação da planilha estimativa, ofertando preço superior, sob a alegação de ter adotado outro critério de interpretação em relação ao produto para ofertar o seu preço, o que seria inadmissível.

10. Como se pode observar, nada há na norma que não tenha sido atendido no projeto executivo da contenção, com exceção da resistência de 25 MPa em vez de 20 MPa, que por sua vez decorre do trabalho à flexão que as peças verticais deverão suportar. Esta variação decorre também de obediência à NBR 6118, que é, também, norma complementar da NBR 6122. Observe-se que não havendo na NBR 6122 nenhuma referência à armadura nem ao afastamento da mesma, o projeto observou o estabelecido na NBR 6118, norma complementar da norma de fundações.

Quanto ao cobrimento da armadura (5 cm), a Contratada alega não ser adequado, embora não cite qualquer norma que estabeleça tal regra. A NBR 6122 no item 7.8.6, referente à estacas do tipo hélice contínua, não faz referência ao cobrimento, estabelecendo apenas no item 7.8.3.5.5 (referente a estacas pré-moldadas) que deverão ser levados em conta os cobrimentos recomendados pela NBR 6118 (Projetos de estruturas de concreto: procedimento) e NBR 9062 (Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado). Volta a especificar o cobrimento em seu item 7.8.7.3 (referente a estacas do tipo Strauss), afirmando que deve-se "garantir um cobrimento da armadura não inferior a 3 cm". A norma que trata dessa temática, ou seja, para estruturas de concreto, a NBR 6118, em sua tabela 7.2 (cópia em anexo), estipula como cobrimento mínimo "máximo", para estruturas de concreto armado (não protendidas - como é o caso), o valor de 5,0 cm. Logo, percebe-se que o projetista utilizou o maior cobrimento, embora não se enquadrar naquela classe de agressividade ambiental (classe IV).

Quanto à qualidade do concreto apresentado em planilha, torna-se redundante afirmar que é concreto específico para Hélice contínua já que faz parte do item 04.06 Estacas de concreto armado tipo "hélice contínua" com Ø 70 cm. A referência à resistência de 25 MPa em vez da característica resistência de 20 MPa quando usado em fundações, decorre dos esforços de flexão a que as peças estão submetidas, de acordo com a NBR 6118 mencionados logo acima. Nesse sentido, ao solicitar aditivo do concreto (correspondência CNM/TRI/SM-08.1/2010, em anexo) a Contratada, ao transcrever trecho da planilha, utilizando-se inclusive de "aspas" para tanto, não o fez de forma fidedigna,



35374

omitindo a expressão "...de concreto armado...", na reprodução do item 04.06, retrocitado. Caso o tivesse feito, retrataria a imediata vinculação entre o principal e o seu subitem, não sendo interessante ao seu propósito.

11. A Contratada afirma: "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 descumprimento à segurança na execução dos serviços." **A referida norma, como pode ser observado em seu item 1, fixa as condições de segurança exigíveis a serem observadas na elaboração do projeto e execução de escavações de obras civis, a céu aberto, em solos e rochas, não incluídas escavações para mineração e túneis. Ou seja, totalmente pertinente ao serviço de escavação realizado pela Construtora NM.**

Transcreveremos inicialmente parte da norma em pauta (NBR 9061 - Segurança de escavação a céu aberto):

*"6. Proteção das Escavações*

*As medidas de proteção das paredes das escavações são adotadas com a finalidade de que, durante a execução das escavações, não ocorram acidentes que possam ocasionar danos materiais e humanos.*

*6.1.1 Escavações taludadas*

*As escavações são executadas com as paredes em taludes estáveis, podendo ter patamares (bermas ou plataformas), objetivando somente melhorar as condições de estabilidade dos taludes. A fixação do ângulo de inclinação dos taludes depende fundamentalmente das condições geotécnicas do solo.*

*7 Escavações taludadas*

*7.1 Generalidades*

*7.1.1 O uso de escavações com as paredes em taludes pressupõe que se possa obter taludes estáveis que não interfiram com construções vizinhas, bem como as redes de utilidades públicas.*

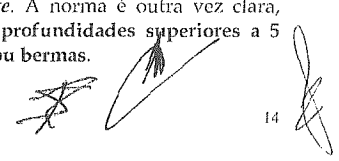
*7.1.2 A fixação do ângulo de inclinação dos taludes depende fundamentalmente das condições geotécnicas do subsolo.*

*7.3 Proteção das paredes em taludes*

*7.3.1 Os taludes das escavações devem ser convenientemente protegidos, em todas as fases executivas, e durante toda a sua existência, contra os efeitos de erosão interna e superficial.*

*7.3.4 Para escavações com profundidade superior a 5,00 m é obrigatório o uso de patamares (bermas ou plataformas), objetivando não só melhorar as condições de estabilidade como também reduzir a velocidade de escoamento das águas superficiais do talude. (Grifos do Departamento de obras)."*

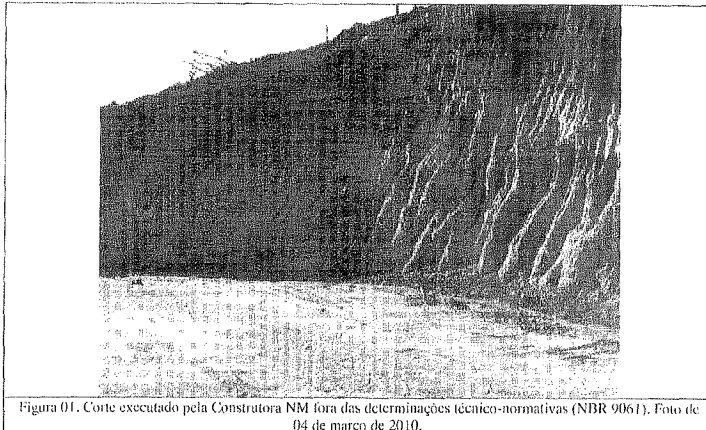
Dessa forma, observa-se que a norma é clara quando afirma que os taludes devem ser convenientemente protegidos em todas as fases executivas e durante toda a sua existência, não cabendo, assim, qualquer argumento da empresa no sentido de que, por se tratar de escavações provisórias, não se necessita, assim, atender ao normativo vigente. A norma é outra vez clara, quando determina que para escavações com profundidades superiores a 5 metros é OBRIGATÓRIO o uso de patamares ou bermas.



14

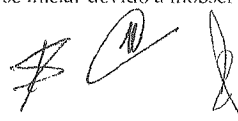
1518  
7

Fato é que a área executada em desacordo com as determinações normativas, conforme anteriormente exposto, foi executada com alturas superiores a 10 m sem a execução das "bermas", conforme figura abaixo (foto de 04/03/2010).



A Contratada tenta distorcer o foco quanto ao descumprimento da norma, alegando que as escavações "guardaram distância do sítio das escavações, o que não acarretaria qualquer descumprimento à segurança na execução dos serviços". Vale ressaltar que a distância guardada revelou-se insuficiente para a execução dos serviços, condicionando o uso do passeio e da rua para a realização dos mesmos em função da exigüidade de espaço, como se pode observar adiante em fotografias. Indica-se então que a Contratada se pronuncie acerca do seguinte questionamento: a Construtora NM descumpriu ou não o que é determinado taxativamente pela NBR 9061 em seu item 7.3.4?

Alega, ainda, que "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" (Grifo do DO). Os próprios argumentos apresentados indicam a insegurança do procedimento adotado. Normais? Se assim o fosse, a norma não se preocuparia em estabelecer tais medidas, que devem ser rigorosamente observadas. A Construtora deveria ser a primeira a defender a fiel aplicação desses preceitos, por ser ela uma empresa do ramo da Engenharia, portanto, conhecedora da norma e da obrigatoriedade de sua aplicação. Para ilustrar os processos erosivos que estavam por se iniciar devido à inobservância de tais procedimentos, segue fotos abaixo.



1519  
+

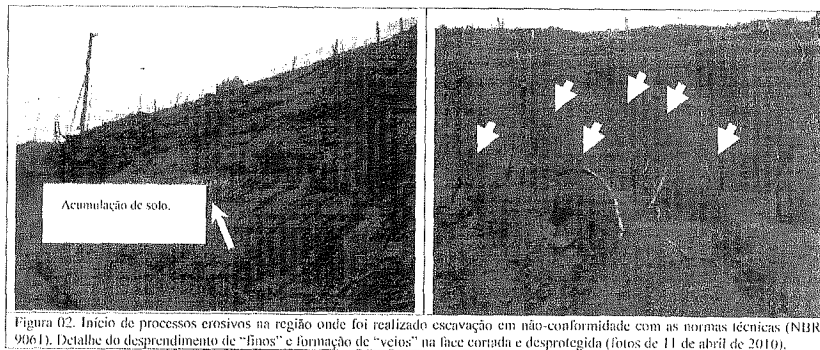


Figura 02. Início de processos erosivos na região onde foi realizado escavação em não-conformidade com as normas técnicas (NBR 9061). Detalhe do desprendimento de "finos" e formação de "veios" na face cortada e desprotegida (fotos de 11 de abril de 2010).

O descumprimento da NBR 9061 é evidente, ainda, como se pode deduzir com facilidade da transcrição do seu item 12.2.2 e da figura 5 da referida norma e a fotografia correspondente. A Construtora NM tenta impor o seu "método" em detrimento do que estabelece a normatização técnica vigente e à revelia desta, pondo em risco o empreendimento e, potencialmente, as vias de rolamento do Centro Administrativo da Bahia contíguas à obra e o mais importante: a vida dos seus operários, que labutam diariamente no canteiro de obras.



**NBR 9061**

12.2.2 Escavações com profundidades maiores que as já vistas no item anterior, até uma profundidade de 3,00 m, devem ser executadas com as paredes em taludes cujo ângulo com a horizontal  $\beta$  não deve exceder:

- a) em solos não coesivos ou coesivos médios .....  $\beta \leq 45^\circ$ ;
- b) em solos coesivos resistentes .....  $\beta \leq 60^\circ$ ;
- c) em rocha .....  $\beta \leq 80^\circ$ .

12.2.3 Escavações com profundidades menores ou iguais a 5,00 m devem utilizar patamares (bermas ou plataformas) com largura superior a 1,50 m (ver Figura 5).

*[Handwritten signatures and marks]*



15/20

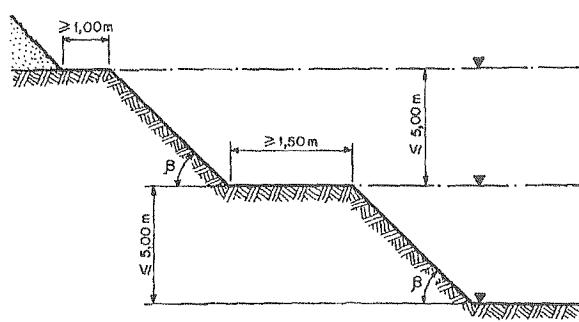
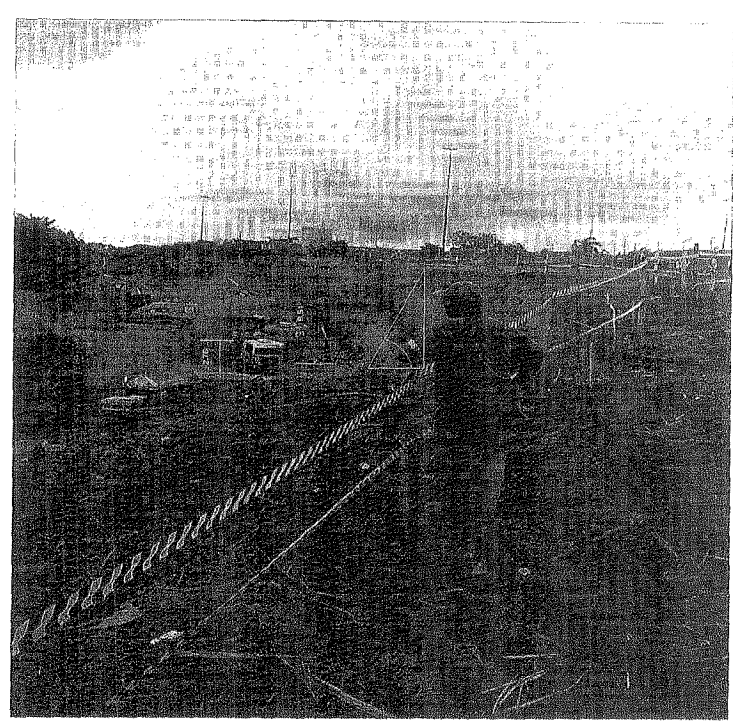


Figura 5



Fotografia tirada em 11/02/2010 no local da obra do TRT no CAB (alturas comparativas aproximadas)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fotografia não enviada, inserida em AutoCad e colocada em escala aproximada no acordo com o cabine do canal. Colada e colocada em formato Wmf.

*[Handwritten signature]* 17