

## Procedimento de Aprovação e Recepção

DG – Departamento de Geotecnia	
<b>Procedimento C de Verificação de Integridade de Estacas</b> <b>Ensaio Sónico Transversal ao Longo da Estaca</b>	Nº Documento: <b>ARP/DG/11</b>
	Data: <b>2010/07/01</b>
	Pag: <b>1 of 3</b>

### 1. Normas de referência

Regulamento de Fundações Artº 99, ASTM D6760-02, critério CCRC

### 2. Informação a submeter

- Características da estaca – estaca moldada em poço, pegão (tipo, diâmetro e verticalidade);
- Registo de execução da estaca (local, empreiteiro, nível do topo, comprimento e comprimento embebido);
- Resistência de projecto do betão;
- Investigação geológica do local;
- Tubos de acesso do emissor/receptor (número, diâmetro, local, material, ligações).

### 3. Preparação antes de ensaio

- O número dos tubos de acesso é estabelecido pelo projectista; normalmente usam-se 3 tubos para estacas de diâmetro de 0.7m a 0.9m, e 4 tubos para estaca de diâmetro superior a 0.9m;
- Os tubos de acesso devem estar equidistantes, verticais e paralelos uns aos outros, o mais possível, ao longo de comprimento de estaca;
- A prática geralmente aceitável é a de eguer os tubos de acesso 0.6m a 1.5m acima do nível de projecto do betão ou da superfície do terreno;
- Os tubos de acesso recomendados são de diâmetro interior nominal de 38 a 50mm com o peso padrão 40 de tubos de aço; os tubos podem ser acrescentados por ligação mecânica;
- Os tubos devem ter fixada uma base impermeável no fundo e uma tampa amovível no topo;
- Os tubos de acesso devem ser cheios com água recente e limpa o mais cedo possível mas o mais tardar uma hora antes da colocação do betão;
- É apropriado efectuar o ensaio entre 2 e 10 dias depois da colocação de betão;
- Depois do ensaio sónico deve ser retirada toda a água dos tubos de acesso, selando-os depois completamente com calda aprovada.

### 4. Percentagem de ensaios

A percentagem de estacas ensaiadas será decida considerando a importância de obra, entre 50% a 100%. A selecção das estacas a ensaiar é efectuada ao acaso entre estacas betonadas no mesmo local. Em geral é considerada a percentagem de 100%.

## Procedimento de Aprovação e Recepção

DG – Departamento de Geotecnia	
<b>Procedimento C de Verificação de Integridade de Estacas</b> <b>Ensaio Sónico Transversal ao Longo da Estaca</b>	Nº Documento: <b>ARP/DG/11</b>
	Data: <b>2010/07/01</b>
	Pag: <b>2 of 3</b>

### 5. Critério de aceitação

O critério de aceitação é principalmente baseado no Critério da Razão da Condição do Betão (CCRC) considerando os resultados do registo do ensaio sónico transversal ao longo da estaca.

- Se todos os resultados de ensaio estiverem de acordo com o especificado com base no critério CCRC (em regra classificação G ou Q do CCRC), as estacas são consideradas aceitáveis;
- Se o ensaio da estaca não estiver de acordo com o especificado, a estaca deve ser reparada ou recusada. Poderão efectuar-se sondagem mecânica com carotagem na parte anómala da estaca, antes de decisão final.

Critério da Razão da Condição do Betão (CCRC)			
CCRC	Símbolo	Redução de velocidade	Indicação dos resultados
Bom	G	$\leq 10\%$	Betão de boa qualidade
Defeitos discutíveis	Q	$>10\% \ \& \ < 20\%$	Contaminação ou intrusão menores Qualidade discutível do betão
Pobre	P/D	$\geq 20\%$	Defeitos existentes, possível contaminação de água/calda ou Intrusão de solo e/ou betão de qualidade pobre
Nenhum sinal	NS	Nenhum sinal recebido	Sinal absorvido por intrusão de solo ou outro defeito severo (Assumida uma boa ligação entre o tubo e o betão).
Água	W	V = 4750 fps (1450 mps) a 5000 fps (1525 mps)	Intrusão de água ou intrusão de filete de água em buraco com poucos ou nenhuns finos.

Alguns exemplos de tipos e causas de defeitos

- Estrangulamento ou arqueamento do betão durante a retirada do encamisamento temporário;
- Estrangulamento ou contaminação do betão devido a colapso das paredes laterais;

## Procedimento de Aprovação e Recepção

DG – Departamento de Geotecnia	
<b>Procedimento C de Verificação de Integridade de Estacas</b> <b>Ensaio Sónico Transversal ao Longo da Estaca</b>	Nº Documento: <b>ARP/DG/11</b>
	Data: <b>2010/07/01</b>
	Pag: <b>3 of 3</b>

- Base mole devido a limpeza incompleta ou colapso das paredes laterais;
- Lentículas horizontais de silte/calda de argila devidas a tubo de betonagem acima do nível do betão;
- Vazios devidos a betão demasiado seco (slump baixo);
- Porosidade devida a lavagem de finos;
- Traços de contaminação devidos a betonagem demasiado rápida.