



FUNDAÇÕES INDIRETAS OU PROFUNDAS

Respostas

Prof. Marco Pádua

QUESTIONÁRIO:

1) Qual o nome do dispositivo usado na cravação de estacas e como funciona?

- Esse dispositivo é denominado martelo ou macaco e sua queda é orientada através de duas guias laterais.

2) Descreva a execução do tubulão do tipo Chicago.

- O poço aberto em etapas terá pranchas de escoramento travadas por anéis metálicos que, após uma sequência de operações até atingir a base, receberá a concretagem.

3) Qual o rendimento do bate-estacas quando se usa a pressão dos gases apenas para erguer o dispositivo?

- A altura de queda depende da quantidade de gases da câmara, obtendo um ritmo de 40 a 50 pancadas por minuto.

4) Quais são as especificações básicas para as estacas de madeira?

- São feitas de madeira roliça ou com seção uniforme, descascada, com diâmetro de 18,0 a 35,0 cm e comprimento de 5,00 a 8,00 m, devendo ser reta, tolerando-se uma curvatura de 1 a 2% do comprimento, resistente, barata e de fácil aquisição.

5) Quais são as especificações básicas para os tubulões a céu aberto?

- O diâmetro depende da carga e da maneira de execução, sendo que aberto manualmente, seu diâmetro mínimo será de 70,0 a 80,0 cm, a fim de que o poceiro possa trabalhar livremente.

6) Qual o critério de inutilização para estacas pré-moldadas?

- Serão arrancadas ou abandonadas as estacas que se desviarem do eixo mais que 1/5 do seu diâmetro.

7) Qual a durabilidade das estacas de madeira?

- A vida média de uma estaca de madeira, no caso de um rebaixamento do lençol de água, é de 8 a 10 anos.

8) Descreva a execução do tubulão do tipo Gow.

- O escoramento é feito por meio de tubos de aço com 2 m de diâmetro onde inicia-se a escavação para, em seguida, cravar-se outro de diâmetro menor, gerando nova escavação e assim sucessivamente, até que se atinja a profundidade desejada.

9) Qual a finalidade da nega na cravação de estacas?

- Contendo dupla finalidade, a primeira verifica se todas as estacas estão atingindo uma camada resistente, determinada pela Sondagem e a segunda é obter dados para cálculo da capacidade de carga, aplicando-se as fórmulas chamadas dinâmicas.

10) Qual é a primeira operação realizada na execução de uma estaca de tração conhecida como Franki?

- Colocação de uma bucha de areia, pedra e concreto endurecido no interior do tubo. Agindo sobre a bucha há um pilão cujo peso e diâmetro depende do diâmetro da estaca.

11) Qual o processo utilizado para a cravação de estacas?

- O processo mais usado para a cravação das estacas, emprega bate-estacas, os quais podem ser divididos de acordo com o martelo, nos seguintes grupos: bate-estacas de gravidade, de simples efeito e de duplo efeito.

12) Cite as desvantagens do uso de estacas de aço.

- Além do custo elevado, as desvantagens são a fragilidade ao ataque de águas agressivas, porém não influenciando em seu comportamento desde que não haja movimento. Havendo, sua capacidade será enfraquecida ao longo do tempo.

13) Especifique a seção para uma estaca vibrada de 11 m e capacidade para 32 tons.

Seção 25 x 25 cm ____ 4 a 14 m de comprimento ____ carga de 30 a 35 tons.

14) A cravação de estacas por gravidade gera quais inconvenientes?

- O inconveniente desse bate-estaca é que a obtenção da nega fica a critério do operador e de sua experiência na operação de queda do martelo.

15) Descreva o que venha ser atrito negativo quando do uso de estacas pré-moldadas?

- É um efeito contrário ao esperado para uma estaca que ocorre em aterro executado em camada de argila mole sobre outra mais resistente, cujo recalque causará o afundamento da mesma.

16) Como se processa a retirada de material escavado do tubulão pneumático e como se dá a comunicação entre os operários?

- A terra escavada sobe para a campânula, por meio de um guincho e é retirada da mesma obedecendo as operações de fechar e abrir comportas quando é lançada no cachimbo que, estando cheio cairá por gravidade após a comunicação feita com o exterior através de um código sonoro próprio.

17) O ataque de água agressiva em estacas pré-moldadas pode gerar quais problemas?

- A água penetrando através do concreto atinge os ferros, os quais ao se oxidarem aumentam de volume, estourando-o e expondo sua armadura a mais agressividade.

18) Como classificamos as estacas quanto ao esforço a que estão sujeitas?

- Quanto aos esforços a que estão sujeitas, podemos classificá-las em: estacas de compressão, de tração e de flexão.

19) Como funciona o balde-sonda nas estacas tipo Strauss?

- O balde-sonda é introduzido dentro do tubo que, contendo um fundo falso, provocará formação de lama, facilitando sua penetração ou de varias peças rosqueadas.

- 20) Qual a configuração básica para se ter um tubulão de gasto reduzido?
- Como o objetivo é conseguir uma fundação econômica, convém não usar armação, quer no fuste quer na base cujo ângulo deve ter 30°, sem canto vivo entre suas faces e um rodapé com altura entre 20 e 30 cm, para garantir um bom preenchimento na concretagem.
- 21) Qual a carga máxima para uma estaca de madeira?
- As estacas de madeira suportam cargas da ordem de 10 a 15 tons.
- 22) Quais são os tipos disponíveis de estacas de concreto?
- De acordo com a fabricação, ferragem e forma têm-se quatro tipos: vibrada, centrifugada, protendida e mega ou de reação.
- 23) De que forma distribuímos as tensões e protegemos a estaca na cravação?
- A cabeça das estacas deve ser protegida por um cabeçote de ferro ou madeira, cuja finalidade é permitir uma distribuição uniforme das tensões dinâmicas, transmitidas pelo martelo.
- 24) Qual as especificações para um bate-estacas por gravidade?
- Usando o bate-estaca por gravidade, o pilão deve pesar 500 kg para uma queda de 1,50 m.
- 25) O método Gow, para tubulões a céu aberto, oferece qual vantagem?
- A vantagem que o método Gow apresenta sobre o Chicago é a de poder atravessar uma camada de areia abaixo do nível de água, desde que sob essa camada de areia se encontre uma camada de argila, onde o tubo venha a se apoiar e impeça a penetração da água antes do término da escavação.
- 26) O descuido na retirada do tubo de revestimento da estaca Strauss poderá gerar qual problema?
- A retirada do tubo deve ser feita por pessoa muito experiente; qualquer falha nessa operação acarretará uma descontinuidade do fuste, invalidando completamente a estaca; isto ocorre devido a aderência da coluna de concreto dentro do tubo que tende a acompanhá-lo quando da sua retirada.
- 27) Como proceder na execução de um tubulão que precise atravessar o lençol freático?
- Esses obstáculos são vencidos com o uso do tubulão pneumático, o qual mantém a água afastada da câmara de trabalho por meio de ar comprimido.
- 28) Cite as vantagens do uso de estacas de aço.
- Apresentam como vantagens, a facilidade de transporte e manuseio, bem como a cravação devido ao baixo atrito causado pela inexpressiva espessura das chapas; são obtidas em qualquer comprimento, sem que haja qualquer tipo de perda; facilidade de corte e de emenda por meio de solda elétrica.
- 29) Qual o recurso utilizado na redução de custos de execução de tubulões?
- Isso foi conseguido com o emprego de tubos de revestimento de aço, que podem ser emendados por solda, e do equipamento Benoto, dotado de movimento de rotação, capaz de romper o atrito do terreno.
- 30) Qual o rendimento do bate-estacas quando se usa a pressão dos gases para erguer e cravar o dispositivo?
- Nesse caso, não há queda livre e a frequência de cravação é muito maior, da ordem de 250 a 300 pancadas por minuto.
- 31) Qual a maior profundidade executada com uma estaca Franki?
- Quanto ao comprimento dessas estacas não há grandes restrições, pois já foram executadas com 40 m.

- 32) Qual fator torna o uso da estaca de madeira desfavorável?
- A madeira é sujeita ao apodrecimento, causado por um fungo aeróbio, cujo desenvolvimento depende da coexistência de ar e água, portanto, essas estacas devem estar sempre submersas.
- 33) Como é feita a concretagem nas estacas Strauss?
- O concreto é lançado no interior do tubo e compactado através de um peso com cerca de 200 kg, sendo que, em solos arenosos permeáveis, o mesmo é lançado dentro da água.
- 34) Como é executada a cravação das estacas por compressão?
- A cravação é feita como uma peça pré-moldada, por meio de um martelo de 4 t, caindo de 1,00 m de altura e com um bate-estacas a vapor de simples efeito.
- 35) Qual a capacidade de carga para um tubulão a céu aberto de 80 cm de diâmetro?
- Admitindo-se que o concreto trabalhe à taxa de 50 kgf/cm^2 , o tubulão de diâmetro = 80,0 cm terá uma capacidade de até 250 t.
- 36) Qual a função da armadura nas estacas pré-fabricadas?
- Sua armadura destina-se a anular esforços de momentos fletores resultantes no içamento e transporte.
- 37) Descreva as três modalidades de estacas quanto ao seu desempenho.
- As estacas atuam de três formas diferentes: A estaca coluna, após atravessar varias camadas de solo, apoia-se em rocha viva; a estaca de ponta atravessa terrenos resistentes a ponto de gerar a nega necessária para sua finalidade; a estaca de atrito lateral não encontra resistência ao atravessar determinados tipos de solos, ficando a cargo de sua área de contato, sua estabilidade.
- 38) Qual é a capacidade de carga de uma estaca Strauss com 25 cm de diâmetro?
25 cm de diâmetro___carga de 20 a 25 tons;
- 39) Qual o diferencial quanto a armadura empregada nas estacas protendidas?
- É empregado aço CA-150 que apresenta resistência três vezes maior que o aço CA-50.
- 40) De que maneira o tubo é cravado no estaqueamento Franki?
- Em determinado instante, o atrito entre a bucha e o tubo é tão grande que este é arrastado, penetrando no solo através do apiloamento.
- 41) Qual a disposição da armação na cabeça do tubulão?
- Quando se faz armação da cabeça do tubulão, os ferros são colocados em forma de círculos concêntricos, para evitar o rompimento da mesma por esforços de tração.
- 42) Cite as vantagens das estacas Franki.
 - É executada com o comprimento estritamente necessário (vantagem comum a todas as estacas moldadas in loco);
 - grande aderência ao solo, devido à rugosidade do fuste;
 - melhor distribuição das pressões, proporcionada pela base alargada;grande capacidade de carga.
- 43) O que fazer no caso de não se atingir a nega na cravação de estacas?
- Nesse caso a cravação deve prosseguir utilizando-se um suplemento de madeira, que é retirado quando se atinge a nega suficiente.

44) Descreva a execução do tubulão do tipo pneumático pelo método clássico.

- Os tubos pré-moldados ou concretados “in loco” são posicionados sobre o terreno e, em seguida, os operários penetram em seu interior e iniciam a escavação até chegar sob a face do tubulão, permitindo sua descida por seu próprio peso, dando lugar a outro subsequente.

45) Cite as vantagens das estacas Strauss.

- é executada com o comprimento estritamente necessário, comum a todas as estacas moldadas *in loco*;
- não utiliza bate-estacas, eliminando vibrações, sempre prejudiciais aos prédios vizinhos;
- o tripé empregado têm dimensões reduzidas, permitindo sua execução em locais onde as demais não podem ser realizadas pelo porte de seus equipamentos.

46) O que fazer para cravar estacas duplex em solos compostos de argilas orgânicas?

- No caso da execução dessa estaca em terreno com argilas orgânicas, usa-se o seguinte artifício: crava-se o tubo até o terreno firme, preenchendo-o com areia e em seguida retirando-o e tornando a cravá-lo no mesmo lugar como se fosse uma duplex.

47) Como fica a proteção dos operários no lançamento do concreto dentro do tubulão pneumático?

- Durante a fase de concretagem, os operários ficam na parte superior da campânula, esperando a formação de um lastro de concreto na base para que possam descer e adensá-lo;

48) Como proceder para reforçar fundações de edificações vizinhas dotadas de sapatas isoladas?

- Escoramento inicial da estrutura;
- execução da nova fundação;
- transferência da carga à nova fundação.

49) Qual fator preponderante determina o uso de estacas?

- As estacas são indicadas quando a taxa admissível do terreno for inferior ao carregamento transmitido pela estrutura e uma fundação direta ficar sujeita a um recalque incompatível com a mesma.

50) Quais são as vantagens oferecidas pelas estacas de madeira?

- As estacas de madeira oferecem como vantagens, a facilidade de transporte e manuseio, o corte fácil em comprimentos variáveis e baixo custo.

51) De que material consiste o cebolão quando empregamos estacas Franki?

- Para formar a base alargada conhecido como cebolão, o concreto com consistência de farinha é lançado e apiloado, resultando na subida do tubo de revestimento.

52) Defina a execução de tubulões.

- A execução de uma fundação em tubulões consiste na escavação, manual ou mecânica, de um poço, até encontrar terreno firme, alargando sua base a fim de transmitir a carga do pilar considerando uma pressão compatível com as características do terreno.

53) Em qual posição devemos colocar o cabo de levantamento nas estacas de concreto?

- A colocação do cabo para levantamento deve ser feita a 0,3 L da cabeça da estaca, sendo que L = ao seu comprimento.

54) Qual a capacidade de carga para as estacas duplex e triplex?

- A capacidade de carga pode chegar a até 100 t.

55) Quais dados determinam a nega nas estacas Franki?

- Isto é possível utilizando um martelo de 3 tons., caindo de uma altura de 5 m, e assim termos uma penetração do tubo de 3 a 8 mm.

56) Como proceder para reforçar fundações de edificações vizinhas composta por sapata corrida?

- A divisa com o prédio existente deverá ficar com um maciço de terra de largura igual a 1 m, sendo que a inclinação dependerá da natureza do terreno. A seguir, executam-se, nesse maciço, o que segue:

- Escavações de 1,0 a 1,5 m de largura, espaçados de 2,0 em 2,0 m e que se estendem sob a fundação a ser reforçada;
- constrói-se, então, um maciço de alvenaria com tijolos para preencher esse espaço deixando-se uma folga de 10 cm para posterior encunhamento;
- concluídos os encunhamentos de todos os maciços executados, iniciam-se as aberturas e preenchimento daqueles intercalados.

57) Quais são as especificações para uma estaca de concreto centrifugada com capacidade para 50 tons.?

40 cm de diâmetro___4 a 10 m de comprimento___carga de 60 tons.

58) O que pode ocorrer na cravação de uma estaca Franki próxima a outra já executada?

- Em terrenos com camadas de argila media ou rija a cravação poderá abalar estacas já executadas, causando ruptura entre a base e o fuste, podendo ser evitado com o uso de uma broca para atravessá-la;

59) Qual seria a especificação para uma estaca Franki com capacidade de 100 tons?

52 cm de diâmetro___carga de 130 tons.;

60) Qual a pressão dentro do tubulão pneumático?

- A pressão máxima de trabalho não deve ultrapassar 3 atm a qual equivale a 30 m abaixo do nível da água.

61) Como funciona o processo Raymond, considerando estacas moldadas “in loco”?

- O tubo de revestimento é corrugado, cravado com auxílio de um mandril interno, mais resistente. Encontrada a nega, retira-se o mandril e inicia-se a concretagem.

62) Qual o procedimento após o alargamento da base em um tubulão pneumático executado pelo método clássico?

- Pronto o alargamento da base, esta deverá ser vedada com argila ou nata de cimento, para evitar perda de ar, seguindo-se então a fase de concretagem com lançamento através do cachimbo de concretagem, cujas portas de enchimento e esvaziamento deverão ser abertas intercaladamente, mantendo a pressão dentro do tubulão.

63) Como proceder para evitar a interrupção da coluna de concreto pelo levantamento rápido do tubo nas estacas Franki?

- Esse inconveniente é eliminado pelo controle feito através de marcações no cabo de aço que segura o pilão, feitas no início da concretagem e da elevação do tubo sendo que, no fundo, corresponde ao limite superior do tubo.

64) Qual é o procedimento de concretagem das estacas hélice-continua?

- Após a perfuração o concreto é bombeado pelo próprio equipamento com pressão adequada, retirando a rosca estaticamente e com velocidade controlada, sendo que toda a operação é monitorada por computador de bordo, fornecendo informações detalhadas sobre as fundações executadas.