



MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

MEMORIAL DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Memorial

OBSERVAÇÕES GERAIS• **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Memorial

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução do radier.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (radier).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Memorial

- FORMAS

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência. Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- TRANSPORTE

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- LANÇAMENTO

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado manualmente.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Memorial

- MONTAGEM E DESMONTAGEM DO RADIER

Antes da concretagem os elementos devem ser lavados, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização, antecedendo a concretagem do radier. Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços. O radier deverá ser concretado apoiado sobre um leito de 15 cm de brita nº 1 devidamente compactado.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Radier	25 MPa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Memorial

brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

RADIER

O radier, denominado como espaço, memorial, utiliza a solução de laje armada do tipo radier apoiado diretamente sobre o terreno submetido a compactação simples. A armadura descrita no projeto. Prever a regularização do terreno; compactação com lastro de brita e lona plástica para concretagem do mesmo.

As seguintes cargas foram consideradas no projetos dos pavimentos:

- Peso próprio das lajes- calculado automaticamente
- Sobrecarga permanente– 0,5 KN/m²
- Sobrecarga acidental– 5,00 KN/m²

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

PALANQUE 1 DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 1

OBSERVAÇÕES GERAIS• **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 1

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 1

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro.

Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- FORMAS

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência. Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- TRANSPORTE

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 1

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado manualmente.

- **SUPRAESTRUTURA**

Toda a supra-estrutura deverá respeitar o especificada em projeto estrutural. As armaduras serão confeccionadas obedecendo exatamente às especificações e traço previamente planejados. Os prazos para desfôrma deverão ser os que a norma prevê. Para apoio da laje a ser concretada, deverão ser usadas escoras e guias de madeira ou metálicas.

Para o lançamento do concreto deverá antes ser molhada a laje pré-moldada, e após, mantida úmida até o final do processo de cura do concreto da laje.

Nos cantos e encontros de paredes da edificação serão executados pilares de concreto, conforme dimensionado e indicado no projeto. O gravateamento das fôrmas das cintas, vigas e pilares estruturais deverá obedecer um distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O dimensionamento e armadura dos pilares deve seguir fielmente o que consta em projeto. Antes do lançamento do concreto, deverá ser solicitada uma vistoria pela Fiscalização, para verificação do conjunto, armadura, instalações e escoramento. O concreto das vigas, e lajes deverá ser feito em um único lançamento. O concreto deverá possuir resistência Fck conforme prevê o projeto.

As desformas deverão ser executadas no prazo estipulado em Norma.

- **MONTAGEM E DESMONTAGEM DAS FORMAS DOS PILARES**

As fôrmas em placas compensadas plastificadas dos pilares serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser conforme projeto. Antes da concretagem, as fôrmas laterais devem ser lavadas. A desforma dos pilares será feita conforme previsto em norma. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas. Deve ser aplicado desformante para seu reaproveitamento se for o caso. Antes da concretagem as fôrmas devem ser lavadas, verificado seu prumo e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização, antecedendo a concretagem dos pilares. Não serão tolerados elementos desalinhados e fora de prumo bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- **MONTAGEM E DESMONTAGEM DAS FORMAS DAS VIGAS**

As fôrmas das vigas serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser conforme projeto. Antes da concretagem, as fôrmas laterais e de fundos devem ser lavadas. A desforma das vigas será feita conforme previsto em norma. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas. Deve ser aplicado desformante nas vigas e pilares para seu reaproveitamento se for o caso.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 1

Antes da concretagem as fôrmas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização, antecedendo a concretagem das fôrmas para a conferência. Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- **MONTAGEM E DESMONTAGEM DAS FORMAS DAS LAJES**

Antes da concretagem os elementos devem ser lavados, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização, antecedendo a concretagem das lajes. Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços. As lajes serão concretadas apoiadas sobre um leito de 10 cm de brita nº 1 devidamente compactado.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 1

Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações
-------------------------	--

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AValiação GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 1

- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;
- o A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

- o Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;
- o O nível de carregamento é baixo;
- o A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

- o A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.
- o Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.
- o A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice continua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 1

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm de diâmetro na profundidade prevista de 10,00m sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 5,65m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 8, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 7,34m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e apumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 1

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

PISO ARMADO

O piso do pavimento térreo, palanque 1 utiliza a solução de laje armada apoiado diretamente sobre o terreno submetido a compactação simples. A armadura descrita no projeto. Prever a regularização do terreno; compactação com lastro de brita e lona plástica para concretagem da laje de piso.

VIGAS DE BALDRAME

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 1

As vigas de baldrame cumprem duplo papel estrutural. Um primeiro é o travamento dos pilares e suas fundações ao nível do terreno. Assim tem papel necessário na estabilidade estrutural do conjunto. A segunda função das vigas de fundação é servirem de apoio às alvenarias do pavimento térreo, onde existirem. A correta locação destas estruturas é fundamental para que se evite a descarga das paredes sobre o contrapiso.

PILARES

A malha de pilares usa uma modulação longitudinal e transversal se deu conforme projeto arquitetônico. No corpo do palanque 1 uma seção de 20 x 20 cm é o padrão de dimensionamento.

VIGAS

Observada a solução estrutural, típica, de laje maciça e vigas no conjunto da obra. As vigas estão dispostas de certo modo a formar pórticos suprimindo a necessidade da arquitetura.

Atenção especial deve ser dada aos alinhamentos destas peças estruturais por apresentarem seção de 1,40m. Nestes casos mínimas imperfeições podem ter relevante repercussão na estética.

As seguintes cargas foram consideradas no projeto dos pavimentos:

- Reações das lajes.

LAJES MACIÇAS

As lajes maciças tem espessura de 15cm. O detalhamento das lajes maciças inclui um conjunto de diferentes armaduras dispostas em plantas estruturais, armaduras negativas e positivas em dois sentidos.

As seguintes cargas foram consideradas no projeto dos pavimentos:

- Peso próprio das lajes- calculado automaticamente
- Sobrecarga permanente- 1,00 KN/m²
- Sobrecarga acidental- 5,00 KN/m²

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 CREARS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

PALANQUE 2 DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 2

OBSERVAÇÕES GERAIS• **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 2

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 2

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- FORMAS

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência. Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- TRANSPORTE

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 2

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado manualmente.

- **SUPRAESTRUTURA**

Toda a supra-estrutura deverá respeitar o especificada em projeto estrutural. As armaduras serão confeccionadas obedecendo exatamente às especificações e traço previamente planejados. Os prazos para desfôrma deverão ser os que a norma prevê. Para apoio da laje a ser concretada, deverão ser usadas escoras e guias de madeira ou metálicas.

Para o lançamento do concreto deverá antes ser molhada a laje pré-moldada, e após, mantida úmida até o final do processo de cura do concreto da laje.

Nos cantos e encontros de paredes da edificação serão executados pilares de concreto, conforme dimensionado e indicado no projeto. O gravateamento das fôrmas das cintas, vigas e pilares estruturais deverá obedecer um distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O dimensionamento e armadura dos pilares deve seguir fielmente o que consta em projeto. Antes do lançamento do concreto, deverá ser solicitada uma vistoria pela Fiscalização, para verificação do conjunto, armadura, instalações e escoramento. O concreto das vigas, e lajes deverá ser feito em um único lançamento. O concreto deverá possuir resistência Fck conforme prevê o projeto.

As desformas deverão ser executadas no prazo estipulado em Norma.

- **MONTAGEM E DESMONTAGEM DAS FORMAS DOS PILARES**

As fôrmas em placas compensadas plastificadas dos pilares serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser conforme projeto. Antes da concretagem, as fôrmas laterais devem ser lavadas. A desforma dos pilares será feita conforme previsto em norma. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas. Deve ser aplicado desformante para seu reaproveitamento se for o caso. Antes da concretagem as fôrmas devem ser lavadas, verificado seu prumo e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização, antecedendo a concretagem dos pilares. Não serão tolerados elementos desalinhados e fora de prumo bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- **MONTAGEM E DESMONTAGEM DAS FORMAS DAS VIGAS**

As fôrmas das vigas serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser conforme projeto. Antes da concretagem, as fôrmas laterais e de fundos devem ser lavadas. A desforma das vigas será feita conforme previsto em norma. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas. Deve ser aplicado desformante nas vigas e pilares para seu reaproveitamento se for o caso.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 2

Antes da concretagem as fôrmas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização, antecedendo a concretagem das fôrmas para a conferência. Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- **MONTAGEM E DESMONTAGEM DAS FORMAS DAS LAJES**

Antes da concretagem os elementos devem ser lavados, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização, antecedendo a concretagem das lajes. Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços. As lajes serão concretadas apoiadas sobre um leito de 10 cm de brita nº 1 devidamente compactado.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 2

Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019
	Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AValiação GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 2

- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;
- o A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

- o Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;
- o O nível de carregamento é baixo;
- o A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

- o A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.
- o Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.
- o A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice continua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 2

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm de diâmetro na profundidade prevista de 10,00m sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 5,65m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 8, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 7,34m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e aprumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 2

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras Ø 16mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

PISO ARMADO

O piso do pavimento térreo, palanque 1 utiliza a solução de laje armada apoiado diretamente sobre o terreno submetido a compactação simples. A armadura descrita no projeto. Prever a regularização do terreno; compactação com lastro de brita e lona plástica para concretagem da laje de piso.

VIGAS DE BALDRAME

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Palanque 2

As vigas de baldrame cumprem duplo papel estrutural. Um primeiro é o travamento dos pilares e suas fundações ao nível do terreno. Assim tem papel necessário na estabilidade estrutural do conjunto. A segunda função das vigas de fundação é servirem de apoio às alvenarias do pavimento térreo, onde existirem. A correta locação destas estruturas é fundamental para que se evite a descarga das paredes sobre o contrapiso.

PILARES

A malha de pilares usa uma modulação longitudinal e transversal se deu conforme projeto arquitetônico. No corpo do palanque 1 uma seção de 20 x 20 cm é o padrão de dimensionamento.

VIGAS

Observada a solução estrutural, típica, de laje maciça e vigas no conjunto da obra. As vigas estão dispostas de certo modo a formar pórticos suprimindo a necessidade da arquitetura.

Atenção especial deve ser dada aos alinhamentos destas peças estruturais por apresentarem seção de 1,40m. Nestes casos mínimas imperfeições podem ter relevante repercussão na estética.

As seguintes cargas foram consideradas no projetos dos pavimentos:

- Reações das lajes.

LAJES MACIÇAS

As lajes maciças tem espessura de 15cm. O detalhamento das lajes maciças inclui um conjunto de diferentes armaduras dispostas em plantas estruturais, armaduras negativas e positivas em dois sentidos.

As seguintes cargas foram consideradas no projetos dos pavimentos:

- Peso próprio das lajes- calculado automaticamente
- Sobrecarga permanente- 1,00 KN/m²
- Sobrecarga acidental- 5,00 KN/m²

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 CREARS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

AUDITORIO DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar em Guaíba _ Auditório

OBSERVAÇÕES GERAIS

- **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar em Guaíba _ Auditório

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar em Guaíba _ Auditório

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- FORMAS

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- TRANSPORTE

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar em Guaíba _ Auditório

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

• LANÇAMENTO

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado por

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar em Guaíba _ Auditório

deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;
- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar em Guaíba _ Auditório

O A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

O Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;

- O O nível de carregamento é baixo;
- O A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

O A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.

O Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.

O A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice continua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar em Guaíba _ Auditório

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm, 400mm e 500mm de diâmetro na profundidade prevista de 12,00m sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm e 20mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 46,38m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 23, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 60,29m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e aprumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES

PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar em Guaíba _ Auditório

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e $\varnothing$ 20mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 - CREA/RS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

BLOCO 1 DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 1

OBSERVAÇÕES GERAIS

- **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 1

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 1

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- FORMAS

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- TRANSPORTE

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 1

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado por

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 1

deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;
- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 1

O A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

O Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;

- O O nível de carregamento é baixo;
- O A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

O A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.

O Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.

O A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice continua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 1

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm de diâmetro na profundidade prevista de 10,00m (com exceção da estaca E106 e E42 que deverão ter profundidade de 12m) sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 40,99m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 58, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 53,28m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e aprumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES

PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 1

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 - CREA/RS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

BLOCO 2 DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 2

OBSERVAÇÕES GERAIS• **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 2

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 2

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- FORMAS

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- TRANSPORTE

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 2

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado por

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 2

deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;
- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 2

O A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

O Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;

- O O nível de carregamento é baixo;
- O A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

O A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.

O Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.

O A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice continua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 2

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm de diâmetro na profundidade prevista de 10,00m (com exceção da estaca E23/26, E46 e E48 que deverão ter profundidade de 12m) sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 34,63m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 49, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 45,02m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e aprumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES

PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 2

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 - CREA/RS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

BLOCO 3 DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 3

OBSERVAÇÕES GERAIS

- **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 3

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 3

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- **FORMAS**

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- **CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60**

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- **TRANSPORTE**

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 3

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado por

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 3

deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;
- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 3

O A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

O Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;

- O O nível de carregamento é baixo;
- O A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

O A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.

O Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.

O A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice contínua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 3

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm de diâmetro na profundidade prevista de 10,00m sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 11,31m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 16, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 14,71m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e apumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES

PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 3

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 - CREA/RS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

BLOCO 6 DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 6

OBSERVAÇÕES GERAIS• **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 6

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 6

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- **FORMAS**

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- **CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60**

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- **TRANSPORTE**

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 6

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado por

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 6

deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;
- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 6

O A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

O Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;

- O O nível de carregamento é baixo;
- O A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

O A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.

O Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.

O A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice contínua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 6

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm de diâmetro na profundidade prevista de 8,00m sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 6,79m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 12, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 8,82m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e aprumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES

PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 6

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 - CREA/RS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

BLOCO 7 DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 7

OBSERVAÇÕES GERAIS

- **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 7

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 7

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- FORMAS

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- TRANSPORTE

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 7

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado por

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 7

deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;
- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 7

O A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

O Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;

- O O nível de carregamento é baixo;
- O A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

O A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.

O Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.

O A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice continua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 7

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm de diâmetro na profundidade prevista de 10,00m sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 6,22m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 11, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 8,09m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e aprumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES

PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 7

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 - CREA/RS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

BLOCO 8 DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 8

OBSERVAÇÕES GERAIS• **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 8

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 8

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- **FORMAS**

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- **CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60**

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- **TRANSPORTE**

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 8

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado por

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 8

deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;
- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 8

O A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

O Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;

- O O nível de carregamento é baixo;
- O A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

O A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.

O Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.

O A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice continua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 8

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm de diâmetro na profundidade prevista de 10,00m sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 5,65m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 8, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 9,79m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e aprumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES

PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 8

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 - CREA/RS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

BLOCO 9 DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 9

OBSERVAÇÕES GERAIS

- **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 9

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 9

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- **FORMAS**

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- **CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60**

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- **TRANSPORTE**

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 9

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado por

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 9

deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;
- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 9

O A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

O Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;

- O O nível de carregamento é baixo;
- O A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

O A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.

O Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.

O A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice contínua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 9

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm de diâmetro na profundidade prevista de 10,00m sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 4,24m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 6, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 5,43m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e aprumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES

PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 9

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 - CREA/RS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

BLOCO 10 DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 10

OBSERVAÇÕES GERAIS

- **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 10

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 10

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- **FORMAS**

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- **CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60**

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- **TRANSPORTE**

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 10

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado por

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 10

deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;
- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 10

O A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

O Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;

- O O nível de carregamento é baixo;
- O A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

O A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.

O Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.

O A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice contínua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 10

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm de diâmetro na profundidade prevista de 10,00m sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 2,83m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 4, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 3,68m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e aprumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES

PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Bloco 10

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

Dr. Rafael Goularte Ortiz

Arquiteto & Urbanista

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 - CREA/RS 253424

MEMORIAL PROJETO ESTRUTURAL E FUNDAÇÕES

LINHA DE TIRO DO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DO RIO GRANDE DO SUL
GUAIBA / RS

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Linha de Tiro

OBSERVAÇÕES GERAIS

- **SEGURANÇA DO TRABALHO**

Os serviços referentes à etapa inicial da obra devem seguir com as seguintes especificações:

- Construções de uso temporário (infraestrutura, escritório, áreas de apoio e vivência), tapumes de fechamento, setorização de diferentes atividades, aparatos de segurança e programação visual, para garantir funcionalidade, organização, segurança e higiene durante os serviços de reforma/adequação, de acordo com a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
-As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada;

- As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivo de acionamento e parada localizado de modo que: seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho, não se localize na zona perigosa da máquina ou do equipamento, possa ser desligado em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador, não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou por qualquer outra forma acidental e não acarrete riscos adicionais;

-Toda máquina deve possuir dispositivo de bloqueio para impedir seu acionamento por pessoa não autorizada;

-As máquinas, equipamentos e ferramentas devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as normas técnicas oficiais com especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração e suspensão, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança, vigentes, dispensando-se;

- Toda máquina ou equipamento deve estar localizado em ambiente com iluminação natural e/ ou artificial adequada à atividade, em conformidade com a NBR 5.413/91 - Níveis de Iluminância de Interiores da ABNT;

- As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas, devendo ser substituídas pelo empregador ou responsável pela obra. As ferramentas manuais que possuam gume ou ponta devem ser protegidas com bainha de couro ou outro material de resistência e durabilidade equivalentes quando não estiverem sendo utilizadas;

- As ferramentas de fixação à pólvora devem estar descarregadas (sem o pino e o finca-pino) sempre que forem guardadas ou transportadas. É proibida a utilização de ferramentas elétricas manuais sem duplo isolamento;

Quanto aos procedimentos de trabalho, a CONTRATADA deverá atender as determinações das seguintes Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:

- NR 6- Equipamentos de Proteção Individual – EPI
- NR 7- Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- NR-9- Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
- NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- NR-11- Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR-12- Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
- NR-15- Atividades e Operações Insalubres

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Linha de Tiro

- NR-16- Atividades e Operações Perigosas
- NR-17- Ergonomia
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis.
- NR-21 - Trabalho a Céu Aberto
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR- 25 - Resíduos Industriais
- NR- 26 - Sinalização de Segurança
- NR- 33 - Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
- NR-35 - Trabalho em Altura

Nos locais de trabalho deverá haver:

- a) Extintores de incêndio – de propriedade da empresa prestadora do serviço;
- b) Sinalização de segurança;
- c) Isolamento da área de trabalho;
- d) Organização e limpeza.

- Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança;
- Todos os materiais necessários à execução dos serviços bem como a mão-de-obra são de responsabilidade da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá prever m seus custos indiretos, pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra, inclusive o canteiro;
- Deverá ser previsto um local para refeições, conforme a NR – 18. Deverá ter pontos de fornecimento de água potável, filtrada e fresca por meio de bebedouros de jato inclinado ou copos, sendo proibido o uso de copos ou canecos coletivos;
- Deverá haver espaços destinados para higiene pessoal, troca de roupa e guarda de objetos pessoais. Deverão ser construídos de acordo com as normas regulamentadoras;
- Todas as unidades do canteiro deverão possuir extintores de incêndio portáteis, alocados em locais de fácil acesso e fácil visualização. Estes locais nunca deverão ficar obstruídos e serão assinalados por um círculo vermelho ou por uma seta larga vermelha com bordas amarelas;
- A sinalização deverá indicar os locais de apoio que compõem o canteiro de obras; indicar as saídas por meio de dizeres ou setas; manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares; advertir contra perigos de contato ou acionamento acidental com partes móveis de equipamentos e máquinas; advertir quanto a risco de quedas; alertar quanto à obrigatoriedade do uso de EPI específico para a atividade executada com a devida sinalização e advertências próximas ao posto de trabalho; identificar acessos, circulação de veículos e equipamentos na obra;
- O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias. O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regulamente coletados e removidos. Por ocasião de sua remoção devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados no canteiro de obras;

- **MOVIMENTO DE TERRA**

Escavação manual para execução dos blocos.

Após a marcação da obra deverá ser feita a escavação de forma manual para execução da infraestrutura (blocos).

A escavação deve ser feita com área maior do que comporta o material para auxiliar na aposição dos materiais. Em determinados locais pode haver a necessidade de escoramento para não desbarrancar e prejudicar a execução da etapa.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Linha de Tiro

Reaterro dos blocos

Após a execução dos blocos, o material retirado deve ser repostado, como forma de reaterro. Devem ser evitados restos de materiais e galhos/raízes no reaterro. Antes deste trabalho, deve haver a certificação do alinhamento dos blocos e vigas.

Aterro mecanizado

Em locais onde há dificuldade no aterro ou reaterro manual por fatores adversos, pode ser utilizado máquinas para este fim, desde que as estruturas executadas recentemente não sejam atingidas devido ao tempo recente de cura.

- FORMAS

As fôrmas em madeira dos blocos de fundação serão gravateadas num distanciamento máximo de 0,40m (quarenta centímetros), com sarrafos de 0,05m (cinco centímetros). O recobrimento da armadura deve ser executado conforme projeto. Antes da concretagem, a cabeça das estacas e fundos devem ser lavados. A desforma das vigas de baldrame será feita no mínimo 3 dias após a concretagem dos blocos. Na constatação da presença de imperfeições nas faces, estas imediatamente após a desforma deverão ser corrigidas com argamassa. Não serão admitidos armaduras expostas.

Antes da concretagem as formas devem ser lavadas, verificado seu alinhamento e respeito nas dimensões de projeto. Deverá ser solicitada vistoria da Fiscalização após marcação da obra, antecedendo a concretagem das fundações e a execução das fôrmas da fundação, para a conferência.

Não serão tolerados elementos desalinhados, fora de prumo e nível, bem como fôrmas desgastadas e em pedaços.

- CORTE E DOBRA DO AÇO CA-50 E CA-60

O aço a ser utilizado deverá ser CA-50 e CA-60 respeitando o projeto estrutural. Antes da concretagem a armadura será lavada para retirada da cobertura superficial, retirando assim a camada inicial de corrosão devido ao tempo de armazenamento.

Recomenda-se que não seja estocada grande quantidade de ferro para evitar o início de processo corrosivo.

- TRANSPORTE

O transporte do concreto será efetuado de modo que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda de qualquer deles por vazamento ou evaporação. Para o transporte do concreto do caminhão-betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem poderão ser utilizados carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, mas não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo específico na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu ançamento, que é de 1,5 horas, contadas a partir do início da mistura na central.

É recomendável usar sempre que possível um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, deverão ser adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Linha de Tiro

Para longas distâncias só será admitido o transporte em veículos exclusivos dotados de movimentos adequados para manter uniforme o concreto misturado. No uso de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, como rampas, aclives e declives.

- **LANÇAMENTO**

O concreto deverá ser lançado de uma altura não superior a 2,0m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, serão utilizadas calhas apropriadas, mas não sendo possível, o concreto será lançado por

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO ESTRUTURAL, MATERIAIS E NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

O quadro resumo, abaixo, indica o padrão de materiais utilizados no projeto estrutural.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
RESISTÊNCIA CONCRETO	
Blocos de fundação	25 MPa
Elementos Concreto moldado in loco	25 Mpa
Estacas	25 Mpa
ARMADURAS	
Armaduras Passivas	CA – 50 CA – 60

As seguintes normas técnicas foram observadas no desenvolvimento do projeto:

ASSUNTO	NORMA TÉCNICA
Concreto Armado e Protendido	NBR 6118/2014 Projeto e execução de obras de concreto armado – procedimento
Estruturas de Fundações	NBR 6122/2019 Projeto e execução de fundações

O controle de qualidade da resistência do concreto em obra deverá ser feito por empresa especialmente contratada para esta finalidade com ampla e total independência. Estes ensaios

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Linha de Tiro

deverão realizados em conformidade com os procedimentos especificados nas normas técnicas brasileiras, com ênfase no cuidado de moldagem e preparação dos corpos de prova, evitando-se o que é comum no mercado, que equívocos na preparação das amostras possam comprometer a confiabilidade dos resultados de controle. Estes ensaios não dispensam que a empresa fornecedora do concreto mantenha seus próprios controles viabilizando a obtenção de contra-prova e aferição do processo de auditoria

FUNDAÇÕES EM ESTACA ESCAVADA

GENERALIDADES

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo descrever as condições geotécnicas do terreno de fundação, avaliada com base no Relatório de Sondagem apresentado, analisar os esforços solicitantes obtidos na base dos pilares, bem como fatores relacionados a viabilidade técnica, econômica, de mercado e outras a fim de definir o tipo de estrutura de fundação empregada nesta obra.

AVALIAÇÃO GEOTÉCNICA

Com relação à locação dos furos:

- o Os furos foram distribuídos dentro da área de implantação da obra.
- o O número de furos (13) atende à Norma, sendo representativo das condições geotécnicas locais, isto é, foram distribuídos com o objetivo de permitir, tanto quanto possível, uma adequada avaliação estatística do solo existente na região, como forma de dar embasamento para definição do tipo de fundação mais adequada à estrutura principal do prédio.

Com relação aos perfis estratigráficos do solo

- o O solo se apresenta com resistência predominantemente uniforme com a profundidade;
- o Há uma predominância de solo com argila e areia nas primeiras camadas e exclusivamente areia fina a média / grossa nas camadas mais profundas;
- o A resistência do solo caracterizada pelo índice nSPT expressa uma boa capacidade de carga para fundações indiretas profundas (estacas);
- o Ainda que o nível final do lençol freático não tenha sido observado, há presença do mesmo variando entre 0,95m e 5,50m após 24h a partir da boca dos furos;
- o As perfurações foram paralisadas de acordo com os critério de paralização conforme NBR-6484/2020;

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Linha de Tiro

O A profundidade média atingida pela perfuração foi em torno de 20,50m sendo esta considerada a partir da boca dos furos;

Avaliação Estrutural

O Prédio estruturado onde as solicitações transmitidas às fundações se dão através de cargas concentradas no pé dos pilares;

- O O nível de carregamento é baixo;
- O A maioria dos pilares se apresentam vinculados em duas direções.

Definição do tipo de fundação sob o ponto de vista técnico

O A execução de fundação do tipo superficial direta foi descartada, considerando-se a existência de uma redução de resistência nas primeiras camadas de solo.

O Esta redução de resistência em pilares mais carregados poderia gerar uma tensão máxima do bulbo da sapata que ultrapassaria a tensão admissível do solo nesta região com possibilidades de recalque.

O A execução de fundação em estaca viabiliza a transferência de carga a lentes de materiais mais consolidados através de resistências por atrito lateral e ponta garantindo, assim, a não ocorrência de recalques.

Sob o ponto de vista executivo

Sob o ponto de vista executivo, considerando as condições geotécnicas e estruturais já apresentadas teremos, para o caso de fundações em estacas, as seguintes possibilidades:

1. Estaca escavada tipo hélice contínua monitorada

Viável, considerando que atende praticamente todas as condições geotécnicas independentemente da existência de nível d'água com possibilidade de engastamento na ponta.

2. Estaca escavada tipo Strauss

Viável, considerando ser esta uma estaca encamisada que garante condições adequadas de perfuração e concretagem em solos saturados, sendo mais utilizada em solos onde o nível do lençol freático é elevado.

3. Estaca pré-moldada metálica

Tecnicamente viável atingindo lentes de solo mais profundas através de seu engastamento na ponta por conta do efeito de faca.

4. Estaca pré-moldada de concreto

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Linha de Tiro

Tipo de fundação que embora sendo tecnicamente viável, **há necessidade de um maior controle**, durante o processo executivo, a fim de não provocar danos na estaca, considerando o nível de resistência observado nos perfis de solo amostrados.

Sob o ponto de vista econômico

Sob o ponto de vista econômico, com base nos tipos de fundações em estacas acima relacionadas, consideradas como viáveis, podemos concluir ser a Estaca Escavada do tipo Hélice Contínua a que melhor atende as condições relacionadas a custo-benefício tendo sido, por isto, projetada.

DO PROJETO DE FUNDAÇÕES - TIPO HÉLICE CONTÍNUA

O projeto de fundações foi assim desenvolvido em estacas escavadas tipo Hélice Contínua com seção nominal de 300mm e 500mm de diâmetro na profundidade prevista de 12,00m sendo largamente empregado na região e adequado para obras de pequeno e médio portes. A união das estacas aos pilares da superestrutura se dará através de simples esperas de ferro CA-50 com 16mm e 20mm de diâmetro, conforme indicado em projeto. O concreto será do tipo estrutural, com volume estimado de 33,08m³, usinado, com resistência mínima de 30 MPa, consumo mínimo de cimento de 400Kg/m³ de concreto, cimento CPI classe 32, areia de granulometria média lavada e brita número 0. A quantidade de água a ser empregada na dosagem do concreto deverá ser adequada, como forma de não comprometer o fator água-cimento, SLUMP= 22 +- 3cm. As estacas, em um total de 23, deverão ser arrasadas em suas cabeças por cerca de 10 a 15 cm para retirada do concreto ruim para adequada solidarização aos blocos / pilares. O concreto será enjetado através do próprio equipamento que perfurará as estacas. O volume previsto de material escavado, considerando empolamento de 30%, é de 43,00m³, devendo o mesmo ser removido até o bota-fora. As estacas deverão estar adequadamente centradas e aprumadas. Os dados referentes à execução e controle, tais como: comprimento escavado, cota de arrasamento, consumo de concreto, excentricidade e eventuais problemas construtivos devem ser anotados em planilha e repassados ao projetista durante a execução para, se necessário, a imediata correção do problema.

As recomendações da NBR6122/19 deverão ser integralmente atendidas.

PROCEDIMENTO EXECUTIVO – FUNDAÇÕES

PERFURAÇÃO

Centralização do equipamento

Memorial Descritivo Batalhão Polícia Militar _ Linha de Tiro

Diz respeito ao processo de alinhamento da broca ao piquete de marcação.

ESCAVAÇÃO

Ao longo do fuste

A escavação da estaca hélice contínua é feita por meio da rotação da hélice pela aplicação de torque até a profundidade estabelecida em projeto. A hélice não deve ser retirada do solo em momento algum até que se atinja a profundidade desejada. Isso garante a estabilidade do furo até a concretagem

CONCRETAGEM

Lançamento do concreto

A concretagem ocorre antes da colocação da armadura e deve ser iniciada após ser atingida a profundidade de projeto. O concreto deve ser bombeado pela haste central do trado ao mesmo tempo em que se é retirado o solo escavado. Neste momento, não deve haver rotação do trado.

Colocação da armadura de topo

Após o furo ter sido completamente enchido com concreto estrutural é disposta uma armadura de esperas no topo da estaca mediante a introdução de barras $\varnothing$ 16mm e $\varnothing$ 20mm e comprimento de 440cm para ancoragem da estaca ao bloco, ver projeto.

BLOCOS DE COROAMENTO DE ESTACAS

Os blocos de coroamento das estacas foram projetados como elementos rígidos e estão submetidos a esforços de compressão e flexão na medida que os pilares estão engastados na fundação.

Sua execução deverá respeitar rigorosamente as indicações apresentadas no projeto. Especial atenção deve ser dada aos cobrimentos de armaduras e embutimento das estacas na base dos blocos.

A base dos blocos – onde usualmente não se colocam formas – deve evitar perda excessiva de água na concretagem. O uso de concreto magro ou brita com lona plástica são alternativas para apoio destas estruturas. A execução dos blocos de fundação deve – obrigatoriamente – observar o detalhamento dos pilares para identificação das armaduras de espera; das vigas de baldrame para garantir a ancoragem das barras no interior do bloco.

Dr. Rafael Goularte Ortiz

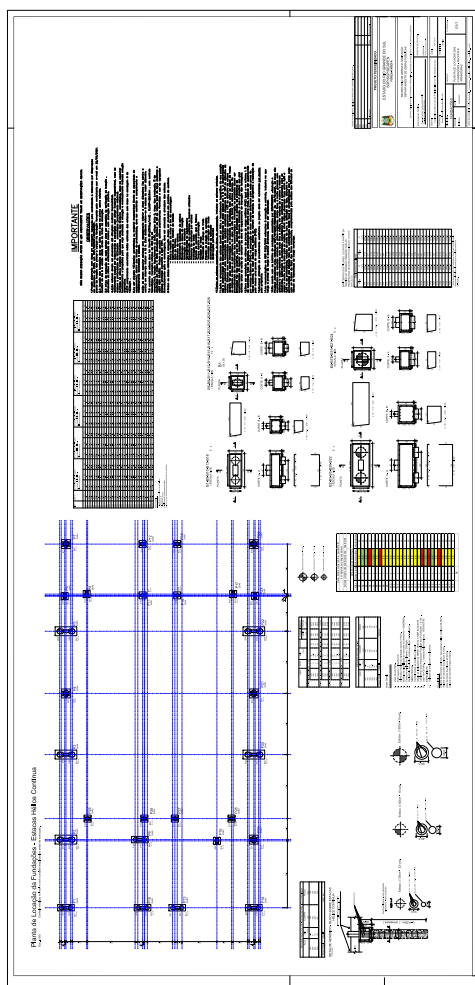
Arquiteto & Urbanista

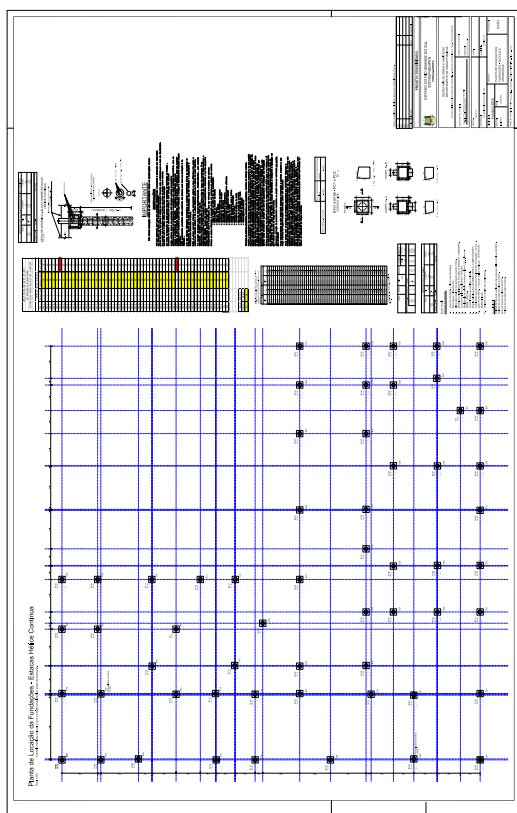
Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia e Tecnologia de Materiais.

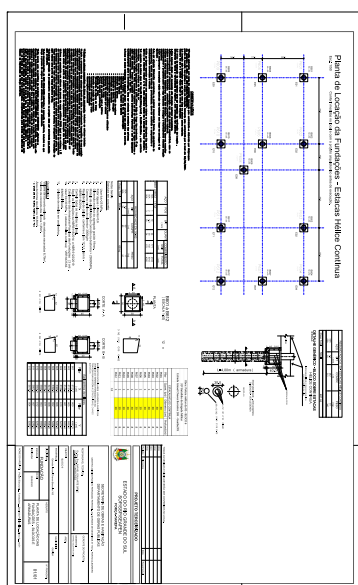
Pós-Graduado em Engenharia de Estruturas e Fundações

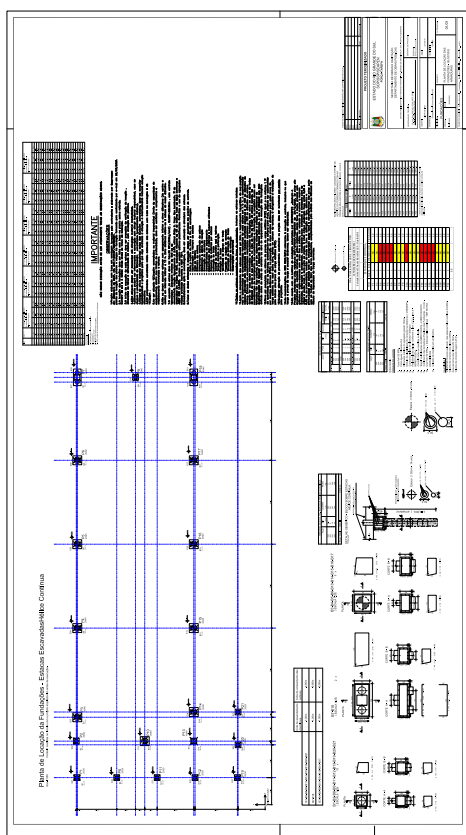
CAU/RS A49.544-1 - CAU/RS 12144-4 - CREA/RS 253424







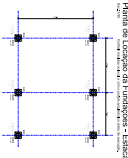




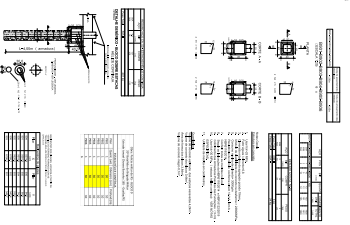


[illegible]

Planta de Locação da fundação - Estaca Hélice Continua



IMPORTANTE:
Esta obra deverá ser executada de acordo com o projeto de fundações aprovado pelo órgão competente, e a execução deverá ser acompanhada por um profissional habilitado em engenharia civil, responsável pela execução das fundações, que deverá emitir um relatório de acompanhamento da execução das fundações, assinado e rubricado pelo profissional responsável, e anexado ao processo de licitação.



LEGENDA:

Item	Descrição	Quantidade
1	Estaca Hélice Continua	1
2	Capota	1
3	Capota	1
4	Capota	1
5	Capota	1
6	Capota	1
7	Capota	1
8	Capota	1
9	Capota	1
10	Capota	1
11	Capota	1
12	Capota	1
13	Capota	1
14	Capota	1
15	Capota	1
16	Capota	1
17	Capota	1
18	Capota	1
19	Capota	1
20	Capota	1
21	Capota	1
22	Capota	1
23	Capota	1
24	Capota	1
25	Capota	1
26	Capota	1
27	Capota	1
28	Capota	1
29	Capota	1
30	Capota	1
31	Capota	1
32	Capota	1
33	Capota	1
34	Capota	1
35	Capota	1
36	Capota	1
37	Capota	1
38	Capota	1
39	Capota	1
40	Capota	1
41	Capota	1
42	Capota	1
43	Capota	1
44	Capota	1
45	Capota	1
46	Capota	1
47	Capota	1
48	Capota	1
49	Capota	1
50	Capota	1
51	Capota	1
52	Capota	1
53	Capota	1
54	Capota	1
55	Capota	1
56	Capota	1
57	Capota	1
58	Capota	1
59	Capota	1
60	Capota	1
61	Capota	1
62	Capota	1
63	Capota	1
64	Capota	1
65	Capota	1
66	Capota	1
67	Capota	1
68	Capota	1
69	Capota	1
70	Capota	1
71	Capota	1
72	Capota	1
73	Capota	1
74	Capota	1
75	Capota	1
76	Capota	1
77	Capota	1
78	Capota	1
79	Capota	1
80	Capota	1
81	Capota	1
82	Capota	1
83	Capota	1
84	Capota	1
85	Capota	1
86	Capota	1
87	Capota	1
88	Capota	1
89	Capota	1
90	Capota	1
91	Capota	1
92	Capota	1
93	Capota	1
94	Capota	1
95	Capota	1
96	Capota	1
97	Capota	1
98	Capota	1
99	Capota	1
100	Capota	1

Item	Descrição	Quantidade
1	Estaca Hélice Continua	1
2	Capota	1
3	Capota	1
4	Capota	1
5	Capota	1
6	Capota	1
7	Capota	1
8	Capota	1
9	Capota	1
10	Capota	1
11	Capota	1
12	Capota	1
13	Capota	1
14	Capota	1
15	Capota	1
16	Capota	1
17	Capota	1
18	Capota	1
19	Capota	1
20	Capota	1
21	Capota	1
22	Capota	1
23	Capota	1
24	Capota	1
25	Capota	1
26	Capota	1
27	Capota	1
28	Capota	1
29	Capota	1
30	Capota	1
31	Capota	1
32	Capota	1
33	Capota	1
34	Capota	1
35	Capota	1
36	Capota	1
37	Capota	1
38	Capota	1
39	Capota	1
40	Capota	1
41	Capota	1
42	Capota	1
43	Capota	1
44	Capota	1
45	Capota	1
46	Capota	1
47	Capota	1
48	Capota	1
49	Capota	1
50	Capota	1
51	Capota	1
52	Capota	1
53	Capota	1
54	Capota	1
55	Capota	1
56	Capota	1
57	Capota	1
58	Capota	1
59	Capota	1
60	Capota	1
61	Capota	1
62	Capota	1
63	Capota	1
64	Capota	1
65	Capota	1
66	Capota	1
67	Capota	1
68	Capota	1
69	Capota	1
70	Capota	1
71	Capota	1
72	Capota	1
73	Capota	1
74	Capota	1
75	Capota	1
76	Capota	1
77	Capota	1
78	Capota	1
79	Capota	1
80	Capota	1
81	Capota	1
82	Capota	1
83	Capota	1
84	Capota	1
85	Capota	1
86	Capota	1
87	Capota	1
88	Capota	1
89	Capota	1
90	Capota	1
91	Capota	1
92	Capota	1
93	Capota	1
94	Capota	1
95	Capota	1
96	Capota	1
97	Capota	1
98	Capota	1
99	Capota	1
100	Capota	1



22120300229063

Fuente de Localidad de Pindolapá - Estación Hídrica Continúa

PLAN DE LA ZONA DE INTERÉS

LEGENDA

1. Zona de Interés

2. Zona de Protección

3. Zona de Reserva

4. Zona de Explotación

5. Zona de Control

6. Zona de Mantenimiento

7. Zona de Rehabilitación

8. Zona de Restauración

9. Zona de Recreación

10. Zona de Investigación

11. Zona de Educación

12. Zona de Cultura

13. Zona de Turismo

14. Zona de Comercio

15. Zona de Industria

16. Zona de Servicios

17. Zona de Transporte

18. Zona de Comunicaciones

19. Zona de Energía

20. Zona de Saneamiento

21. Zona de Vivienda

22. Zona de Empleo

23. Zona de Salud

24. Zona de Educación

25. Zona de Cultura

26. Zona de Turismo

27. Zona de Comercio

28. Zona de Industria

29. Zona de Servicios

30. Zona de Transporte

31. Zona de Comunicaciones

32. Zona de Energía

33. Zona de Saneamiento

34. Zona de Vivienda

35. Zona de Empleo

36. Zona de Salud

37. Zona de Educación

38. Zona de Cultura

39. Zona de Turismo

40. Zona de Comercio

41. Zona de Industria

42. Zona de Servicios

43. Zona de Transporte

44. Zona de Comunicaciones

45. Zona de Energía

46. Zona de Saneamiento

47. Zona de Vivienda

48. Zona de Empleo

49. Zona de Salud

50. Zona de Educación

51. Zona de Cultura

52. Zona de Turismo

53. Zona de Comercio

54. Zona de Industria

55. Zona de Servicios

56. Zona de Transporte

57. Zona de Comunicaciones

58. Zona de Energía

59. Zona de Saneamiento

60. Zona de Vivienda

61. Zona de Empleo

62. Zona de Salud

63. Zona de Educación

64. Zona de Cultura

65. Zona de Turismo

66. Zona de Comercio

67. Zona de Industria

68. Zona de Servicios

69. Zona de Transporte

70. Zona de Comunicaciones

71. Zona de Energía

72. Zona de Saneamiento

73. Zona de Vivienda

74. Zona de Empleo

75. Zona de Salud

76. Zona de Educación

77. Zona de Cultura

78. Zona de Turismo

79. Zona de Comercio

80. Zona de Industria

81. Zona de Servicios

82. Zona de Transporte

83. Zona de Comunicaciones

84. Zona de Energía

85. Zona de Saneamiento

86. Zona de Vivienda

87. Zona de Empleo

88. Zona de Salud

89. Zona de Educación

90. Zona de Cultura

91. Zona de Turismo

92. Zona de Comercio

93. Zona de Industria

94. Zona de Servicios

95. Zona de Transporte

96. Zona de Comunicaciones

97. Zona de Energía

98. Zona de Saneamiento

99. Zona de Vivienda

100. Zona de Empleo

101. Zona de Salud

102. Zona de Educación

103. Zona de Cultura

104. Zona de Turismo

105. Zona de Comercio

106. Zona de Industria

107. Zona de Servicios

108. Zona de Transporte

109. Zona de Comunicaciones

110. Zona de Energía

111. Zona de Saneamiento

112. Zona de Vivienda

113. Zona de Empleo

114. Zona de Salud

115. Zona de Educación

116. Zona de Cultura

117. Zona de Turismo

118. Zona de Comercio

119. Zona de Industria

120. Zona de Servicios

121. Zona de Transporte

122. Zona de Comunicaciones

123. Zona de Energía

124. Zona de Saneamiento

125. Zona de Vivienda

126. Zona de Empleo

127. Zona de Salud

128. Zona de Educación

129. Zona de Cultura

130. Zona de Turismo

131. Zona de Comercio

132. Zona de Industria

133. Zona de Servicios

134. Zona de Transporte

135. Zona de Comunicaciones

136. Zona de Energía

137. Zona de Saneamiento

138. Zona de Vivienda

139. Zona de Empleo

140. Zona de Salud

141. Zona de Educación

142. Zona de Cultura

143. Zona de Turismo

144. Zona de Comercio

145. Zona de Industria

146. Zona de Servicios

147. Zona de Transporte

148. Zona de Comunicaciones

149. Zona de Energía

150. Zona de Saneamiento

151. Zona de Vivienda

152. Zona de Empleo

153. Zona de Salud

154. Zona de Educación

155. Zona de Cultura

156. Zona de Turismo

157. Zona de Comercio

158. Zona de Industria

159. Zona de Servicios

160. Zona de Transporte

161. Zona de Comunicaciones

162. Zona de Energía

163. Zona de Saneamiento

164. Zona de Vivienda

165. Zona de Empleo

166. Zona de Salud

167. Zona de Educación

168. Zona de Cultura

169. Zona de Turismo

170. Zona de Comercio

171. Zona de Industria

172. Zona de Servicios

173. Zona de Transporte

174. Zona de Comunicaciones

175. Zona de Energía

176. Zona de Saneamiento

177. Zona de Vivienda

178. Zona de Empleo

179. Zona de Salud

180. Zona de Educación

181. Zona de Cultura

182. Zona de Turismo

183. Zona de Comercio

184. Zona de Industria

185. Zona de Servicios

186. Zona de Transporte

187. Zona de Comunicaciones

188. Zona de Energía

189. Zona de Saneamiento

190. Zona de Vivienda

191. Zona de Empleo

192. Zona de Salud

193. Zona de Educación

194. Zona de Cultura

195. Zona de Turismo

196. Zona de Comercio

197. Zona de Industria

198. Zona de Servicios

199. Zona de Transporte

200. Zona de Comunicaciones

201. Zona de Energía

202. Zona de Saneamiento

203. Zona de Vivienda

204. Zona de Empleo

205. Zona de Salud

206. Zona de Educación

207. Zona de Cultura

208. Zona de Turismo

209. Zona de Comercio

210. Zona de Industria

211. Zona de Servicios

212. Zona de Transporte

213. Zona de Comunicaciones

214. Zona de Energía

215. Zona de Saneamiento

216. Zona de Vivienda

217. Zona de Empleo

218. Zona de Salud

219. Zona de Educación

220. Zona de Cultura

221. Zona de Turismo

222. Zona de Comercio

223. Zona de Industria

224. Zona de Servicios

225. Zona de Transporte

226. Zona de Comunicaciones

227. Zona de Energía

228. Zona de Saneamiento

229. Zona de Vivienda

230. Zona de Empleo

231. Zona de Salud

232. Zona de Educación

233. Zona de Cultura

234. Zona de Turismo

235. Zona de Comercio

236. Zona de Industria

237. Zona de Servicios

238. Zona de Transporte

239. Zona de Comunicaciones

240. Zona de Energía

241. Zona de Saneamiento

242. Zona de Vivienda

243. Zona de Empleo

244. Zona de Salud

245. Zona de Educación

246. Zona de Cultura

247. Zona de Turismo

248. Zona de Comercio

249. Zona de Industria

250. Zona de Servicios

251. Zona de Transporte

252. Zona de Comunicaciones

253. Zona de Energía

254. Zona de Saneamiento

255. Zona de Vivienda

256. Zona de Empleo

257. Zona de Salud

258. Zona de Educación

259. Zona de Cultura

260. Zona de Turismo

261. Zona de Comercio

262. Zona de Industria

263. Zona de Servicios

264. Zona de Transporte

265. Zona de Comunicaciones

266. Zona de Energía

267. Zona de Saneamiento

268. Zona de Vivienda

269. Zona de Empleo

270. Zona de Salud

271. Zona de Educación

272. Zona de Cultura

273. Zona de Turismo

274. Zona de Comercio

275. Zona de Industria

276. Zona de Servicios

277. Zona de Transporte

278. Zona de Comunicaciones

279. Zona de Energía

280. Zona de Saneamiento

281. Zona de Vivienda

282. Zona de Empleo

283. Zona de Salud

284. Zona de Educación

285. Zona de Cultura

286. Zona de Turismo

287. Zona de Comercio

288. Zona de Industria

289. Zona de Servicios

290. Zona de Transporte

291. Zona de Comunicaciones

292. Zona de Energía

293. Zona de Saneamiento

294. Zona de Vivienda

295. Zona de Empleo

296. Zona de Salud

297. Zona de Educación

298. Zona de Cultura

299. Zona de Turismo

300. Zona de Comercio

301. Zona de Industria

302. Zona de Servicios

303. Zona de Transporte

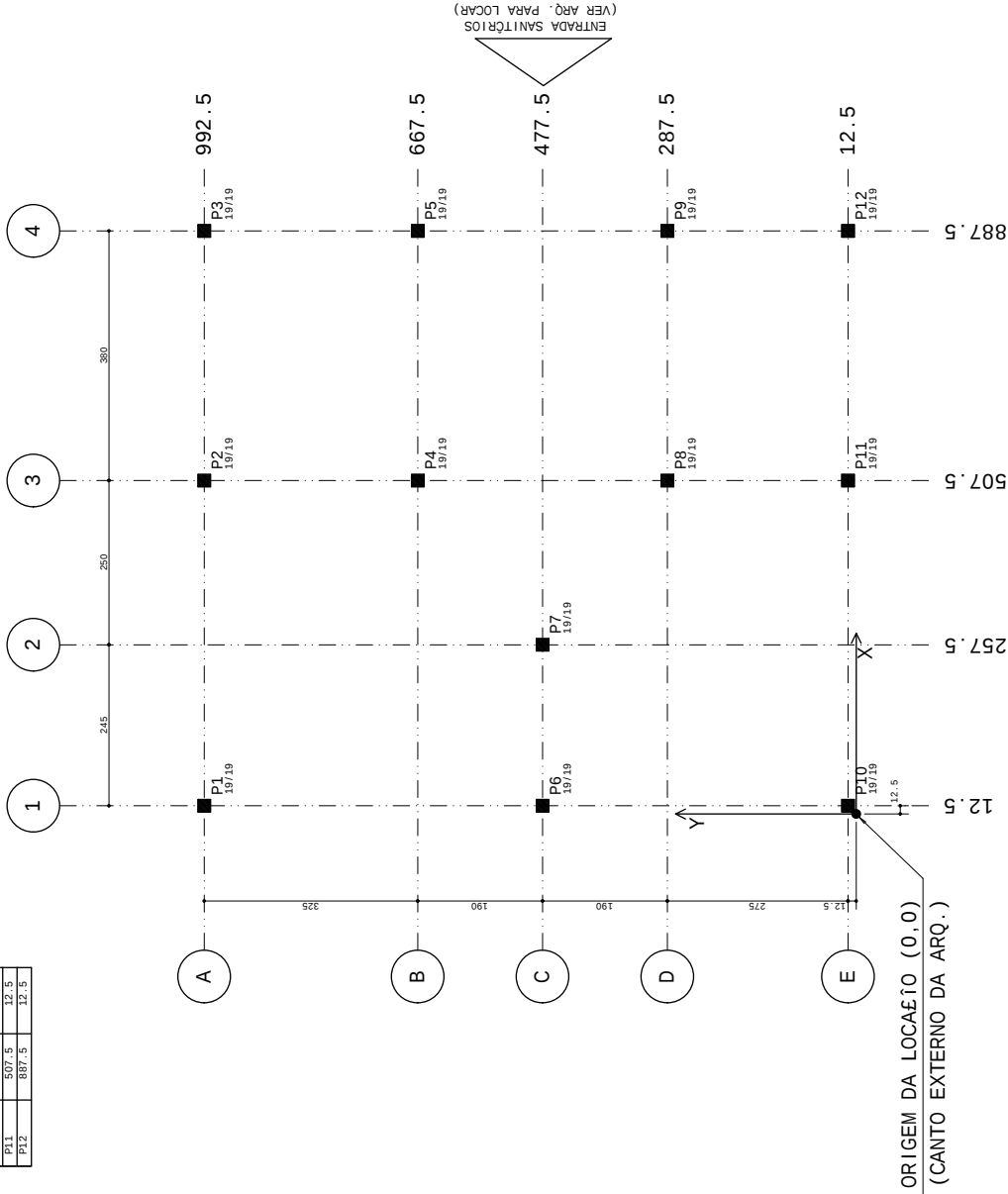
304. Zona de Comunicaciones

OBSERVAÇÕES GERAIS

A) AS COTAS DE IMPLANTAR DA OBRA, AS COTAS E OS NÍVEIS DAS FORMAS DEVERÃO SER VERIFICADAS E ACEITAS PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA, ANTES DA EXECUÇÃO DAS MEDIDAS, OU DEVIDA INDICAÇÃO, SER IMEDIATAMENTE COMUNICADA PARA ADEQUAÇÃO ÀS COTAS E NÍVEIS.

B) POR ESCRITO AO PROJETISTA ESTRUTURAL.

Baricentros de pilares		
Pilar	X (cm)	Y (cm)
P1	12.5	992.5
P2	507.5	992.5
P3	507.5	667.5
P4	507.5	477.5
P5	887.5	667.5
P6	12.5	477.5
P7	257.5	287.5
P8	507.5	287.5
P9	887.5	287.5
P10	12.5	12.5
P11	507.5	12.5
P12	887.5	12.5



MEDIDAS EM CENTÍMETROS. TODAS AS MEDIDAS E NÍVEIS DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL.

REVISÃO	ALTERAÇÕES	ELABORADO	RESPONSÁVEL

PRAEA COMUNITÁRIA DE GUACABA

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BRIGDES DE MEDEIROS N. 1901 - POBRES

DPE - ESTRUTURAL
RESPONSÁVEL TÉCNICO: *[Assinatura]*
DIVISÃO: *[Assinatura]*
STRETSKA, D.C.F.
ARQ. CAROLINE RIGON BENEDETTI
VIST. COORD. PROJ.
ENG. LUIZ FERNANDO S. DA SILVA
ENG. CARLOS ALBERTO DE SOUZA
ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL

PROJETO
ESTRUTURAL
PROJETO: ESTRADA ISMAEL CHAVES BARCELOS
ASSUNTO: SANITÁRIOS LOCAÇÃO
ESCALA: 1:50
DATA: JULHO/2022

OBRA
PRAEA COMUNITÁRIA
LOCAL: GUACABA
Nº PROJETO: 01

EST-01-SAN-LOC-R00

LEGENDA DE SAPATAS

SXXX

X: SAPATA Y: SAPATA
CA=CA-SUP CA=INF (COTAS SUPERIOR E INFERIOR)
HD=ALTURA DO RODAPÉ DA SAPATA

PLANTA

CORTE

NOTA:

- ASSENTAR SAPATAS SOBRE 5 cm DE CONCRETO MAGRO

NOTAS:

- AS SAPATAS ESTÃO CENTRADAS NOS PILARES.
- FOI ADOPTADA UMA TENSIÃO ADMISSÍVEL DO SOLO DE 1,2 kgf/cm² (0,12 MPa).
- DEVEM SER OBEDECIDAS AS PRESCRIÇÕES DA NBR 6122/2010.

QUANTITATIVO		
SAPATAS	VOL. CONCRETO (m³)	ÁREA FORMAS (m²)
	6,4	15,2

CONCRETO MAGRO = 1,0 m

S1
140/140
CA=0,35m/-0,85m
HF=50/HB=25

S2
140/140
CA=0,35m/-0,85m
HF=50/HB=25

S3
120/120
CA=0,35m/-0,75m
HF=40/HB=25

S4
120/120
CA=0,35m/-0,85m
HF=50/HB=25

S5
120/120
CA=0,35m/-0,75m
HF=40/HB=25

S6
140/140
CA=0,35m/-0,85m
HF=50/HB=25

S7
120/120
CA=0,35m/-0,75m
HF=40/HB=25

S8
120/120
CA=0,35m/-0,75m
HF=40/HB=25

S9
120/120
CA=0,35m/-0,75m
HF=40/HB=25

S10
140/140
CA=0,35m/-0,75m
HF=40/HB=25

S11
140/140
CA=0,35m/-0,75m
HF=40/HB=25

S12
140/140
CA=0,35m/-0,75m
HF=40/HB=25

CORTE GENÉRICO SAPATAS

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

MEDIDAS EM CENTÍMETROS. TODAS AS MEDIDAS E NOVEIS DEVEM SER CONFERIDAS NO LOCAL.

DIVISÃO	ALTERAÇÕES	ELABORADO	REVISADO

PRAEA COMUNITÓRIA DE GUACABA

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO

DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO REBASTI - AV. BORGES DE MEDEIROS N. 1.901 - POJOS

DIVISÃO	DPE - ESTRUTURAL
RESPONSÁVEL TÉCNICO	ENG. CAROLINE RIGON BENEDETTI WST - COOP. PROJ. ENG. LUIZ FERNANDO S. DA SILVA RSC - PROJ. CIVIL ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL
PROJETO	ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL - CREA RS155768

OBRA	PRAEA COMUNITÓRIA
PROJETO	ESTRADA ISMAEL CHAVES BARCELOS
ASSISTENTE	GUACABA
FUNDADOR	SANITÓRIOS MARCAÇÃO DAS SAPATAS
TECNICA	1:50 DATA JULHO/2022
Nº PROJETO	EST-02-SAN-SAP-R00

02

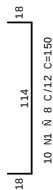
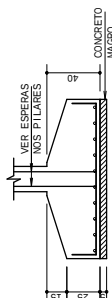
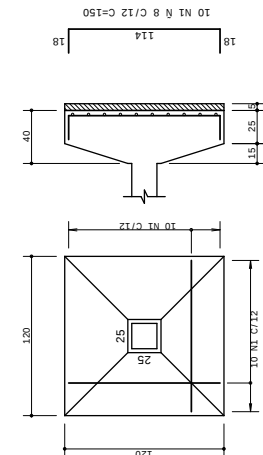
AEO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO (cm)	TOTAL (cm)
S1=S2=S4=S6	(X4)	8	8	112	1000
S3=S5=S7=S8=S9=S10=S11=S12	(X8)	8	160	1280	24000
SOMA					25000

RESUMO AEO CA 50-60				
AEO	BIT (mm)	COMPR (cm)	PESO (kg)	PESO (kg)
SOMA	8	168	170	170
PESO TOTAL				170 kg

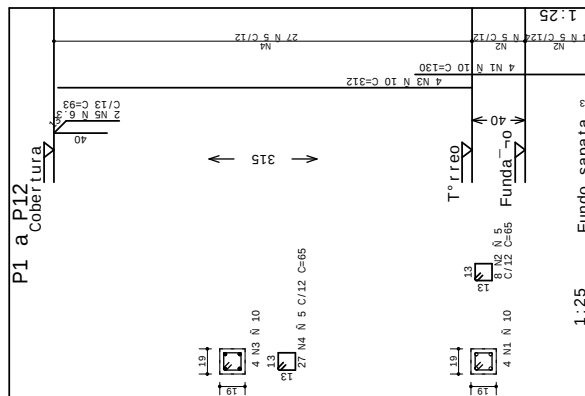
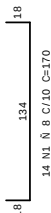
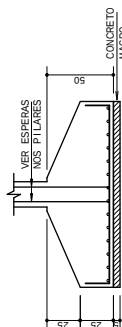
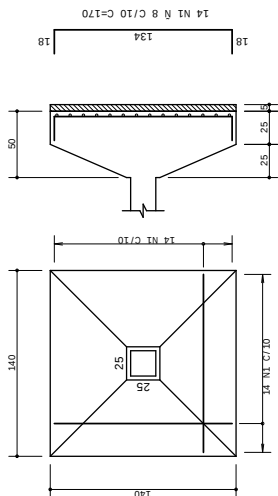
Cobrimento = 3 cm

fck = 25 MPa

S3=S5=S7=S8=S9=S10=S11=S12



S1=S2=S4=S6



AEO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO (cm)	TOTAL (cm)
P1 a P12	(X12)	10	48	138	6240
SOMA	2	5	96	48	6240
SOMA	3	10	48	312	14976
SOMA	4	5	324	65	21060
SOMA	5	6,3	24	93	2232

RESUMO AEO CA 50-60				
AEO	BIT (mm)	COMPR (cm)	PESO (kg)	PESO (kg)
SOMA	5	273	42	42
SOMA	10	22	131	131
PESO TOTAL				42 kg
SOMA				136 kg

MEDIDAS EM CENTIMETROS. TODAS AS MEDIDAS E NÚMEROS DEVEM SER CONVERSADAS NO LOCAL.

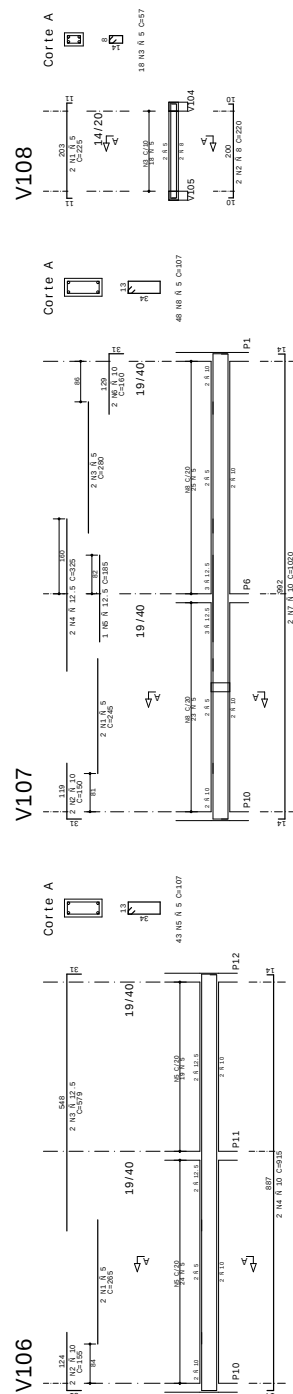
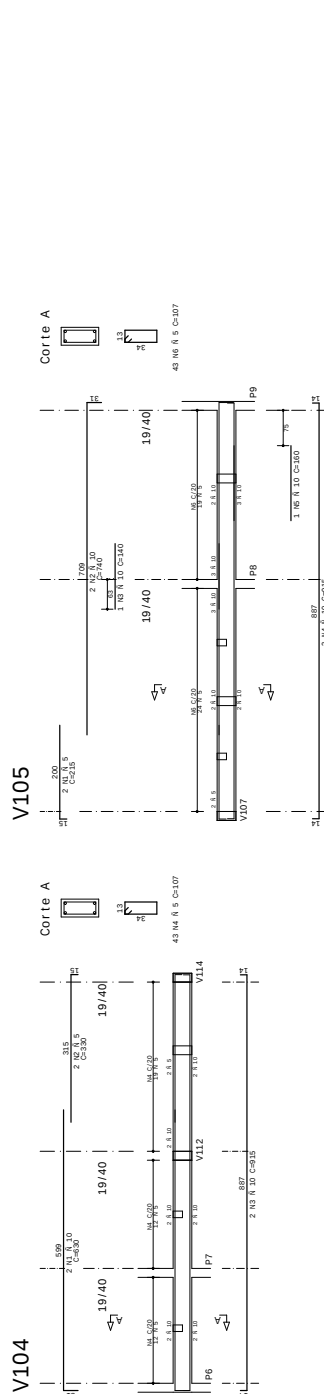
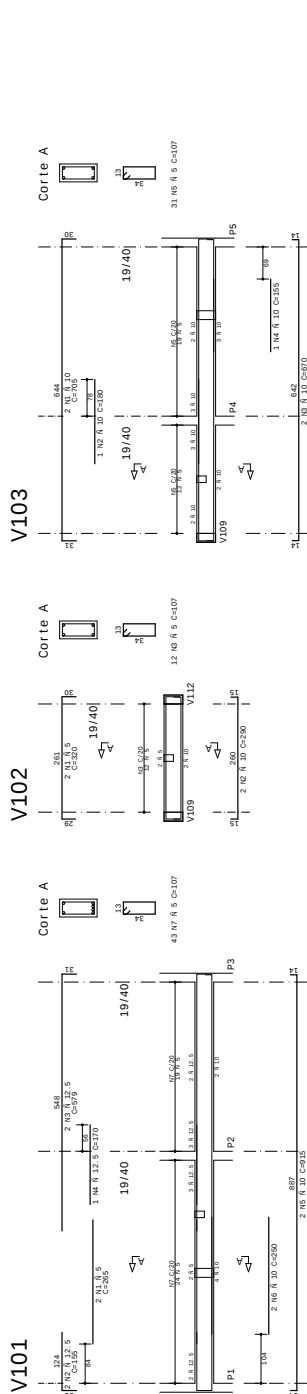
PRAEA COMUNITÁRIA DE GUACABA	
SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREI - AV. BORGES DE MENEZES N. 1501 - POA-RS	
DIVISÃO DPE - ESTRUTURAL	DIRETORIA ARQ. CAROLINE RIGON BENEDETTI
RESPONSÁVEL TÉCNICO	VIST. COORD. PROJ. ENG. LUIZ FERNANDO S. DA SILVA
ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL - CREA RS155768	ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL
OBRA PRAEA COMUNITÁRIA	LOCAL GUACABA
PROJETO ESTRADA ISRAEL CHAVES BARCELOS	ASSINADO GUACABA
ESTRUTURAL	SANITÁRIOS
ESCALA 1:25	DATA JULHO/2022
03	
EST-03-SAN-SAP-R00	

ALQ	POS	BT	QUAN	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
			(m)	(m)	(m)	
V101	60A	2	12,5	2	2500	3100
	60A	2	12,5	2	2500	3100
	60A	2	12,5	2	2500	3100
	60A	2	12,5	2	2500	3100
	60A	2	12,5	2	2500	3100
V102	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V103	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V104	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V105	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V106	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V107	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V108	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500

ALQ	POS	BT	QUAN	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
			(m)	(m)	(m)	
V101	60A	2	12,5	2	2500	3100
	60A	2	12,5	2	2500	3100
	60A	2	12,5	2	2500	3100
	60A	2	12,5	2	2500	3100
	60A	2	12,5	2	2500	3100
V102	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V103	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V104	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V105	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V106	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V107	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
V108	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500
	60A	2	10	2	2000	2500

Cobrimento = 3 cm

fck = 25 MPa



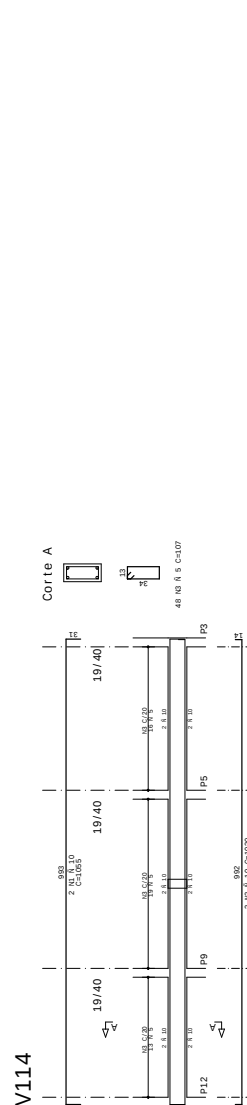
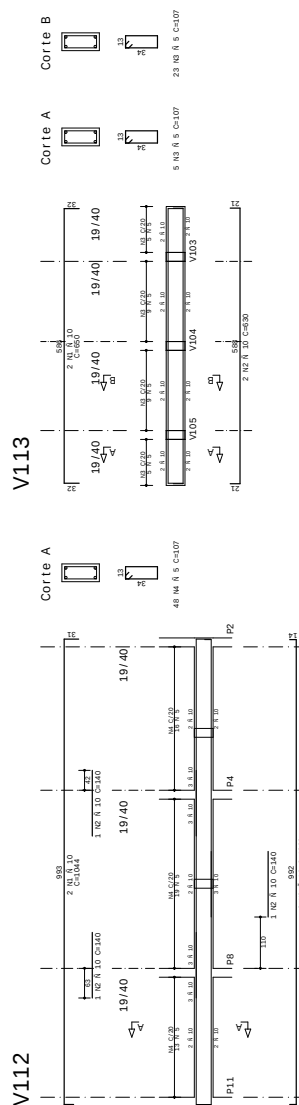
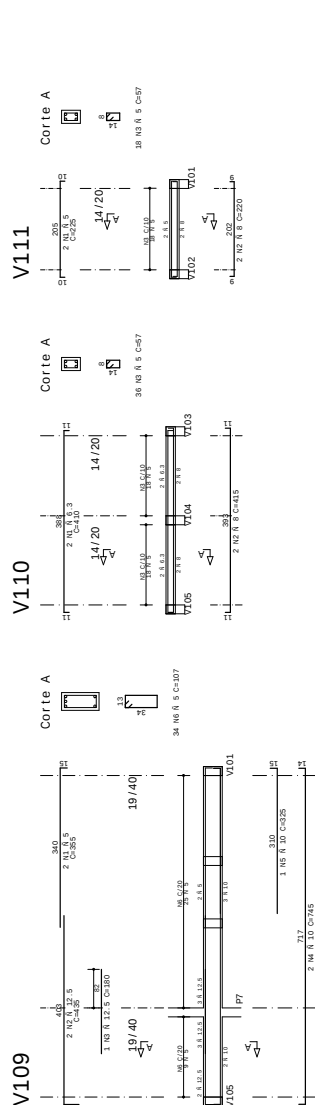
REVISÃO DE CONTABILIDADE, TÍTULOS, REVISÃO E INSCRIÇÃO DE CONTABILIDADE LOCAL.

REVISÃO	CONTABILIDADE	REVISÃO	CONTABILIDADE
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

PRAÇA COMUNITÁRIA DE GUACABA

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO	
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS	
CENTRO ADMINISTRATIVO DE OBRAS PÚBLICAS - 2º ANDAR - PAVILHÃO 1	
DPE - ESTRUTURAL	
REVISÃO: 1001	
REVISOR: ENG. CAROLINE RIGON BENEDETTI	
REVISOR: ENG. LUIZ FERNANDO S. DA SILVA	
REVISOR: ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL	
REVISOR: ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL	
PRAÇA COMUNITÁRIA	
ESTRADA ISMAEL CHAVES BARCELOS	
PRAÇA COMUNITÁRIA	
ESTRUTURAL	
SANITÁRIOS	
VIGAS - TORREO	
06	

ALQ	POST	QUAN	COMPTO	UNIT	VAL
		(m)		(m)	(COP)
109	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
110	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
111	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
112	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
113	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
114	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120
	600A	2	2	480	1.120



Cobrimento = 3 cm

fck = 25 MPa

0000-0001-9786-400X

[illegible]

PRAXE COMUNITÀRIA DE GUACABA



SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
2 ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE VIEIRA N. 15.01 - FLORESTA

1041 STREYER, D. O. P.

ARQ. CAROLINE RIGON BENEDICTE
VISY, 03000, 9902.

ENG. LUIZ FERNANDO S. DA SILVA
(16/05/10)

DE BRITO DIESEL - CREA RS155768

QEA	
-----	--

CHIA	POINT OF TO
------	-------------

CHAVES BARCELOS	GUACÁBA
ASUNTOS	
A. PRÁCTICA	

[illegible]

SANTICRUIUS	07
VIGAS - TORREO	

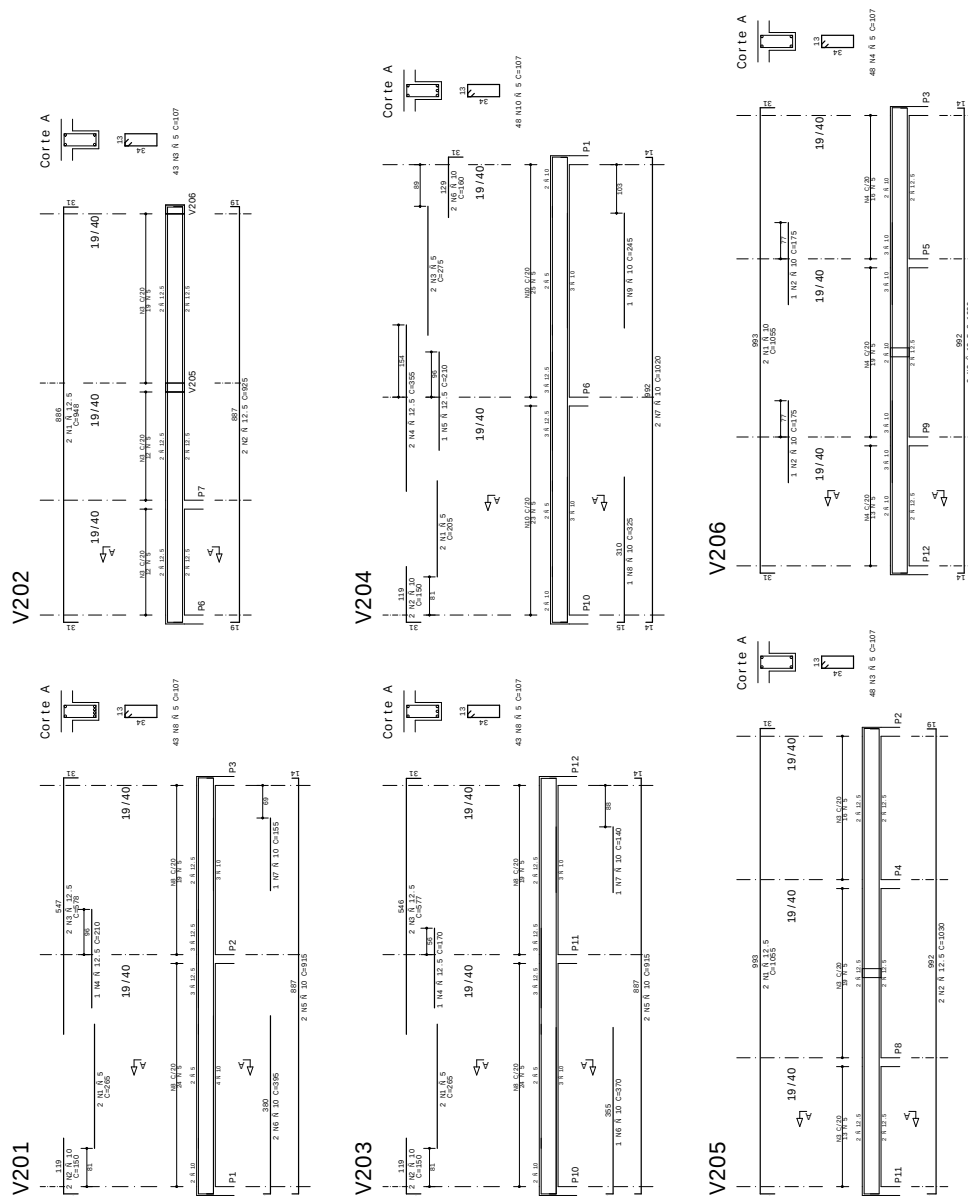
VIOS - PARKED
A
JUL 10 / 2022

--

4-VI G-900

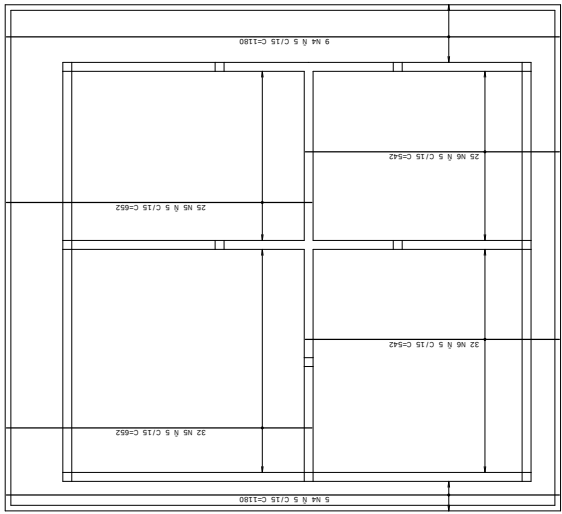
RESUMO AEO CA 50-60			
AEO	BIT	COMPR	PESO (kg)
60A	5	312	48
50A	10	314	70
50A	12.5	336	131
Peso Total		60A =	48 kg
Peso Total		50A =	201 kg

f_{ck} = 25 MPa

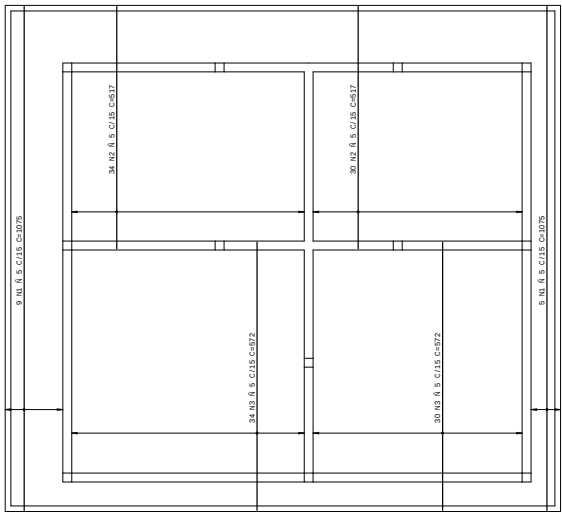


[illegible]

ARMADURA POSITIVA VERTICAL



ARMADURA POSITIVA HORIZONTAL



Cobrimento = 2,5 cm

fck = 25 MPa

ALD	POS	HT	QUANT	COMPRIMENTO
(m)	(m)	(m)		(m)
0,01	1	0	14	109,6
0,01	2	0	04	51,7
0,01	3	0	04	51,7
0,01	4	0	04	51,7
0,01	5	0	04	51,7
0,01	6	0	04	51,7
0,01	7	0	04	51,7
0,01	8	0	04	51,7
0,01	9	0	04	51,7
0,01	10	0	04	51,7
0,01	11	0	04	51,7
0,01	12	0	04	51,7
0,01	13	0	04	51,7
0,01	14	0	04	51,7
0,01	15	0	04	51,7
0,01	16	0	04	51,7
0,01	17	0	04	51,7
0,01	18	0	04	51,7
0,01	19	0	04	51,7
0,01	20	0	04	51,7
0,01	21	0	04	51,7
0,01	22	0	04	51,7
0,01	23	0	04	51,7
0,01	24	0	04	51,7
0,01	25	0	04	51,7
0,01	26	0	04	51,7
0,01	27	0	04	51,7
0,01	28	0	04	51,7
0,01	29	0	04	51,7
0,01	30	0	04	51,7
0,01	31	0	04	51,7
0,01	32	0	04	51,7
0,01	33	0	04	51,7
0,01	34	0	04	51,7
0,01	35	0	04	51,7
0,01	36	0	04	51,7
0,01	37	0	04	51,7
0,01	38	0	04	51,7
0,01	39	0	04	51,7
0,01	40	0	04	51,7
0,01	41	0	04	51,7
0,01	42	0	04	51,7
0,01	43	0	04	51,7
0,01	44	0	04	51,7
0,01	45	0	04	51,7
0,01	46	0	04	51,7
0,01	47	0	04	51,7
0,01	48	0	04	51,7
0,01	49	0	04	51,7
0,01	50	0	04	51,7
0,01	51	0	04	51,7
0,01	52	0	04	51,7
0,01	53	0	04	51,7
0,01	54	0	04	51,7
0,01	55	0	04	51,7
0,01	56	0	04	51,7
0,01	57	0	04	51,7
0,01	58	0	04	51,7
0,01	59	0	04	51,7
0,01	60	0	04	51,7
0,01	61	0	04	51,7
0,01	62	0	04	51,7
0,01	63	0	04	51,7
0,01	64	0	04	51,7
0,01	65	0	04	51,7
0,01	66	0	04	51,7
0,01	67	0	04	51,7
0,01	68	0	04	51,7
0,01	69	0	04	51,7
0,01	70	0	04	51,7
0,01	71	0	04	51,7
0,01	72	0	04	51,7
0,01	73	0	04	51,7
0,01	74	0	04	51,7
0,01	75	0	04	51,7
0,01	76	0	04	51,7
0,01	77	0	04	51,7
0,01	78	0	04	51,7
0,01	79	0	04	51,7
0,01	80	0	04	51,7
0,01	81	0	04	51,7
0,01	82	0	04	51,7
0,01	83	0	04	51,7
0,01	84	0	04	51,7
0,01	85	0	04	51,7
0,01	86	0	04	51,7
0,01	87	0	04	51,7
0,01	88	0	04	51,7
0,01	89	0	04	51,7
0,01	90	0	04	51,7
0,01	91	0	04	51,7
0,01	92	0	04	51,7
0,01	93	0	04	51,7
0,01	94	0	04	51,7
0,01	95	0	04	51,7
0,01	96	0	04	51,7
0,01	97	0	04	51,7
0,01	98	0	04	51,7
0,01	99	0	04	51,7
0,01	100	0	04	51,7

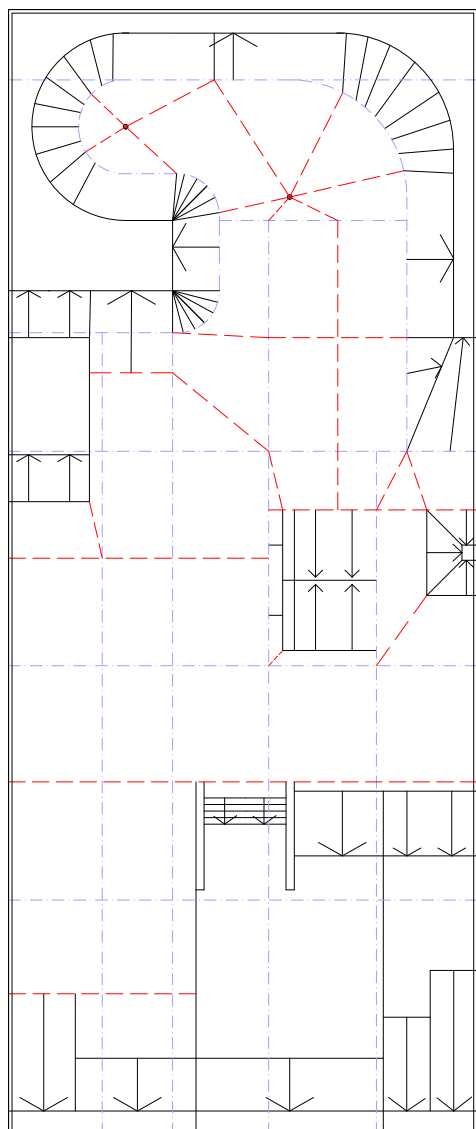
ALD	POS	HT	QUANT	COMPRIMENTO
(m)	(m)	(m)		(m)
0,01	1	0	14	109,6
0,01	2	0	04	51,7
0,01	3	0	04	51,7
0,01	4	0	04	51,7
0,01	5	0	04	51,7
0,01	6	0	04	51,7
0,01	7	0	04	51,7
0,01	8	0	04	51,7
0,01	9	0	04	51,7
0,01	10	0	04	51,7
0,01	11	0	04	51,7
0,01	12	0	04	51,7
0,01	13	0	04	51,7
0,01	14	0	04	51,7
0,01	15	0	04	51,7
0,01	16	0	04	51,7
0,01	17	0	04	51,7
0,01	18	0	04	51,7
0,01	19	0	04	51,7
0,01	20	0	04	51,7
0,01	21	0	04	51,7
0,01	22	0	04	51,7
0,01	23	0	04	51,7
0,01	24	0	04	51,7
0,01	25	0	04	51,7
0,01	26	0	04	51,7
0,01	27	0	04	51,7
0,01	28	0	04	51,7
0,01	29	0	04	51,7
0,01	30	0	04	51,7
0,01	31	0	04	51,7
0,01	32	0	04	51,7
0,01	33	0	04	51,7
0,01	34	0	04	51,7
0,01	35	0	04	51,7
0,01	36	0	04	51,7
0,01	37	0	04	51,7
0,01	38	0	04	51,7
0,01	39	0	04	51,7
0,01	40	0	04	51,7
0,01	41	0	04	51,7
0,01	42	0	04	51,7
0,01	43	0	04	51,7
0,01	44	0	04	51,7
0,01	45	0	04	51,7
0,01	46	0	04	51,7
0,01	47	0	04	51,7
0,01	48	0	04	51,7
0,01	49	0	04	51,7
0,01	50	0	04	51,7
0,01	51	0	04	51,7
0,01	52	0	04	51,7
0,01	53	0	04	51,7
0,01	54	0	04	51,7
0,01	55	0	04	51,7
0,01	56	0	04	51,7
0,01	57	0	04	51,7
0,01	58	0	04	51,7
0,01	59	0	04	51,7
0,01	60	0	04	51,7
0,01	61	0	04	51,7
0,01	62	0	04	51,7
0,01	63	0	04	51,7
0,01	64	0	04	51,7
0,01	65	0	04	51,7
0,01	66	0	04	51,7
0,01	67	0	04	51,7
0,01	68	0	04	51,7
0,01	69	0	04	51,7
0,01	70	0	04	51,7
0,01	71	0	04	51,7
0,01	72	0	04	51,7
0,01	73	0	04	51,7
0,01	74	0	04	51,7
0,01	75	0	04	51,7
0,01	76	0	04	51,7
0,01	77	0	04	51,7
0,01	78	0	04	51,7
0,01	79	0	04	51,7
0,01	80	0	04	51,7
0,01	81	0	04	51,7
0,01	82	0	04	51,7
0,01	83	0	04	51,7
0,01	84	0	04	51,7
0,01	85	0	04	51,7
0,01	86	0	04	51,7
0,01	87	0	04	51,7
0,01	88	0	04	51,7
0,01	89	0	04	51,7
0,01	90	0	04	51,7
0,01	91	0	04	51,7
0,01	92	0	04	51,7
0,01	93	0	04	51,7
0,01	94	0	04	51,7
0,01	95	0	04	51,7
0,01	96	0	04	51,7
0,01	97	0	04	51,7
0,01	98	0	04	51,7
0,01	99	0	04	51,7
0,01	100	0	04	51,7

REVISÃO DE CONTABILIDADE, TÍTULOS DE RECEITAS E PAGAMENTOS DE CONTRIBUIÇÃO SOCIAL.

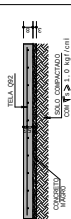
REVISÃO	CONTABILIDADE	TÍTULOS	RECEITAS	PAGAMENTOS
01	01	01	01	01
02	02	02	02	02
03	03	03	03	03
04	04	04	04	04
05	05	05	05	05
06	06	06	06	06
07	07	07	07	07
08	08	08	08	08
09	09	09	09	09
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35
36	36	36	36	36
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	41
42	42	42	42	42
43	43	43	43	43
44	44	44	44	44
45	45	45	45	45
46	46	46	46	46
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
50	50	50	50	50
51	51	51	51	51
52	52	52	52	52
53	53	53	53	53
54	54	54	54	54
55	55	55	55	55
56	56	56	56	56
57	57	57	57	57
58	58	58	58	58
59	59	59	59	59
60	60	60	60	60
61	61	61	61	61
62	62	62	62	62
63	63	63	63	63
64	64	64	64	64
65	65	65	65	65
66	66	66	66	66
67	67	67	67	67
68	68	68	68	68
69	69	69	69	69
70	70	70	70	70
71	71	71	71	71
72	72	72	72	72
73	73	73	73	73
74	74	74	74	74
75	75	75	75	75
76	76	76	76	76
77	77	77	77	77
78	78	78	78	78
79	79	79	79	79



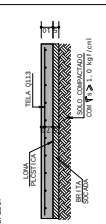
LOCALIZAÇÃO DAS JUNTAS - CONTRAPISO INFERIOR



CONTRAPISO SUPERIOR
CORTE GENERAL



CONTRAPISO INFERIOR
CORTE GENÉRICO
S/ESC.

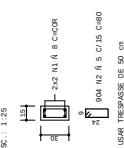


ESPAÑADORES "CARANGUELOS"

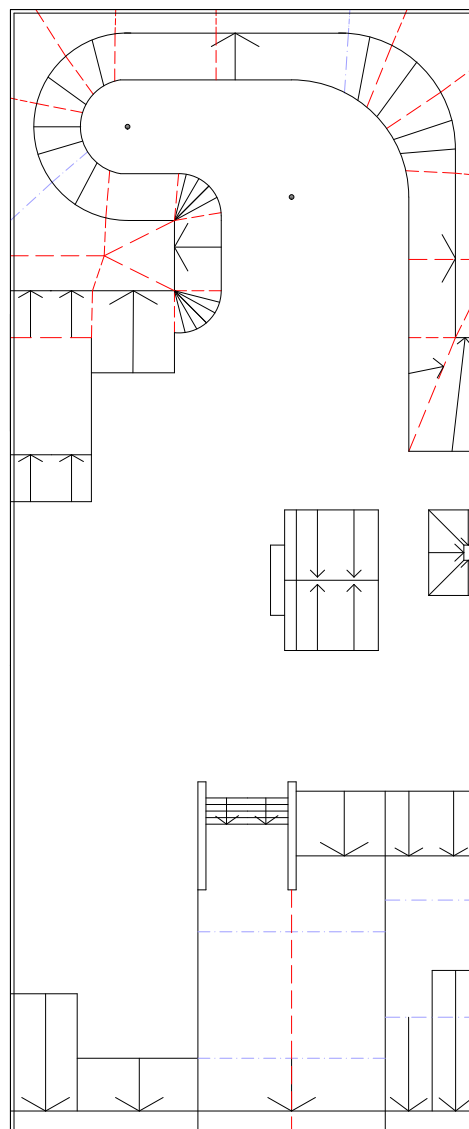


ESPAÇADOS A CADA 60 CM NAS DUAS DIREÇÕES

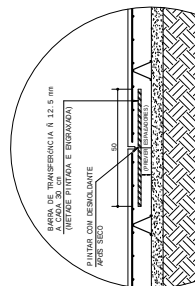
VIGA DE CONTORNO



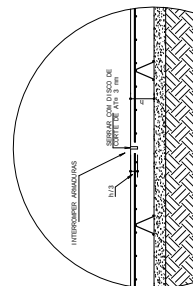
LOCALIZAÇÃO DAS JUNTAS - CONTRAPISO SUPERIOR



— — — JUNTA SERRADA
- - - JUNTA DE CONCRETAGEM



DETALHE JUNTA DE CONCRETAGEM



DETALHE JUNTA SERRADA

RESUMO DO MATERIAL UTILIZADO	
BARRAS DE TRANSFERÊNCIA R 12,5 mm, L = 50 cm	
998 UNIDADES = 481 kg	
VOLUME DOS MIROS (PEDRA + ARGAMASSA) = 103 m ³	
VOLUME DE CONCRETO 30 MPa	135,7 m ³
VOLUME DE BRTA 30/20	48 m ³
VOLUME DE CIMENTO	968 m ³
VOLUME DE CONCRETO, MARGO	184 m ³
PRELIMINAR, TOTAL	58,5 m ³

RESUMO DAS TELAS			
DESIGNAÇÃO	BITOLA/MALHA	ÁREA (m ²)	PESO (kg)
Q 92	R 4.2 (15x15 cm)	496	734
Q 113	R 3.8 (10x10 cm)	960	1728

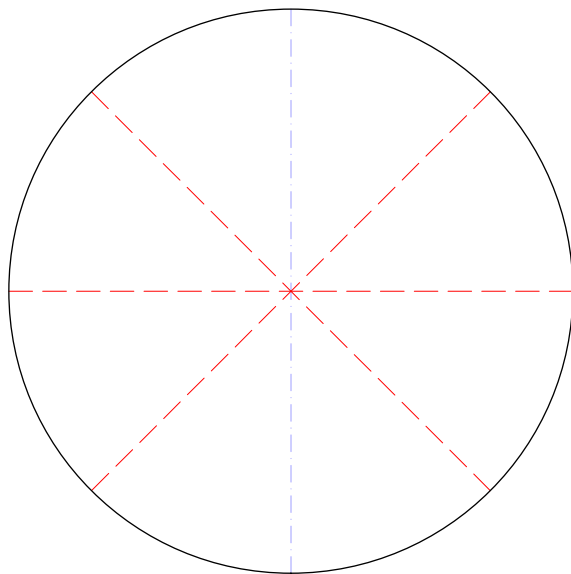
AEO	POS	BIT (m)	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
				(cm)	(cm)
VIGA DE CONTOURNO					
50A	1	8	4	-CORR-	56304
60A	2	5	904		72320
ESPALEADORES "CARANGUEJOS"					
60A	3	5	16	68	1088

RESUMO ALO CA 50-60				
ALO	BIT	COMPR	PESO	
		(n)		(kg)
GOA	5	734		113
SOA	8	563		222
Peso Total			GOA =	113 kg
Peso Total			SOA =	222 kg

 $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ [illegible]

LOCALIZAÇÃO DAS JUNTAS

ESC. 1:100



JUNTA SERRADA
JUNTA DE CONCRETAGEM

ESPECIFICAÇÕES DO CONCRETO ESTRUTURAL (NBR 12655)

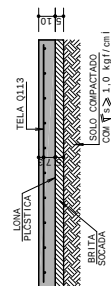
- A CLASSE DE AGRESSIVIDADE CONSIDERADA NO PROJETO É A CAA-II (MODERADA), CONFORME A TABELA 6.1 DA NBR 6118, SENDO TER SIDO ADOPTADA UMA CLASSE MAIS BRANDA DO QUE O TÍPICO DE ACORDO COM AS OBSERVAÇÕES "a" E "b" DA MESMA TABELA.
- RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA E COMPRESSÃO DO CONCRETO (fck) MAIOR OU IGUAL A 30 MPa NO MOMENTO DA RETIPIADA TOTAL DO ESCORAMENTO ASSIM COMO MÓDULO DE ELASTICIDADE (Ec) MAIOR OU IGUAL A 31 GPa (CALCULADO CONFORME A NBR 8522).
- O CONCRETO DEVE ATENDER TAMBÉM AOS SEGUINTES REQUISITOS:
 - a) RELATÓRIO DE QUALIDADE DE CIMENTO MAIOR OU IGUAL A 0,60 (EM MASSA);
 - b) CONSUMO DE CIMENTO MAIOR OU IGUAL A 280 kg/m³;
 - c) DIÂMETRO MÁXIMO CARACTERÍSTICO DO AGREGADO GRAVADO = 19 mm;
 - d) MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO CONCRETO FRESCO ENTRE 2350 kg/m³ e 2450 kg/m³.

OBSERVAÇÕES GERAIS SOBRE A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA

- A) AS CORTAS DE IMPLANTAR DA OBRA, AS CORTAS E OS NOVELS DAS FORMAS DEVERÃO SER EXECUTADOS DE ACORDO COM AS OBSERVAÇÕES "a" E "b" DA MESMA TABELA.
- B) OS COBRIMENTOS DAS ARMADURAS, AS DOBRAS E OS DIÂMETROS DE CURVATURA DEVERÃO SER EXECUTADOS DE ACORDO COM AS OBSERVAÇÕES "a" E "b" DA MESMA TABELA.
- C) QUALQUER MODIFICAÇÃO OU DEVIAR DEVERÁ SER IMEDIATAMENTE COMUNICADA POR ESCRITO AO PROJETISTA ESTRUTURAL.

DET. CONTRAPISO
CORTE GÊNÉRICO

S/ESC.



ESPAÇADORES "CARANGUEJOS"

S/ESC.



* ESPAÇADOS A CADA 60 cm NAS DUAS DIREÇÕES

RESUMO DO MATERIAL UTILIZADO

BARRAS DE TRANSFERÊNCIA N. 12,5 mm, L = 50 cm
57 UNIDADES = 28 kg
VOLUME DE CONCRETO 30 MPa
22,7 m³
AREIA 0,60 mm
22,7 m³
AREIA 0,30 mm
22,7 m³
AREIA DE FORMAS TOTAL
7,1 m³

RESUMO DAS TELAS

DESIGNAÇÃO	BITOLA/MALHA	ÁREA (m²)	PESO (kg)
Q 113	N. 3,8 (10x10 cm)	227	409

* CONSUMO DAS TELAS SEM PERDAS E TRESPASSES

ALÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
		(mm)		(m)	(cm)	(cm)
ESPAÇADORES "CARANGUEJOS"	60A	3	5	150	65	43500

ALÇO	BIT	COMPR	PESO
	(mm)	(m)	(kg)
60A	5	415	64
Peso Total	60A		64 kg

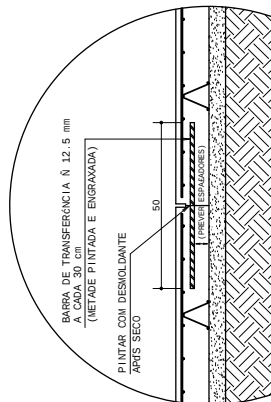
fck = 30 MPa

MEDIDAS EM CENTÍMETROS. TODAS AS MEDIDAS E NOVELS DEVERÃO SER CONVERTIDAS NO LOCAL.

REVISÃO	ALTERAÇÕES	ELABORADO	RESPONSÁVEL

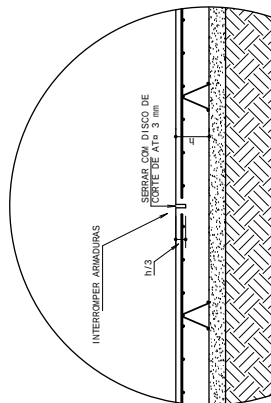
PRAÇA COMUNITÁRIA DE GUACABA

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE MENEZES N. 1501 - POA-RS	
DIVISÃO DPE - ESTRUTURAL RESPONSÁVEL TÉCNICO:	DIRETORIA ARQ. CAROLINE RIGON BENEDETTI VIST. COORD. PROJ. ENG. LUIZ FERNANDO S. DA SILVA PROJ. EXECUTIVO ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL
ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL - CREA RS155768	
PRAÇA COMUNITÁRIA ESTRADA ISMAEL CHAVES BARCELOS PROJETO ENGENHEIRO PRAÇA COMUNITÁRIA ESTRADA ISMAEL CHAVES BARCELOS PROJETO ENGENHEIRO	
ESTRUTURAL INDICADA DATA JULHO/2022	PISTA DE PATINAGEM DETALHAMENTO 13
PRAÇA COMUNITÁRIA EST-13-PAT-DET-ROO	



DETALHE JUNTA DE CONCRETAGEM

S/ESC.

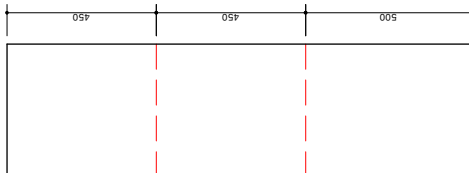


DETALHE JUNTA SERRADA

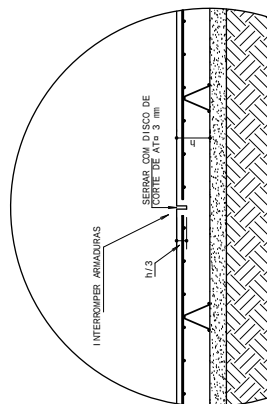
S/ESC.

LOCALIZAÇÃO DAS JUNTAS

ESC. 1:50



JUNTA SERRADA



DETALHE JUNTA SERRADA
S/ESC.

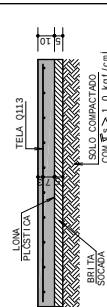
ESPECIFICAÇÕES DO CONCRETO ESTRUTURAL (NBR 12655)

- A CLASSE DE AGRESSIVIDADE CONSIDERADA NO PROJETO É A CAA-II (MODERADA), CONFORME A TABELA 6.1 DA NBR 6118, PODENDO TER SIDO ADOPTADA UMA CLASSE MAIS BRANDA DO QUE O USUAL DE ACORDO COM AS OBSERVAÇÕES "a" E "b" DA MESMA TABELA.
- RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA E COMPRESSÃO DO CONCRETO (fck) MAIOR OU IGUAL A 30 MPa NO MOMENTO DA RETIÇÃO TOTAL DO ESCORAMENTO ASSIM COMO MÓDULO DE ELASTICIDADE (Ec) MAIOR OU IGUAL A 31 GPa (CALCULADO CONFORME A NBR 8522).
- O CONCRETO DEVE ATENDER TAMBÉM AOS SEGUINTES REQUISITOS:
 - a) RELATÍO ÁGUA/CEMENTO MENOR OU IGUAL A 0,60 (EM MASSA);
 - b) CONSUMO DE CIMENTO MAIOR OU IGUAL A 280 kg/m³;
 - c) DIMENSÃO MÁXIMA CARACTERÍSTICA DO AGREGADO GRÁDEO = 19 mm;
 - d) MASSA ESPECÍFICA APARENTE DO CONCRETO FRESCO ENTRE 2350 kg/m³ e 2450 kg/m³.

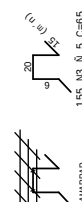
OBSERVAÇÕES GERAIS SOBRE A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA

- AS CORTAS DE IMPLANTAR DA OBRA, AS CORTAS E OS NÍVEIS DEVERÃO SER EXECUTADOS DE ACORDO COM AS OBSERVAÇÕES GERAIS SOBRE A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA.
- OS COBRIMENTOS DAS ARMADURAS, AS DOBRAS E OS DIÂMETROS DE CURVATURA C) QUALQUER MODIFICAÇÃO OU DEVIAR DEVERÁ SER IMEDIATAMENTE COMUNICADA POR ESCRITO AO PROJETISTA ESTRUTURAL.

DET. CONTRAPISO CORTE GÊNICO S/ESC.



ESPAÇADORES "CARANGUEJOS" S/ESC.



* ESPAÇADORES A CADA 60 cm NAS DUAS DIREÇÕES

RESUMO DO MATERIAL UTILIZADO	
VOLUME DE CONCRETO 30 MPa	5,6 m³
VOLUME DE CORTA SERRADA	5,6 m³
CREA DE LONA	5,6 m³
CREA DE FORMAS TOTAL	5,6 m³

RESUMO DAS TELAS	
DESIGNAÇÃO	BITOLA/MALHA
Q 113	56 10x10 cm

* CONSUMO DAS TELAS SEM PERDAS E PRESSEIÕES

ALÇO	POS	BIT	QUANT	COMPRIMENTO	UNIT	TOTAL
ESPAÇADORES "CARANGUEJOS"						
60x60	3	5	155	65	cm	10075

ALÇO	BIT	COMPR	PESO
60x60	3	5	101
PESO TOTAL			16 kg

fck = 30 MPa

MEDIDAS EM CENTÍMETROS. TODAS AS MEDIDAS E NÍVEIS DEVERÃO SER CONVERTIDAS NO LOCAL.

REVISÃO	ALTERAÇÃO	FEITO	RESPONSÁVEL

PRAÇA COMUNITÁRIA DE GUACABA

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREI - AV. BORGES DE MENDONÇA N. 1501 - POA-RS

DIVISÃO	DPE - ESTRUTURAL
RESPONSÁVEL TÉCNICO	ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL
PROJETO	ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL
REVISÃO	ENG. CAROLINE RIGON BENEDETTI
VERIFICAÇÃO	ENG. LUIZ FERNANDO S. DA SILVA
APROVAÇÃO	ENG. FILIPE DE BRITO DIESEL

OBRA	PRAÇA COMUNITÁRIA
ENGENHEIRO RESPONSÁVEL	ENGENHEIRO RESPONSÁVEL
PROJETO	PROJETO
ESCALA	ESCALA
INDICAÇÃO	INDICAÇÃO
DATA	DATA
ASSINATURA	ASSINATURA
LOCAL	LOCAL

ESTRUTURAL	BASE EQUIP. GINÁSTICA
INDICAÇÃO	DETALHAMENTO
DATA	DATA
ASSINATURA	ASSINATURA
LOCAL	LOCAL

PROJETO	PROJETO
ESCALA	ESCALA
INDICAÇÃO	INDICAÇÃO
DATA	DATA
ASSINATURA	ASSINATURA
LOCAL	LOCAL

EST-14-GIN-DET-ROO

RESIJU AEO CA 50-60			
AEO	BIT	COMPR	PESO
	(m)	(n)	(kg)
60A	5	840	129
50A	8	536	212
Peso Total		60A =	129 kg
Peso Total		50A =	212 kg



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

**PROJETO ESTRUTURAL E DE FUNDAÇÕES
- MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA -**

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo e Especificação Técnica define os serviços de execução e os materiais a serem empregados na construção da Praça Comunitária de Guaíba, localizada na Estrada Ismael Chaves Barcelos, em Guaíba/RS.

1.2. RESPONSABILIDADES DA EMPRESA CONTRATADA

- a. Executar todos os serviços descritos empregando mão de obra qualificada e equipamentos para a boa execução da obra, respeitando as especificações e os desenhos do Projeto.
- b. Fornecer toda a mão de obra, material, maquinário, ferramentas e transportes necessários para que os serviços tenham um andamento compatível com o cronograma.
- c. Prestar toda assistência técnica e administrativa para o andamento rápido e seguro da obra e serviços.
- d. Retirar imediatamente da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela Fiscalização.
- e. Desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela Fiscalização, dentro do prazo estabelecido, arcando com as despesas de material e de mão de obra envolvidos.
- f. Acatar prontamente as exigências e observações da Fiscalização baseadas na Especificação, no Projeto e em regras técnicas.
- g. Manter, no escritório de obra, uma cópia do Projeto e desta Especificação, sempre disponíveis para a consulta da Fiscalização.

1.3. PROJETO

O Projeto foi elaborado em conformidade com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com destaque para a NBR 6118:2014 e NBR 6122:2019.

O Projeto é de autoria da Seção de Projetos Estruturais, Divisão de Projetos de Engenharia, Departamento de Obras Públicas, desta Secretaria de Obras e Habitação (SOP). Nenhuma alteração deste Projeto poderá ser realizada sem a prévia autorização desta Divisão. Caso a Contratada constata a necessidade de alguma modificação, deverá informá-la a Seção de Projetos Estruturais através de documento com a devida justificativa técnica antes da sua efetivação. Na hipótese da sua aprovação, a Contratada deverá apresentar o *as built* com a correspondente ART.

2. OBSERVAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO

2.1. GENERALIDADES

- a. A obra somente iniciará após a entrega da ART de Execução por parte da Contratada.


1



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

b. A obra deverá ser executada por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde a instalação da obra até a limpeza e entrega da estrutura em perfeito e completo funcionamento.

c. O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da Contratada deverá dar assistência à obra, devendo se fazer presente em todas as etapas da construção e acompanhar as vistorias efetuadas pela Fiscalização, assim como realizar a compatibilização *in loco*, observar e prever eventuais problemas, sendo sempre recomendável que apresente à Fiscalização problemas constatados e possíveis soluções.

d. Todas as ordens de serviço ou comunicações da Fiscalização à Contratada, ou vice-versa, como alterações de materiais, adição ou supressão de serviços, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos.

e. Qualquer alteração ou inclusão de serviço que venha acarretar custo para a Contratante somente será aceito após apresentação de orçamento, e autorizada pela Fiscalização por meio escrito, sob pena de não aceitação em caso de desacordo.

f. As áreas a serem trabalhadas e as áreas adjacentes, onde houver passagem de materiais e operários, deverão ser protegidas contra possíveis impactos, poeira e respingos. Estas proteções deverão ser instaladas de modo a não deixar marcas ou lesões na superfície do material a ser protegido, não prejudicar a passagem de pessoal ou dificultar o uso das demais dependências do prédio.

2.2. SEGURANÇA DO TRABALHO

Todo e qualquer serviço realizado deverá obedecer as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) e a NR-10 (segurança em instalações e serviços em eletricidade). A Fiscalização poderá paralisar a obra se a contratada não mantiver suas atividades dentro de padrões de segurança exigidos por lei.

Fica a Contratada responsável pelo fornecimento e manutenção do uso pelos operários de equipamentos de proteção individual estabelecidos em norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, tais como: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas de proteção, botas de borrachas, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, avental de raspa de couro e outros que se fizerem necessários.

3. SANITÁRIOS

3.1. FUNDAÇÕES - SAPATAS

Para as fundações, optou-se pela utilização de sapatas isoladas. Foi adotada tensão admissível do solo de 1,2 kgf/cm² (0,12 Mpa).

3.1.1. Escavação e reaterro

As cavas das sapatas deverão ser escavadas até os níveis propostos em Projeto. Após a execução das sapatas e a cura do concreto das mesmas, deve ser previsto o reaterro das cavas, apiloando a terra a cada 20 cm, com soquete de no mínimo 10 kg.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

3.1.2. Compactação do solo

O fundo das cavas deverá ser apiloado manualmente (com soquete de no mínimo 10 kg) antes do lançamento do concreto magro.

3.1.3. Lastro de concreto magro das sapatas

No fundo das cavas, deverá ser aplicada uma camada de concreto magro de traço 1:3:6 (cimento, areia grossa e brita 1 ou 2) com espessura de 5 cm.

3.1.4. Formas

As formas devem seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696 e devem se adaptar ao formato e às dimensões das peças estabelecidas no Projeto. As formas devem ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

Os elementos estruturantes das formas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da forma durante toda sua utilização.

Caso seja aplicado desmoldante, o qual deve ser feito antes da montagem das formas, deverá ser observado as recomendações do fabricante quanto à quantidade a ser empregada, vida útil após sua utilização e durabilidade à chuva ou molhagem. Deve-se ter cuidado durante a aplicação para que a película formada seja contínua e o produto não entre em contato com as armaduras.

A desforma das peças concretadas deverá ser realizada 5 (cinco) dias após a concretagem.

3.1.5. Concreto

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir o f_{ck} de 25 MPa. O consumo mínimo de cimento deve ser de 280 kg/m³ e a relação água/cimento máxima (em massa) de 0,60. O concreto, quando fresco, deverá oferecer condições de plasticidade para facilitar o manuseio e ter massa específica aparente entre 2.350 a 2.450 kg/m³. O diâmetro máximo do agregado graúdo deve ser de 19 mm.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível da sua posição final e o mais rápido possível após o amassamento. Não é permitido intervalo superior a 2 (duas) horas entre o final do amassamento e o lançamento do concreto. Sempre se deve manter o concreto sob agitação. Se forem utilizados retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento das mesmas através da utilização (obrigatória) de espaçadores plásticos.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a NBR 12655.

3.1.6. Armaduras

Será utilizado aço CA-50A e CA-60A, conforme o Projeto.





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

A armadura deve obedecer rigorosamente às dimensões e posições propostas no Projeto (pranchas) e deverá ser respeitado o cobrimento das armaduras de acordo com o Projeto.

As barras de aço devem ser armazenadas na obra em galpões pelo menor tempo possível. Devem ser colocadas sobre travessas de madeira de modo que fiquem erguidas em relação ao piso cerca de 20 cm, no mínimo.

Antes do preparo e montagem da armadura, as barras devem estar isentas de qualquer material que possa prejudicar a aderência com o concreto, tais como: Produtos de corrosão (crostas de ferrugem), terra, areia, óleos e graxa. Para o corte, o equipamento utilizado deve ser adequado ao diâmetro das barras a fim de garantir um acabamento adequado e sem esmagamento. Após o corte, as barras devem ser retificadas sobre uma mesa de pranchões com o auxílio de martelos ou marretas. O dobramento das barras (para confecção dos ganchos) pode ser executado em bancadas dotadas de pinos ou com equipamento específico para tal finalidade, seguindo as exigências da NBR 6118 no que tange aos diâmetros dos pinos de dobramento.

3.1.7. Impermeabilização

Todas as sapatas devem ser impermeabilizadas, conforme Especificações Técnicas do Projeto Arquitetônico.

3.2. ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

A estrutura foi concebida com pilares, vigas e lajes moldados *in loco*, conforme o Projeto.

3.2.1. Lastro de brita sob vigas de baldrame

Sob o fundo das vigas de baldrame, deverá ser prevista camada de 5 cm de brita socada e lona plástica (separando a brita do concreto estrutural), que tem a função de proteger o concreto armado e evitar perda de água durante a cura.

3.2.2. Formas

As formas devem seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696 e devem se adaptar ao formato e às dimensões das peças estabelecidas no Projeto. As formas devem ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

Para a confecção das formas, deverão ser utilizadas chapas de madeira compensada plastificada com 18 mm de espessura.

Os elementos estruturantes das formas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da forma durante toda sua utilização.

Caso seja aplicado desmoldante, o qual deve ser feito antes da montagem das formas, deverão ser observadas as recomendações do fabricante quanto à quantidade a ser empregada, vida útil após sua utilização e durabilidade à chuva ou molhagem. Deve-se ter cuidado durante a aplicação para que a película formada seja contínua e o produto não entre em contato com as armaduras.

A desforma das peças concretadas deverá obedecer rigorosamente o que segue:

Laterais dos elementos: só poderão ser retiradas 5 (cinco) dias após a concretagem.

Fundo das vigas e lajes: só poderão ser retiradas 28 dias após a concretagem.


4



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

3.2.3. Concreto

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir o f_{ck} de 25 MPa. O consumo mínimo de cimento deve ser de 280 kg/m³ e a relação água/cimento máxima (em massa) de 0,60. O concreto, quando fresco, deverá oferecer condições de plasticidade para facilitar o manuseio e ter massa específica aparente entre 2.350 a 2.450 kg/m³. O diâmetro máximo do agregado graúdo deve ser de 19 mm.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível da sua posição final e o mais rápido possível após o amassamento. Não é permitido intervalo superior a 2 (duas) horas entre o final do amassamento e o lançamento do concreto. Sempre se deve manter o concreto sob agitação. Se forem utilizados retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento das mesmas através da utilização (obrigatória) de espaçadores plásticos.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a NBR 12655.

3.2.4. Armaduras

Será utilizado aço CA-50A e CA-60A, conforme o Projeto.

A armadura deve obedecer rigorosamente às dimensões e posições propostas no Projeto (pranchas) e deverá ser respeitado o cobrimento das armaduras de acordo com o Projeto.

As barras de aço devem ser armazenadas na obra em galpões pelo menor tempo possível. Devem ser colocadas sobre travessas de madeira de modo que fiquem erguidas em relação ao piso cerca de 20 cm, no mínimo.

Antes do preparo e montagem da armadura, as barras devem estar isentas de qualquer material que possa prejudicar a aderência com o concreto, tais como: Produtos de corrosão (crostas de ferrugem), terra, areia, óleos e graxa. Para o corte, o equipamento utilizado deve ser adequado ao diâmetro das barras a fim de garantir um acabamento adequado e sem esmagamento. Após o corte, as barras devem ser retificadas sobre uma mesa de pranchões com o auxílio de martelos ou marretas. O dobramento das barras (para confecção dos ganchos) pode ser executado em bancadas dotadas de pinos ou com equipamento específico para tal finalidade, seguindo as exigências da NBR 6118 no que tange aos diâmetros dos pinos de dobramento.

3.2.5. Escoramento

O escoramento deve seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696. Deve ser realizado com estruturas tubulares metálicas.

A retirada total do escoramento deverá ser realizada no mínimo 28 dias após a concretagem.

3.2.6. Impermeabilizações

Conforme Especificações Técnicas do Projeto Arquitetônico.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

4. QUADRA POLIESPORTIVA

O piso da quadra será executado em contrapiso armado com 10 cm de espessura, conforme o Projeto. Além da quadra, deverá ser usado o mesmo contrapiso armado em 4 (quatro) áreas dos vestiários, de acordo com a locação indicada em Prancha. Nas áreas da Quadra Completa onde não está especificado contrapiso armado, deverá ser executado contrapiso simples.

4.1. PREPARO DO SUBLEITO

Caso necessário, deverão ser efetuados pelo Contratado todos os cortes, escavações e aterros necessários à obtenção dos níveis do terreno indicados no Projeto, incluindo transporte, descarga e substituição dos materiais instáveis por outros.

Os materiais escavados nos cortes poderão ser aproveitados nos aterros, em áreas de canteiros e passeios. Os volumes excedentes serão depositados em lugares determinados pela Fiscalização da SOP. Onde houver necessidade de aterro, o mesmo deverá ser executado em camadas não superiores a 20 cm, molhando e apiloando a fim de se obter um valor de CBR superior a 6%.

4.2. LASTRO DE BRITA

Acima do subleito (sob o fundo do contrapiso armado), deverá ser prevista camada de 5 cm de base graduada. A base graduada deverá ser formada por 40% de brita 1, 40% de brita 2 e 20% de areia. A base deve ser compactada ("socada").

Sobre o lastro de brita, deverá ser colocada uma lona plástica esticada, sem dobras e sem furos. A lona tem a função de proteger o concreto armado e evitar perda de água durante a cura.

4.3. FORMAS

As formas devem seguir as prescrições da NBR 14931 e da NBR 15696 e devem se adaptar ao formato e às dimensões das peças estabelecidas no Projeto. As formas devem ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

Os elementos estruturantes das formas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da forma durante toda sua utilização.

Caso seja aplicado desmoldante, o qual deve ser feito antes da montagem das formas, deverá ser observado as recomendações do fabricante quanto à quantidade a ser empregada, vida útil após sua utilização e durabilidade à chuva ou molhagem. Deve-se ter cuidado durante a aplicação para que a película formada seja contínua e o produto não entre em contato com as armaduras.

4.4. ARMADURAS

Como armadura principal, será utilizada tela soldada nervurada, malha de Ø 4.2 mm a cada 10 cm de aço CA-60 (Q138), conforme o Projeto. As telas deverão ser posicionadas sobre treliças TR 8644, que têm 8 cm de altura. Essas treliças deverão ser posicionadas perpendicularmente ao maior comprimento das telas, distanciadas a cada 1 m. Deverá ser realizado controle rigoroso da variabilidade das medidas na obra durante a execução. As telas deverão ficar 2,5 cm afastadas das juntas.

As barras de transferência serão de Ø 12.5 mm, aço CA-25. Deverão ser posicionadas exatamente a meia altura do piso, obedecendo rigorosamente a perpendicularidade em relação à placa de concreto a executar. Serão espaçadas a cada 30 cm, conforme o Projeto.


6



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

4.5. CONCRETO

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir o f_{ck} de 25 MPa. O consumo mínimo de cimento deve ser de 280 kg/m³ e a relação água/cimento máxima (em massa) de 0,60. O concreto, quando fresco, deverá oferecer condições de plasticidade para facilitar o manuseio e ter massa específica aparente entre 2.350 a 2.450 kg/m³. O diâmetro máximo do agregado graúdo deve ser de 19 mm.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível da sua posição final e o mais rápido possível após o amassamento. Não é permitido intervalo superior a 2 (duas) horas entre o final do amassamento e o lançamento do concreto. Sempre se deve manter o concreto sob agitação. Se forem utilizados retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a $\frac{1}{4}$ do comprimento da agulha.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento das mesmas através da utilização (obrigatória) de espaçadores plásticos.

A ordem de execução (sentido de concretagem) do contrapiso armado da área da quadra está indicada no Projeto. O concreto do piso deverá ser alisado com máquinas próprias para este fim (popularmente conhecidas como helicópteros).

A cura do concreto deverá ser criteriosa. Para a cura úmida, deverão ser utilizados sacos de aniagem (juta), mantas geotêxteis ou outro tecido retentor de umidade sobre o piso. Estes materiais devem ser mantidos úmidos por molhagem periódica ou por cobertura com filme de polietileno, que evita a evaporação.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a NBR 12655.

4.6. JUNTAS

São três tipos de juntas no piso: Junta de Concretagem, Junta de Encontro e Junta Serrada.

A Junta de Concretagem é aquela entre as placas de concreto em virtude das diferentes etapas de concretagem. Deverá ser aplicado um desmoldante nas placas existentes adjacentes antes da concretagem. Deve ser selada com elastômero de poliuretano.

A Junta de Encontro é aquela entre o piso e um elemento já existente (viga de contorno ou base para tabela de basquete, por exemplo). A junta é formada por EPS de 2 cm e deve ser selada com elastômero de poliuretano a fim de evitar infiltração de água entre as placas.

A Junta Serrada é aquela efetuada após a concretagem para controle de fissuração. Deve ser efetuado o corte de 12 a 15 horas após a concretagem e posteriormente a junta deve ser selada com elastômero de poliuretano.

5. SKATE PARK

A pista de skate será executada com dois contrapisos: Um contrapiso armado inferior (de 10 cm) em toda a área e um contrapiso armado superior (de 8 cm) nas áreas elevadas e rampas, conforme o Projeto. Para os muros de arrimos, serão utilizadas pedras grês, conforme o Projeto Arquitetônico.


7



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

5.1. CONTRAPISO INFERIOR

O contrapiso armado deverá ter 10 cm de espessura com concreto 30 MPa.

5.1.1. Compactação do solo

O solo deverá ser apiloado manualmente (com soquete de no mínimo 10 kg) antes do lançamento do lastro de brita.

5.1.2. Lastro de brita

Sob o fundo do contrapiso armado, deverá ser prevista camada de 5 cm de brita socada e lona plástica (separando a brita do concreto estrutural), que tem a função de proteger o concreto armado e evitar perda de água durante a cura.

5.1.3. Concreto

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir o f_{ck} de 30 MPa. O consumo mínimo de cimento deve ser de 280 kg/m³ e a relação água/cimento máxima (em massa) de 0,60. O concreto, quando fresco, deverá oferecer condições de plasticidade para facilitar o manuseio e ter massa específica aparente entre 2.350 a 2.450 kg/m³. O diâmetro máximo do agregado graúdo deve ser de 19 mm.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível da sua posição final e o mais rápido possível após o amassamento. Não é permitido intervalo superior a 2 (duas) horas entre o final do amassamento e o lançamento do concreto. Sempre se deve manter o concreto sob agitação. Se forem utilizados retardadores de pega, o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo. De maneira nenhuma o lançamento poderá ser feito após o início da pega do concreto. Devido à utilização de vibrador de imersão, o lançamento do concreto deve se realizar em camadas sucessivas de altura aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as posições das formas quanto ao prumo, nível e esquadro. As formas deverão estar limpas nas faces em contato com o concreto e deverão ser molhadas até a saturação, para que não absorvam a água necessária à hidratação do cimento. Deverão ser conferidas também as posições e quantidades de armaduras e garantir o cobrimento das mesmas através da utilização (obrigatória) de espaçadores plásticos.

O concreto do piso deverá ser alisado com máquinas próprias para este fim (popularmente conhecidas como helicópteros).

A cura do concreto deverá ser criteriosa. Para a cura úmida, deverão ser utilizados sacos de aniagem (juta), mantas geotêxteis ou outro tecido retentor de umidade sobre o piso. Estes materiais devem ser mantidos úmidos por molhagem periódica ou por cobertura com filme de polietileno, que evita a evaporação.

Deve ser previsto controle tecnológico do concreto, em conformidade com a NBR 12655.

5.1.4. Armaduras

Deverá ser disposta uma malha de Ø 3.8 mm a cada 10 cm de aço CA-60 (Q113) no terço superior do contrapiso (a 3 cm da face superior), utilizando obrigatoriamente espaçadores para garantir o posicionamento correto. Nas juntas de concretagem, deverão ser previstas barras de transferência,



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

conforme o Projeto. As barras de transferência serão de Ø 12.5 mm, aço CA-25. Deverão ser posicionadas exatamente a meia altura do piso, obedecendo rigorosamente a perpendicularidade em relação à placa de concreto a executar. Serão espaçadas a cada 30 cm, conforme o Projeto.

5.1.5. Juntas

São dois tipos de juntas no piso: Junta de Concretagem e Junta Serrada, conforme descrição no item 4.6. Devido ao processo executivo, não serão previstas barras de transferência nas juntas serradas, apenas nas juntas de concretagem, diferente da Quadra Poliesportiva. As juntas devem ser seladas com elastômero de poliuretano.

5.2. CONTRAPISO SUPERIOR

O contrapiso armado deverá ter 8 cm de espessura com concreto 30 MPa.

5.2.1. Compactação do solo

O solo deverá ser apiloado manualmente (com soquete de no mínimo 10 kg) em camadas de no máximo 20 cm nos locais com aterros para execução das áreas elevadas.

5.2.2. Lastro de concreto magro

Antes da execução do contrapiso superior, deverá ser aplicada uma camada de concreto magro de traço 1:3:6 (cimento, areia grossa e brita 1) com espessura de 3 cm, para facilitar a execução das curvas, rampas e desníveis, mantendo o formato pré-conformado pelo aterro e também fazer o arremate sobre os muros de pedras grês.

5.2.3. Formas

Conforme item 3.1.4. No caso das rampas e curvas, as formas também serão utilizadas como guias para a formatação da geometria da pista. Os trechos em transição precisam ter sua curvatura garantida com o uso de ferramentas desenvolvidas *in loco*, com gabaritos e compassos que garantam as curvas verticais e horizontais previstas. Sugere-se utilização de guias fixas, cambotas de madeira e guias móveis.

5.2.4. Concreto

O traço do concreto deverá ser composto de forma a atingir o f_{ck} de 30 MPa. Seguir as diretrizes do item 5.1.3., com a única diferença que deve ser utilizado pedrisco como agregado graúdo (diâmetro máximo do agregado graúdo deve ser de 9,5 mm).

O piso deverá ter o acabamento polido, com aplicação mecânica nas áreas planas, e com acabamento manual (com desempenadeira de aço ou madeira) nas rampas, sempre buscando o acabamento final liso, similar ao de cimento queimado.

5.2.5. Armaduras

Deverá ser disposta uma malha de Ø 4.2 mm a cada 15 cm de aço CA-60 (Q92) no terço superior do contrapiso (a 3 cm da face superior), utilizando obrigatoriamente espaçadores para garantir o



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

posicionamento correto. Nas juntas de concretagem, deverão ser previstas barras de transferência, conforme o Projeto. As barras de transferência serão de Ø 12.5 mm, aço CA-25. Deverão ser posicionadas exatamente a meia altura do piso, obedecendo rigorosamente a perpendicularidade em relação à placa de concreto a executar. Serão espaçadas a cada 30 cm, conforme o Projeto.

5.2.6. Juntas

Conforme item 5.1.5.

5.2.7. “Coping” e Cantoneiras

Para a execução do “coping” e das cantoneiras nas bordas, deve-se pré-fixar barras roscadas (que serão soldadas nos elementos) no concreto, amarrando nas armaduras do contrapiso, conforme orientação do Projeto Arquitetônico.

5.3. CONTENÇÕES COM PEDRA

Os muros de arrimo e as muretas necessários para a execução das áreas elevadas e rampas serão executados em Pedra Grês, conforme o Projeto. As pedras grês (de dimensões aproximadas de 50 x 25 x 12 cm) devem ser assentadas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3, formando um muro de arrimo de pedra argamassada.

6. PISO PARA PATINAÇÃO e BASE PARA EQUIPAMENTOS DE GINÁSTICA

Os pisos do anfiteatro de patinação e da base para equipamentos de ginástica serão contrapisos armados, e deverão ser seguidas as diretrizes do item 5.1. para sua execução.

7. ARQUIBANCADAS

As arquibancadas serão executadas em contrapiso armado apoiado no solo, além de vigas apoiadas no solo para permitir a execução dos desníveis. Deverão ser seguidas as diretrizes dos itens 3.2. e 5.1 para sua execução.

8. ESCADAS

Para a execução das escadas, optou-se pela utilização de contrapiso armado e enchimento, conforme o Projeto. Para a confecção dos degraus, deverão ser utilizados enchimentos com tijolo furado e concreto magro (f_{ck} de 10 MPa). Atentar para as cotas de nível, tendo em vista que haverá revestimento no piso (ver Projeto e Memorial Arquitetônico).

Deverão ser seguidas as diretrizes dos itens 3.2. e 5.1. para execução do contrapiso e das guias de balizamento.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

9. RAMPA

As rampas deverão ser executadas sobre contrapiso armado apoiado no solo, conforme o Projeto. Seguir as diretrizes do item 5.1.

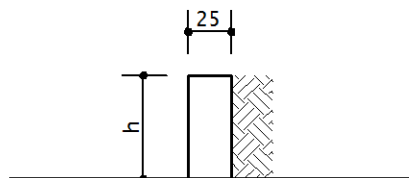
10. CONTENÇÕES COM PEDRA – MUROS PADRÃO

Devido aos desníveis do terreno e onde não for possível utilizar taludes, há a necessidade de contenções com muros de arrimo, que serão executados com pedras grês (muros de gravidade). As pedras grês (de dimensões aproximadas de 50 x 25 x 12 cm) devem ser assentadas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3, formando um muro de arrimo de pedra argamassada. As pedras devem ficar enterradas no mínimo 10 cm no solo. Na sua base, o solo deve ser compactado, a exemplo do procedimento do contrapiso. Os muros devem seguir as dimensões mínimas conforme abaixo (se necessário para modulação das pedras, pode-se ajustar as dimensões mínimas com tolerância de 5 cm):

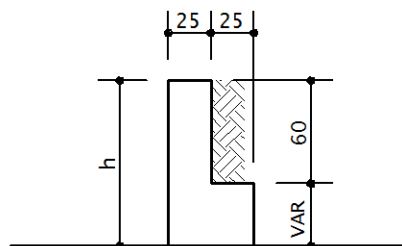
SEÇÕES PADRÕES DOS MUROS CONFORME DESNÍVEIS

S/ESC.

ATÉ $h=60\text{cm}$



ATÉ $h=125\text{cm}$



11. TRANSPORTE, RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO

É de responsabilidade da Contratada o transporte adequado e seguro de todos os materiais, evitando danos durante a carga, transporte e descarga. O material enviado à obra deverá ser acompanhado do pessoal e equipamento necessário à descarga. Os materiais deverão ser armazenados na obra sobre estrados de madeira e protegidos contra intempéries e sujeira. A segurança e a guarda destes materiais são de exclusiva responsabilidade da Contratada, porém deverá atender aos requisitos de acesso e utilização.

12. EQUIPAMENTOS

A Contratada será responsável pelo emprego, segurança, manutenção e capacidade dos equipamentos necessários para a execução da obra. Atenção especial deverá ser dada à proteção dos



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
DIVISÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA - ESTRUTURAL

transeuntes e veículos. A Contratada será responsável por qualquer dano que venha a ocorrer. A Fiscalização, a qualquer momento, poderá exigir segurança adicional.

13. SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS

Concluídos os serviços, a área da obra deverá ser desativada com a imediata retirada das máquinas, equipamentos, restos de materiais e entulhos em geral, deixando-a perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada pela Contratante.

14. OBSERVAÇÕES FINAIS

- As complementações que se fizerem necessárias para viabilizar o Projeto deverão ser solicitadas ao Fiscal da SOP, antes do início da obra, para análise pelo setor competente.
- Todos os materiais empregados na construção do prédio devem estar de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras, para o uso específico.

15. PRANCHAS QUE COMPÕEM O PROJETO

EST-01-SAN-LOC-R00
EST-02-SAN-SAP-R00
EST-03-SAN-SAP-R00
EST-04-SAN-FOR-R00
EST-05-SAN-FOR-R00
EST-06-SAN-VIG-R00
EST-07-SAN-VIG-R00
EST-08-SAN-VIG-R00
EST-09-SAN-LAJ-R00
EST-10-SAN-LAJ-R00
EST-11-SKA-GEO-R00
EST-12-SKA-DET-R00
EST-13-PAT-DET-R00
EST-14-GIN-DET-R00
EST-15-QUA-DET-R00
EST-16-ARQ-DET-R00
EST-17-ESC-DET-R00

Três Passos, 22 de julho de 2022.

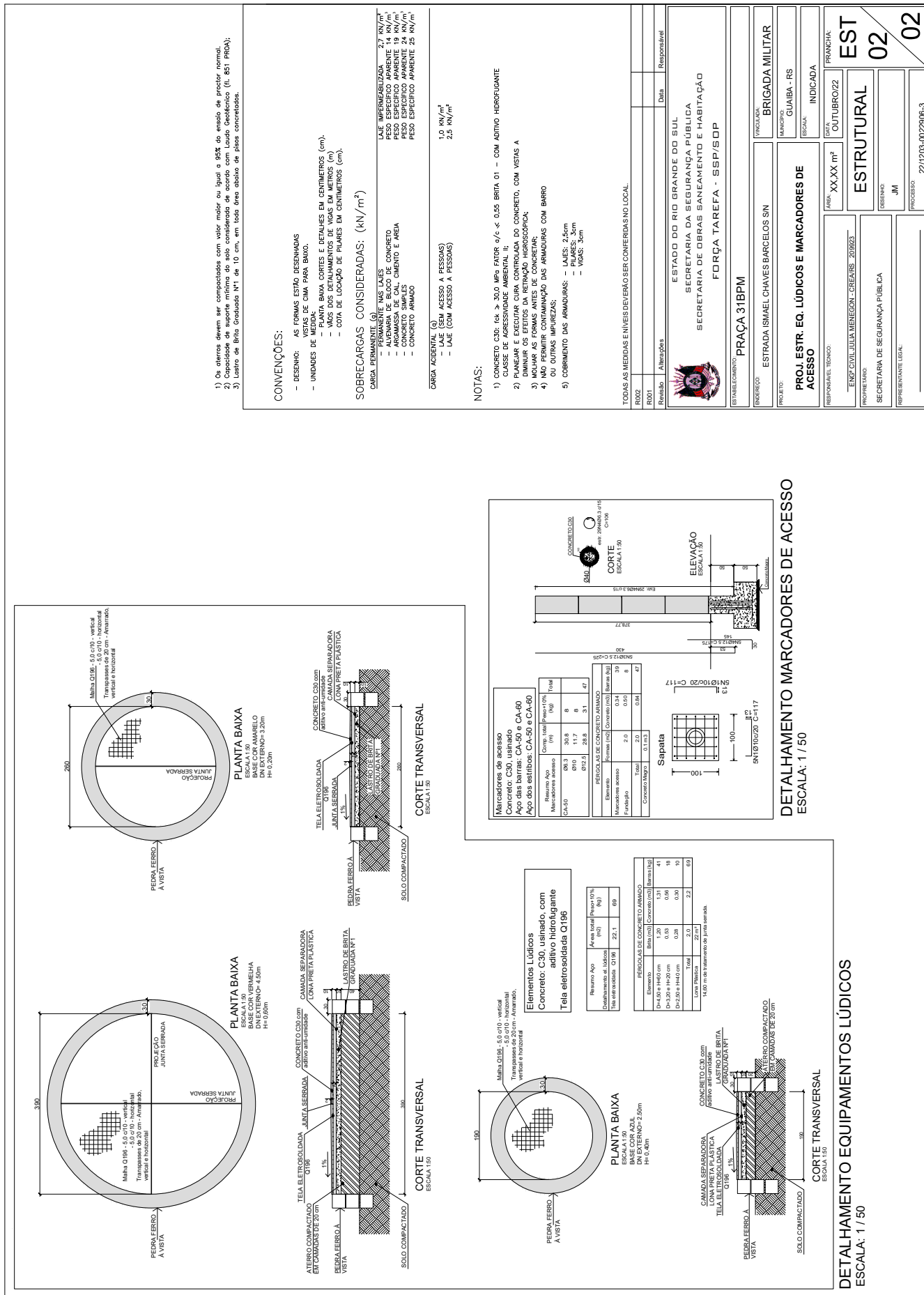


Eng. Filipe de Brito Diesel
Id. Func. 4453140/01 CREA RS155768

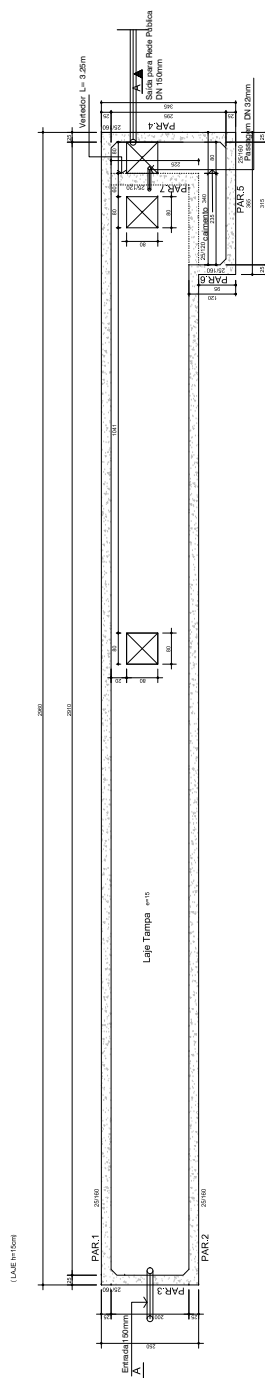


JM	PROCESSO: 22/1203-0022906-3
----	-----------------------------

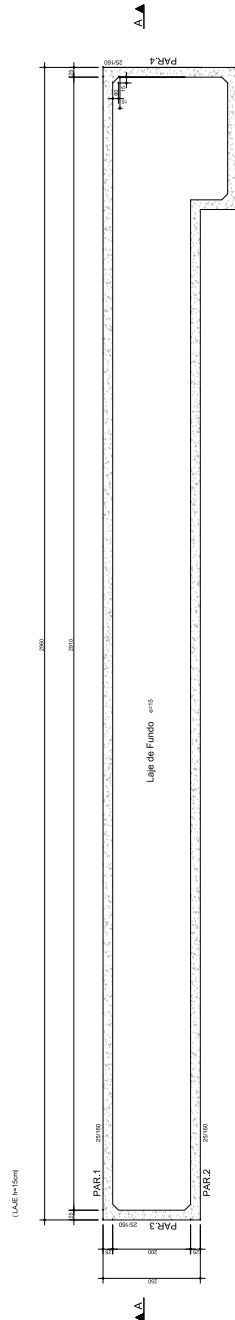
22120300229063



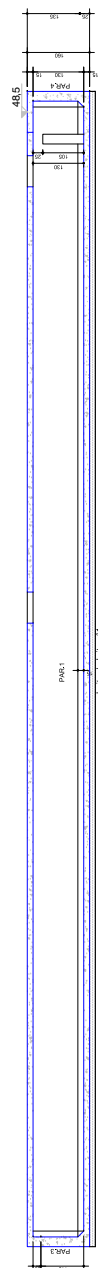
FORMA DA TAMPA DO RESERVATÓRIO



FORMA DO FUNDO DO RESERVATÓRIO

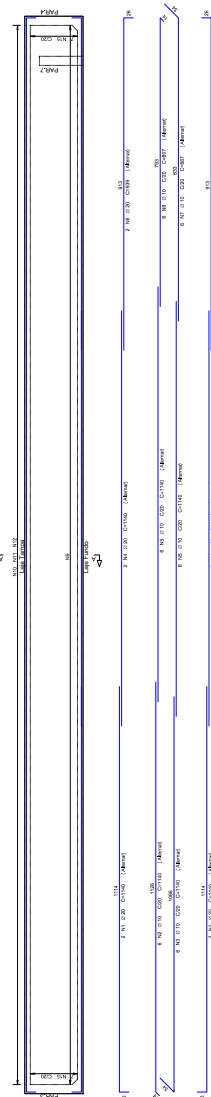


CORTE A-A

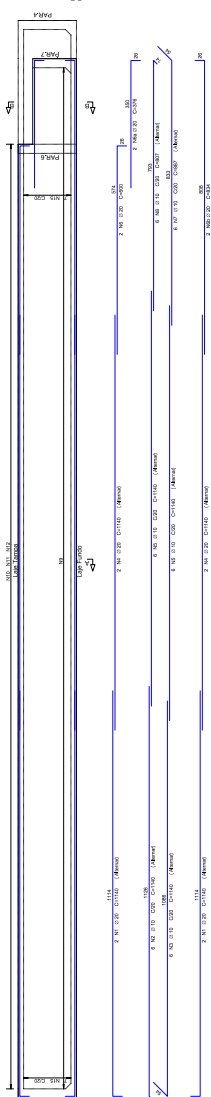
[illegible]



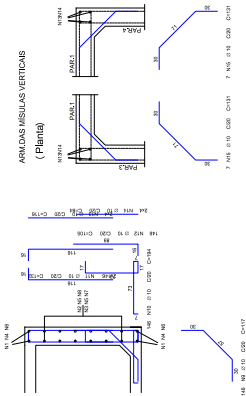
PAR.1 25/160



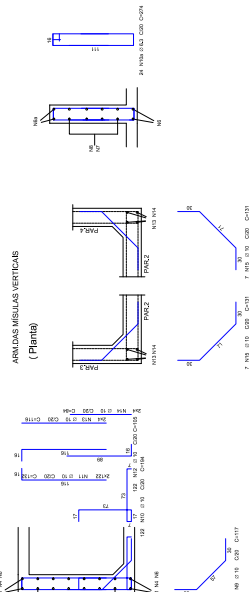
PAR.2 25/160
25/120



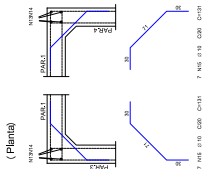
Corte A



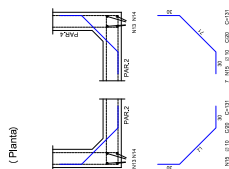
Corte B



ANILAS MISILAS VERTICAIS



ANILAS MISILAS VERTICAIS



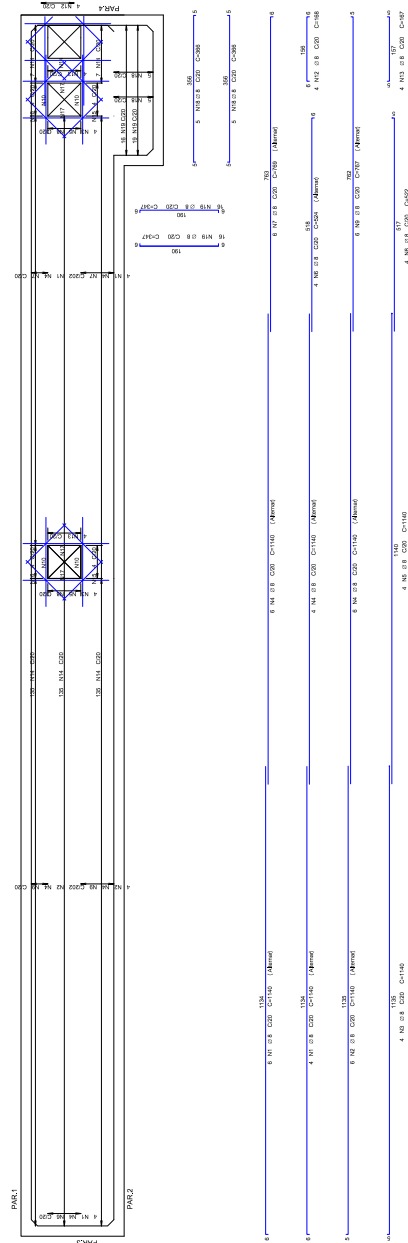
Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...
51	...	...	...	...
52	...	...	...	...
53	...	...	...	...
54	...	...	...	...
55	...	...	...	...
56	...	...	...	...
57	...	...	...	...
58	...	...	...	...
59	...	...	...	...
60	...	...	...	...
61	...	...	...	...
62	...	...	...	...
63	...	...	...	...
64	...	...	...	...
65	...	...	...	...
66	...	...	...	...
67	...	...	...	...
68	...	...	...	...
69	...	...	...	...
70	...	...	...	...
71	...	...	...	...
72	...	...	...	...
73	...	...	...	...
74	...	...	...	...
75	...	...	...	...
76	...	...	...	...
77	...	...	...	...
78	...	...	...	...
79	...	...	...	...
80	...	...	...	...
81	...	...	...	...
82	...	...	...	...
83	...	...	...	...
84	...	...	...	...
85	...	...	...	...
86	...	...	...	...
87	...	...	...	...
88	...	...	...	...
89	...	...	...	...
90	...	...	...	...
91	...	...	...	...
92	...	...	...	...
93	...	...	...	...
94	...	...	...	...
95	...	...	...	...
96	...	...	...	...
97	...	...	...	...
98	...	...	...	...
99	...	...	...	...
100	...	...	...	...

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...
51	...	...	...	...
52	...	...	...	...
53	...	...	...	...
54	...	...	...	...
55	...	...	...	...
56	...	...	...	...
57	...	...	...	...
58	...	...	...	...
59	...	...	...	...
60	...	...	...	...
61	...	...	...	...
62	...	...	...	...
63	...	...	...	...
64	...	...	...	...
65	...	...	...	...
66	...	...	...	...
67	...	...	...	...
68	...	...	...	...
69	...	...	...	...
70	...	...	...	...
71	...	...	...	...
72	...	...	...	...
73	...	...	...	...
74	...	...	...	...
75	...	...	...	...
76	...	...	...	...
77	...	...	...	...
78	...	...	...	...
79	...	...	...	...
80	...	...	...	...
81	...	...	...	...
82	...	...	...	...
83	...	...	...	...
84	...	...	...	...
85	...	...	...	...
86	...	...	...	...
87	...	...	...	...
88	...	...	...	...
89	...	...	...	...
90	...	...	...	...
91	...	...	...	...
92	...	...	...	...
93	...	...	...	...
94	...	...	...	...
95	...	...	...	...
96	...	...	...	...
97	...	...	...	...
98	...	...	...	...
99	...	...	...	...
100	...	...	...	...

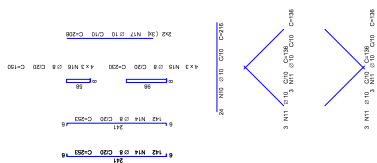
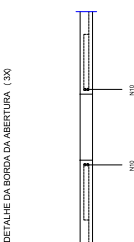


PARMAÇÃO DA TAMPA DO RESERVATÓRIO

(1 AUF 15cm)

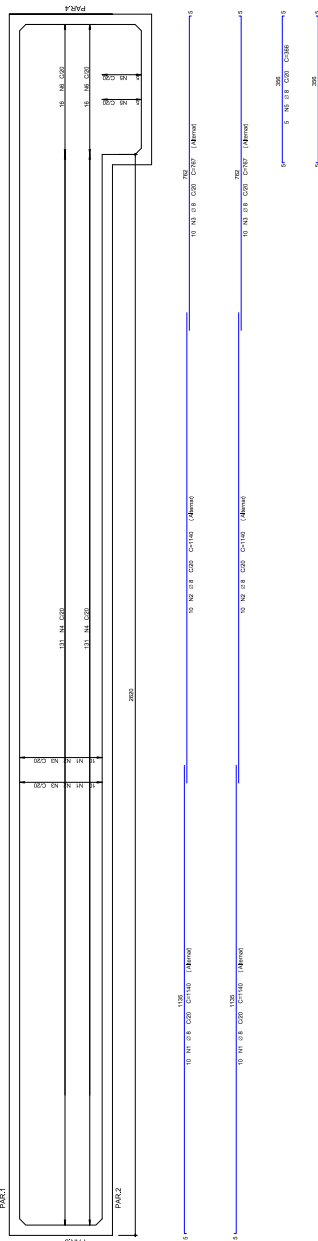


DETALHE DA BORDA DA ABERTURA (3X)

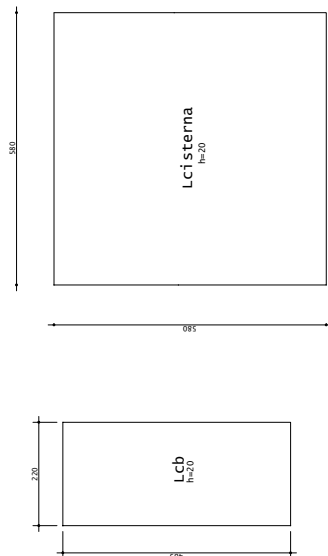


ARMAÇÃO DO FUNDO DO RESERVATÓRIO

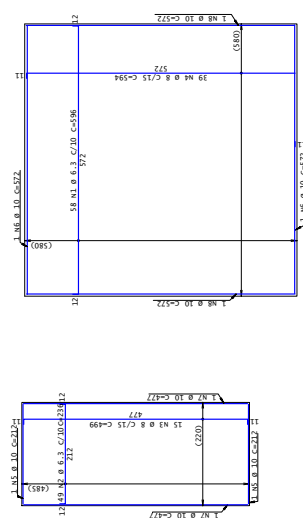
ESCALA: 1/50
(1 ΔJE h=15cm)

[illegible]

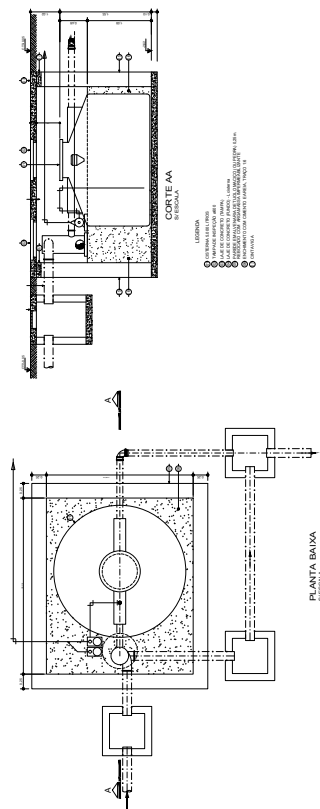
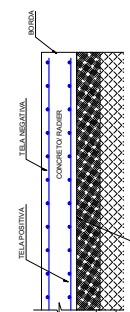
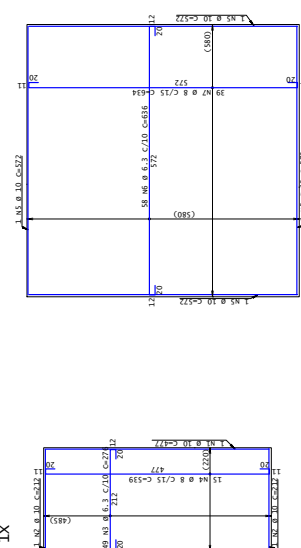
Formas - Casa de Bombas e Cisterna



Radriers - Armadura Positiva

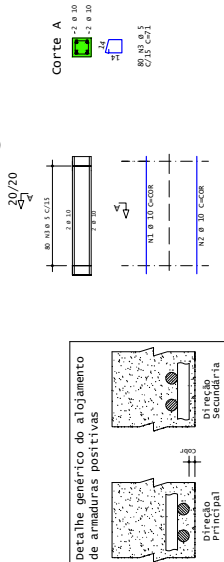


Radiers - Armadura Negativa

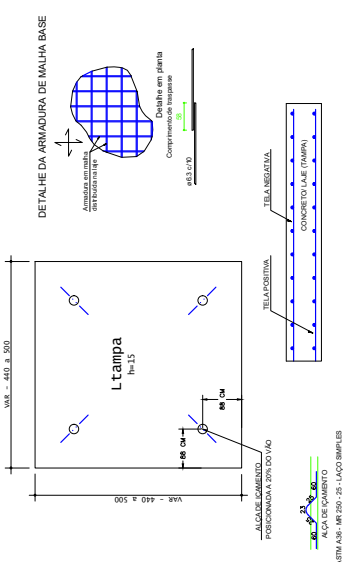


DETALHE DA CISTERNA
S/ ESCOLA

Cinta Viga



Tampa Cisterna



NOTA: CONFORME LOCAÇÃO DAS TAMPAS "IN LOCO" DEVERÁ SER FEITO REFORÇO NAS BORDAS DOS FUROS COM 2 FERROS D=8mm

ACQ	PDS	BLT	QUANT	COMPONENTO	UNIT	TOTAL
					CF	CF
Radios en - Almacén Negativo						
SMA	2	10	2	212	624	
SMA	3	10	2	212	624	
SMA	4	6	3	516	1038	
SMA	5	6	3	516	1038	
SMA	6	10	2	612	1224	
SMA	7	10	2	612	1224	
SMA	8	10	2	612	1224	
SMA	9	10	2	612	1224	
SMA	10	10	2	612	1224	
SMA	11	10	2	612	1224	
SMA	12	10	2	612	1224	
SMA	13	10	2	612	1224	
SMA	14	10	2	612	1224	
SMA	15	10	2	612	1224	
SMA	16	10	2	612	1224	
SMA	17	10	2	612	1224	
SMA	18	10	2	612	1224	
SMA	19	10	2	612	1224	
SMA	20	10	2	612	1224	
SMA	21	10	2	612	1224	
SMA	22	10	2	612	1224	
SMA	23	10	2	612	1224	
SMA	24	10	2	612	1224	
SMA	25	10	2	612	1224	
SMA	26	10	2	612	1224	
SMA	27	10	2	612	1224	
SMA	28	10	2	612	1224	
SMA	29	10	2	612	1224	
SMA	30	10	2	612	1224	
SMA	31	10	2	612	1224	
SMA	32	10	2	612	1224	
SMA	33	10	2	612	1224	
SMA	34	10	2	612	1224	
SMA	35	10	2	612	1224	
SMA	36	10	2	612	1224	
SMA	37	10	2	612	1224	
SMA	38	10	2	612	1224	
SMA	39	10	2	612	1224	
SMA	40	10	2	612	1224	
SMA	41	10	2	612	1224	
SMA	42	10	2	612	1224	
SMA	43	10	2	612	1224	
SMA	44	10	2	612	1224	
SMA	45	10	2	612	1224	
SMA	46	10	2	612	1224	
SMA	47	10	2	612	1224	
SMA	48	10	2	612	1224	
SMA	49	10	2	612	1224	
SMA	50	10	2	612	1224	
SMA	51	10	2	612	1224	
SMA	52	10	2	612	1224	
SMA	53	10	2	612	1224	
SMA	54	10	2	612	1224	
SMA	55	10	2	612	1224	
SMA	56	10	2	612	1224	
SMA	57	10	2	612	1224	
SMA	58	10	2	612	1224	
SMA	59	10	2	612	1224	
SMA	60	10	2	612	1224	
SMA	61	10	2	612	1224	
SMA	62	10	2	612	1224	
SMA	63	10	2	612	1224	
SMA	64	10	2	612	1224	
SMA	65	10	2	612	1224	
SMA	66	10	2	612	1224	
SMA	67	10	2	612	1224	
SMA	68	10	2	612	1224	
SMA	69	10	2	612	1224	
SMA	70	10	2	612	1224	
SMA	71	10	2	612	1224	
SMA	72	10	2	612	1224	
SMA	73	10	2	612	1224	
SMA	74	10	2	612	1224	
SMA	75	10	2	612	1224	

NOTAS:

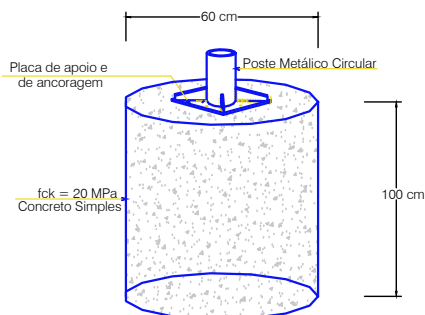
- $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$
- RELAÇÃO ÁGUA/CEMENTO EM MASSA $\leq 0,60$
- $E_{cs} = 24,0 \text{ GPa}$
- FAZER CURA ÚMIDA DO CONCRETO
- CONFIRMAR NÍVEIS NA OBRA
- COBRIMENTOS P/ AÇO = 3,5CM

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BIT	COMPR	PESO
	mm	m	kgf
60A	5	57	9
50A	6,3	965	2377
50A	8	635	251
50A	10	321	75
PESO TOTAL		60A =	9 kgf
PESO TOTAL		50A =	562 kgf

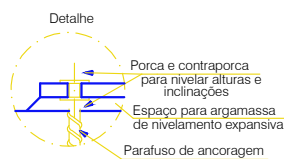
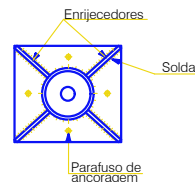
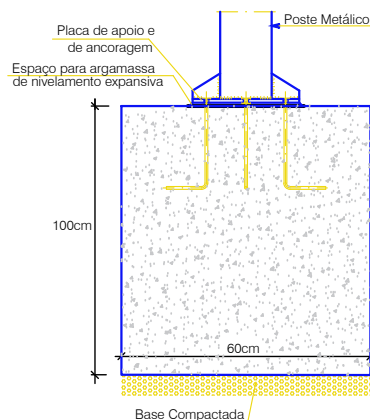
	SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS		DEPARTAMENTO DE PROJETOS E PREÇOS DIVERSOS		EST	02
	CENSO DE PROJETOS EM PREÇOS DE SEGURANÇA		CENSO DE PROJETOS EM PREÇOS DE SEGURANÇA			
RECEBIMOS DO TÉCNICO DE PROJEITO:		EMBA ARIANA MORENO DRUZIAN - CREA: RS 21581		RECEBIMOS DO SUP. RES:		
FOLHA Nº 33º BPM		FOLHA Nº 33º BPM		FOLHA Nº 33º BPM		
ESTRUTURAL		CASA DE BOMBAS E CISTINA		ESTRUTURAL		
ESTADO: 2023		ESTADO: 2023		ESTADO: 2023		

1598

FIXAÇÃO DO POSTES METÁLICOS COM A BASE



BASE DE CONCRETO: tubo de concreto simples DN 60 x 100 cm preenchido totalmente com concreto usinado FCK 20 MPa.
VOLUME C20 POR BASE = 0,28 m³



SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA

CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE MEDEIROS N. 1501 - POA/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO P/ PROJETO: ENG.A BRUNA MORO DRUZIAN - CREA RS 215191		DIRETOR D.O.
		VIST. COORD. PROJ.
		DESENHO BRUNA DRUZIAN
OBRA 31º BPM	ÁREA -	
ENDEREÇO Estrada Ismael Chaves Barcelos, 165	MUNICÍPIO Guaíba - RS	
PROJETO ESTRUTURAL	ASSUNTO BASE PARA FIXAÇÃO DOS POSTES	Nº PRANCHA EST
ESCALAS indicadas	DATA Junho 2023	

VIGA				
50a	1	8	2	17 600
50a	2	8	2	17 600
60a	3	5	840	88
				73 970

RESUMO DE AÇO			
AÇO	BLT	COMPR	PESO
	mm	m	kg f
60A	5	739	114
50A	8	704	278
PESO Total		60A =	114 kgf
PESO Total		50A =	278 kgf

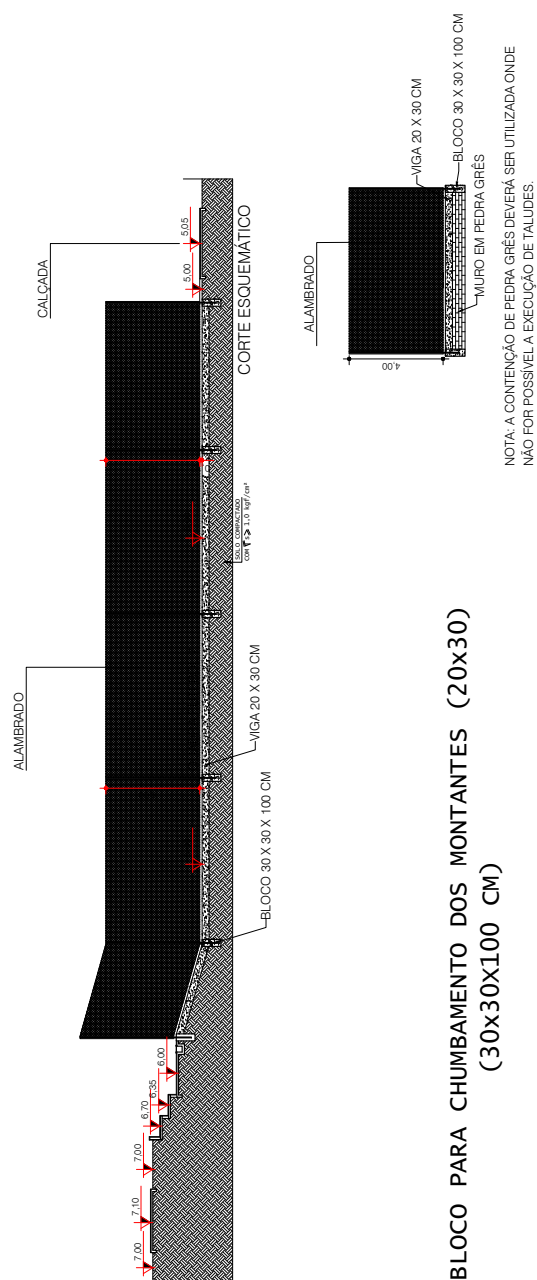
OBSERVAÇÕES GERAIS SOBRE A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA

A) AS CORTAS DE IMPLANTAÇÃO DA OBRA, AS CORTAS E OS NÍVEIS DAS NORMAS DEVIDAMENTE VERIFICADAS E AGITADAS PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA ANTES DA EXECUÇÃO DAS MESMAS.

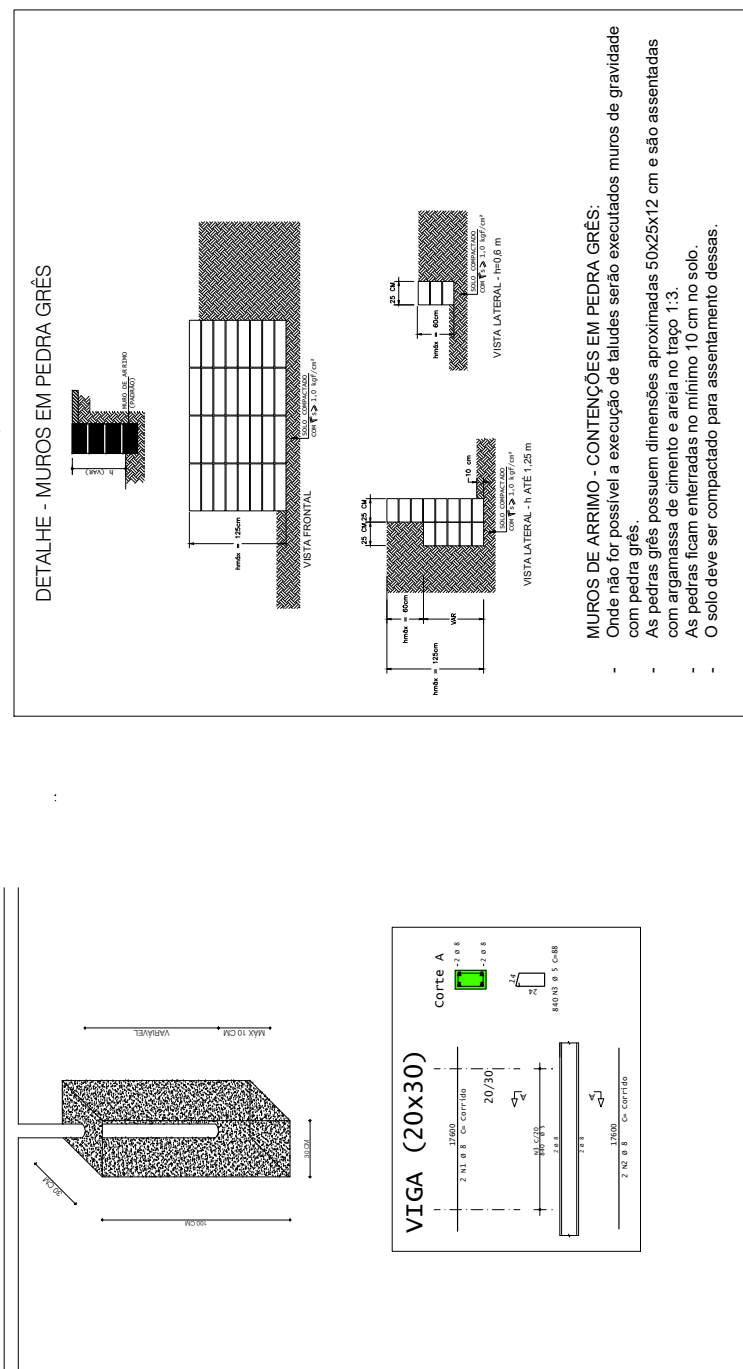
B) OS CONCRETOS DAS ARMADURAS, AS DORNAS E OS ELEMENTOS DE CURATURA DOS CIMENTOS DEVEM ATENDER O PRESCITO NA NORMA 6113.

C) QUALQUER MODIFICAÇÃO OU DÍVIDA DEBEM SER IMEDIATAMENTE COMUNICADA PARA RESCITAR AS ANÁLISES E A ESTRUTURA.

Cobrimiento = 3 cm

 $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$ 

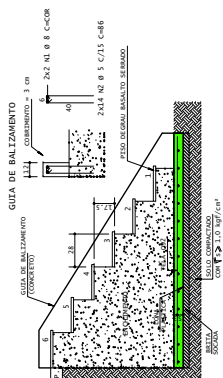
BLOCO PARA CHUMBAMENTO DOS MONTANTES (20x30)
(30x30x100 CM)

[illegible]

NOTA: OS TIPOLOS PUNHAOS UTILIZADOS NAS ESCADAS 1 E 2 TEM A FUNÇÃO DE CONTENÇÃO.

ESCADA 1

CORTE GERAL DO PROJETO ARQUITETÔNICO
5/FSC.



VOLUME CONCRETO: 1,7 m³
ÁREA DE FORMAS: 13,8 m²
VOLUME ENCRUSTADO: 5,6 m³

CONSUMO DE TELAS
TELA Ø2
m² 28
Ø3 28

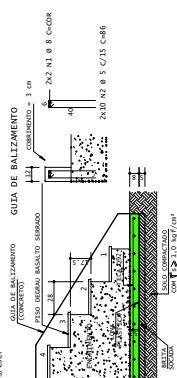
TELA Ø2: 4,2 mm C/15 (C-46)
ØBS: CONSUMO SEM PERDAS E TRESPASSES

ACO	POS	BLT	QUANT	COMPRIMENTO	PESO
(mm)		(mm)	(un)	(m)	(kg)
ESCADA	60A	1	5	4	280
				4	280
				4	280

ACO	POS	BLT	QUANT	COMPRIMENTO	PESO
(mm)		(mm)	(un)	(m)	(kg)
ESCADA	60A	1	5	4	280
				4	280
				4	280

ESCADA 2

CORTE GERAL DO PROJETO ARQUITETÔNICO
5/FSC.



VOLUME CONCRETO: 0,5 m³
ÁREA DE FORMAS: 3,5 m²
VOLUME ENCRUSTADO: 1,2 m³

CONSUMO DE TELAS
TELA Ø2
m² 4
Ø3 4

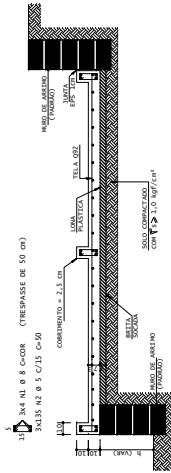
TELA Ø2: 4,2 mm C/15 (C-46)
ØBS: CONSUMO SEM PERDAS E TRESPASSES

ACO	POS	BLT	QUANT	COMPRIMENTO	PESO
(mm)		(mm)	(un)	(m)	(kg)
ESCADA 2	60A	1	5	4	280
				4	280
				4	280

ACO	POS	BLT	QUANT	COMPRIMENTO	PESO
(mm)		(mm)	(un)	(m)	(kg)
ESCADA 2	60A	1	5	4	280
				4	280
				4	280

RAMPA

CORTE GERAL DO PROJETO ARQUITETÔNICO
5/FSC.



NOTA: QUANTITATIVO APENAS DOS LANCES DE RAMPA E PATAIS INTERMEDIÁRIOS

VOLUME CONCRETO: 6,8 m³
ÁREA DE FORMAS: 32,7 m²

CONSUMO DE TELAS
TELA Ø2
m² 28
Ø3 28

TELA Ø2: 4,2 mm C/15 (C-46)
ØBS: CONSUMO SEM PERDAS E TRESPASSES

ACO	POS	BLT	QUANT	COMPRIMENTO	PESO
(mm)		(mm)	(un)	(m)	(kg)
RAMPA	60A	1	8	12	2480
				12	2480
				12	2480

ACO	POS	BLT	QUANT	COMPRIMENTO	PESO
(mm)		(mm)	(un)	(m)	(kg)
RAMPA	60A	1	8	12	2480
				12	2480
				12	2480

ESPECIFICAÇÕES DO CONCRETO ESTRUTURAL (NBR 12655)

- A CLASSE DE AGREGATIVIDADE CONSIDERADA NO PROJETO É A CA-31 (INTERMÉDIA) CONFORME A TABELA 6.1 DA NBR 6118, PODENDO TER SENDO ADOPTADA UMA CLASSE MAIS BAIXA DO QUE O EXATAMENTE NECESSÁRIO PARA ATENDER ÀS EXIGÊNCIAS DE RESISTÊNCIA E DEFLAÇÃO.
- RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (fck) NO LIMITE DE 25 MPa.
- RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À TRACÇÃO DO CONCRETO (fct) NO LIMITE DE 2,5 MPa.
- O CONCRETO DEVE ATENDER TAMBÉM AOS SEGUINTES REQUISITOS:
 - a) RELUÇÃO AGREGAMENTO ÁGUA: 1,8 A 0,60 (CP MÁXIMA);
 - b) RELUÇÃO AGREGAMENTO CIMENTO: 1,8 A 0,60 (CP MÁXIMA);
 - c) DENSIDADE MÁXIMA CARACTERÍSTICA DO AGREGADO GRÁUO = 1500 kg/m³; e 2400 kg/m³.

OBSERVAÇÕES GERAIS SOBRE A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA

- AS DIMENSÕES DE EXECUÇÃO DEVE SER CONFORME AS DIMENSÕES DE PROJETO.
- AS DIMENSÕES DE EXECUÇÃO DEVE SER CONFORME AS DIMENSÕES DE PROJETO.
- AS DIMENSÕES DE EXECUÇÃO DEVE SER CONFORME AS DIMENSÕES DE PROJETO.

Cobrimento = 3 cm

fck = 25 MPa

REVISÃO DE CANTIDADES: TABELA DE REVISÃO E ÍNDICE DE REVISÃO DE CANTIDADES NA LOCAL.

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	REVISOR
01	2023/08/11	REVISÃO DE CANTIDADES	PROJETO

PRAÇA COMUNITÁRIA DE GUAXIBA

SECRETARIA DE OBRAS E HABITAÇÃO
DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS

COORDENADOR GERAL: ENG. CARLOS EDUARDO BENEDETTI
COORDENADOR DE OBRAS: ENG. LUIZ FERNANDO S. DA SILVA
COORDENADOR DE PROJETO: ENG. FILIPE DE BRITO DIAS

PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA
LOCAL: ESTADUAL ISMAEL CHAVES MARCELOS
PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA

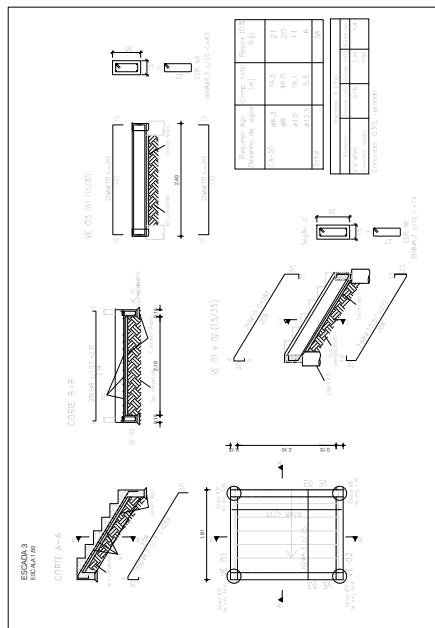
PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA
LOCAL: ESTADUAL ISMAEL CHAVES MARCELOS
PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA

PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA
LOCAL: ESTADUAL ISMAEL CHAVES MARCELOS
PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA

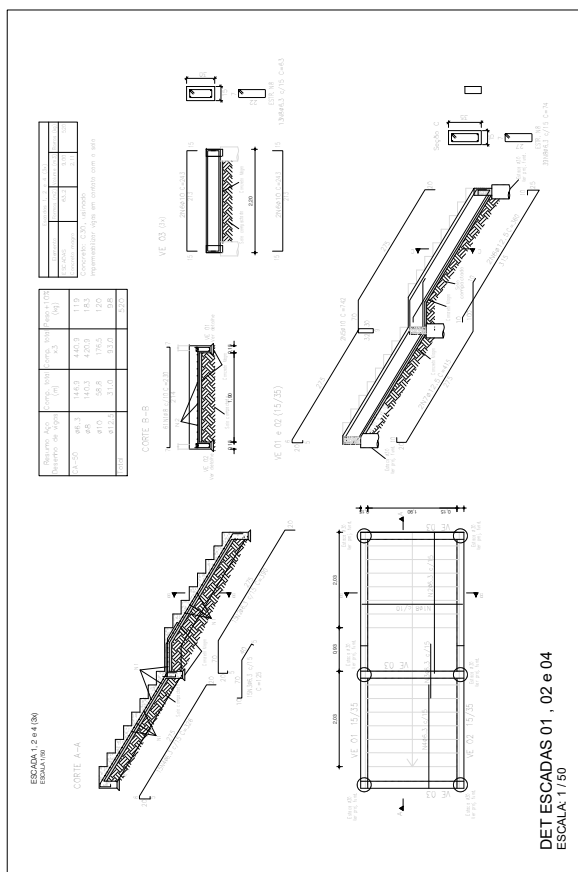
PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA
LOCAL: ESTADUAL ISMAEL CHAVES MARCELOS
PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA

PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA
LOCAL: ESTADUAL ISMAEL CHAVES MARCELOS
PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA

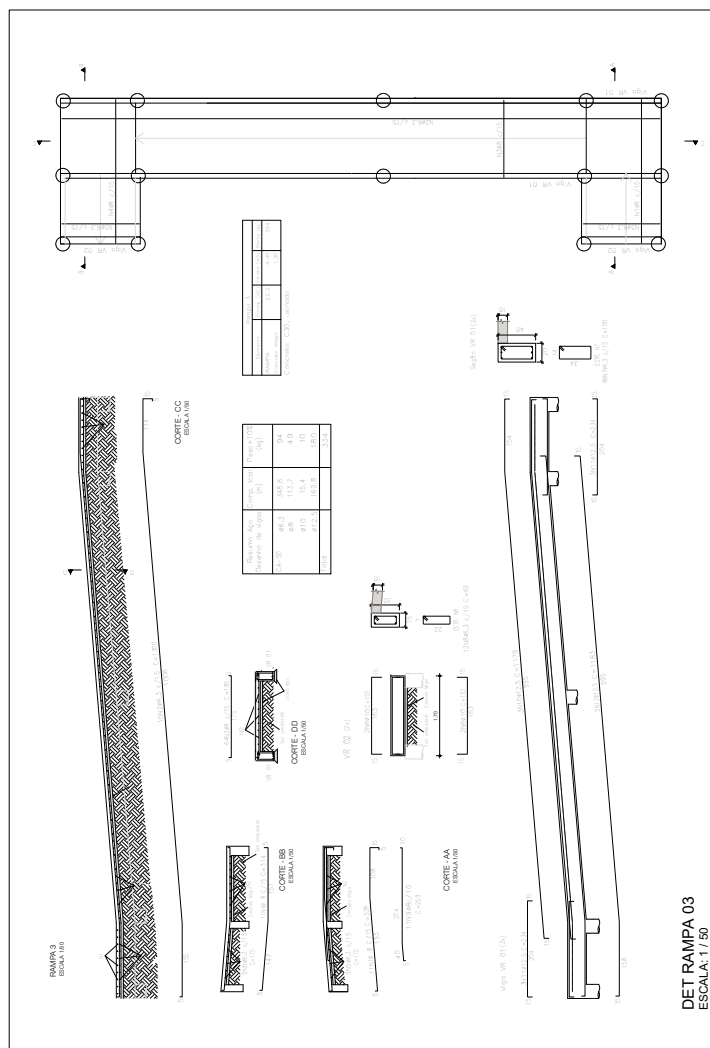
PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA
LOCAL: ESTADUAL ISMAEL CHAVES MARCELOS
PROJETO: PRAÇA COMUNITÁRIA



DET ESCADA 3
ESCALA: 1/50



DET ESCADAS 01, 02 e 04
ESCALA: 1/50



DET RAMPA 03
ESCALA: 1/50

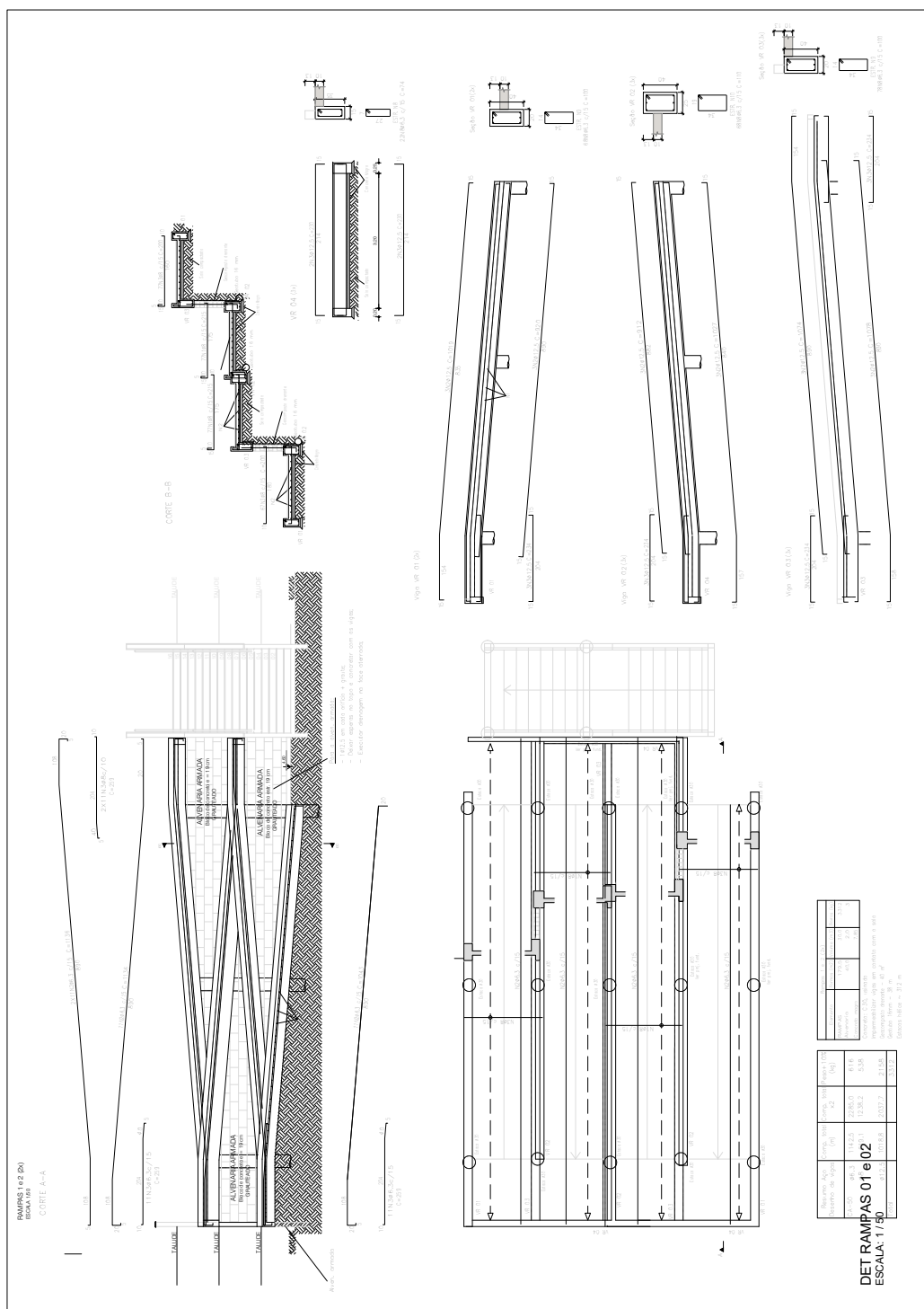
CONVENÇÕES:
- DESENHO: AS FORMAS ESTÃO ESQUEMATIZADAS
- VISTOS: VISTOS DE CIMA PARA BAIXO
- PLANTA: PLANTA DE CIMA PARA BAIXO
- COTA DE LOÇÃO DE PAVIMENTOS (m)
- COTA DE LOÇÃO DE PAVIMENTOS (m)

CARGAS CONSIDERADAS: (kN/m²)
CARGA PERMANENTE (g)
- PAVIMENTO DE CIMENTO
- ALUMINUM DE TUBOS TUBOS
- CONCRETO ARMADO
- CONCRETO ARMADO

CARGA ACIDENTAL (g)
- LAJE (COM ACESSO A RESERVA)
- LAJE (COM ACESSO A RESERVA)

NOTAS:
1) CONCRETO C20: f_{cd} = 3.00 MPa FATOR 0.95 BRITA 01
2) PAVIMENTO DE CIMENTO: f_{cd} = 1.50 MPa FATOR 0.95
3) PAVIMENTO DE CIMENTO: f_{cd} = 1.50 MPa FATOR 0.95
4) NÃO PERMITE CONTAMINAÇÃO DAS AMOSTRAS COM BORO
5) CORROSÃO ARMADA: - LAJES: 2.00m
- PAREDES: 1.00m
- TUBOS: 0.50m

TODAS AS MEDIDAS E NÍVEIS DE VIBRAÇÃO SÃO CONFERIDAS NO LOCAL.	
PROJETO	ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA FORÇA TAREFA - SSP/SOP
PROJETO	31º BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR
PROJETO	ESTRADA ISMAEL CHAVES BARCELLOS, S/N
PROJETO	PROJ. ESTR. ESCADAS E RAMPA - IMPLANTAÇÃO
PROJETO	BRIGADA MILITAR
PROJETO	GUARÁ, RS
PROJETO	INDICADA
PROJETO	PRONÓSTICO
PROJETO	ESTRUTURAL
PROJETO	01
PROJETO	02



CONVENÇÕES:

- DESENHO: AS FORMAS ESTÃO DESENHADAS
- VISTAS DE CIMA PARA BAIXO.
- UNIDADES DE MEDIDA:
 - PLANTA BARRA CORTES E DETALHES EM CENTÍMETROS (cm).
 - VÁZIOS DOS DETALHAMENTOS DE VIGAS EM METROS (m)
 - COTA DE LOCAÇÃO DE PILARES EM CENTÍMETROS (cm).

CARGAS CONSIDERADAS: (kN/m²)

CARGA PERMANENTE (q)	LAJE IMPOSTRIZADA
— PERMANENTE NAS LAJES	2,7 kN/m ²
— CARGAS VENTOSAS	0,5 kN/m ²
— ADIUNDA DE CAL, CIMENTO E AREIA	19 kN/m ²
— CONCRETO SIMPLES	24 kN/m ²
— CONCRETO ARMADO	25 kN/m ²
CARGA ACIDENTAL (q)	LAJE (SEM ACESSO A PESSOAS)
— LAJE (SEM ACESSO A PESSOAS)	1,0 kN/m ²
— LAJE (COM ACESSO A PESSOAS)	2,0 kN/m ²
— ESCADAS E RAMPAIS (COM ACESSO A PESSOAS)	3,0 kN/m ²

NOTAS:

- 1) CONCRETO C30: $f_{ck} \geq 30,0$ MPa FATOR $\gamma/c \leq 0,55$ BRITA 01
CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL I;
- 2) PLANEAR E EXECUTAR CURA CONTROLADA DO CONCRETO, COM VISTAS A
DIMINUIR OS EFEITOS DA RETIFICAÇÃO HIDROSCÓPICA;
- 3) MOLHAR AS FORMAS ANTES DE CONCRETAR;
- 4) NÃO PERMITIR CONTAMINAÇÃO DAS ARMADURAS COM BARRO
OU OUTRAS IMPUREZAS;
- 5) CORIMENTO DAS ARMADURAS: = LARG: 2,5cm
= ALT: 3cm
= DIAMET: 3mm

DOAS AS MEDIDAS E NÍVEIS DE VERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL.

Ref.	Reference with a.c.	Phases	Phase sequence indicated
002			
001			



31º BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR

[illegible]