

## **Detalhamento preliminar para a Construção das Bases de Concreto**

A seleção das fundações a serem adotadas no Projeto de Implantação de Sistemas de Luzes de Aproximação Simples e Sistema de Luzes de Obstáculo autônomas solares a Led no entorno do Aeroporto Governador Carlos Wilson, em Fernando de Noronha- PE, dependerá exclusivamente das condições geográficas e geológicas dos locais onde serão instaladas e para o caso em questão, estão definidas potencialmente em dois tipos a saber:

- Tipo I – Fundação Direta em Solo ou Tipo Sapata
- Tipo II – Fundação em Rocha

As fundações foram calculadas e projetadas de acordo as propriedade de terreno e rocha historicamente conhecidas e encontradas na região, baseada em experiência de obra executadas anteriormente. As informações utilizadas até o momento foram pesquisadas na internet, como o site abaixo:

<http://www.revistas.usp.br/guspssc/article/viewFile/27517/29289>

Todas as fundações previstas a serem executadas para este projeto seguirão as melhores práticas de engenharia disponíveis e estarão estritamente orientadas à luz da NBR 6122 - ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas – Projetos e Execução de Fundações.

Para a preservação e sustentabilidade das condições originais da vegetação da Ilha, os acessos aos pontos de intervenção serão minuciosamente estudados de forma a permitir a acessibilidade juntamente com a logística de transporte de materiais e acesso dos profissionais de forma a causar a menor interferência possível com a vegetação existente.

Os caminhos de acesso escolhidos serão determinados tendo como premissa estabelecer a menor distancia para alcançar os pontos necessários, bem como evitar roçar ou retirar espécies de vegetação. O caminho preferencial de acesso se dará sempre quando possível por matas de menor altura e mais fáceis de recompor após o termino das operações.

Não será necessário executar nenhum tipo de poda para permitir a visualização das luminárias. As luminárias serão instaladas sobre postes de 2 metros de altura, em média, como explicado no relatório e estarão e nível superior a vegetação, dispensando assim qualquer tipo de poda.

Toda a Logística de acesso de materiais e profissionais aos postos de trabalho, será precedida de treinamento específico de conscientização em termos de Segurança do trabalho e cuidados com o meio ambiente. Procedimento específico será apresentado em momento oportuno, antes do início das atividades, que contempla principalmente a coleta seletiva e descarte dos resíduos gerados pelas equipes de obra.

Será planejado um canteiro avançado ao pé de cada morro (Pico, Espinhaço e Meio) em área estratégica a ser definida com as autoridades locais, sob o conceito de escolher a posição de menor interferência ao meio ambiente e entorno, de forma a possibilitar a guarda e preservação de equipamentos e materiais a serem utilizados no processo de construção das bases e fixação das luminárias.

O canteiro avançado tem a intenção de aproximar todos os recursos de obra o mais próximo possível do pé do morro e facilitar o acesso dos materiais e profissionais. Ele está estimado em uma área de 25 m<sup>2</sup> e contará com uma área demarcada com sinalização específica de forma a limitar a área destinada a esse fim. Nesse espaço será também considerado um container de pequeno volume para guarda de materiais de consumo e aplicação, ferramentas e equipamentos que serão utilizadas pelos profissionais envolvidos na operação.

Ao lado de cada canteiro avançado será instalado banheiro químico para uso dos profissionais envolvidos, sendo que a metodologia de manutenção e limpeza dos mesmos obedecerá às normas estabelecidas para o uso desses equipamentos. Será previsto nessa área local preparado para possibilitar a refeição dos profissionais, quando for o caso, com estrutura para o fornecimento de água potável e devida coleta e descarte dos resíduos orgânicos e inorgânicos gerados por essa atividade.

Conforme explicado no relatório preliminar, haverá fornecimento de água potável diariamente. A instalação do banheiro químico é a melhor opção para atender as necessidades dos profissionais da obra. Ele tem capacidade para 120L e normalmente é limpo por um processo a vácuo, através de um caminhão especial. Pela dificuldade de se mandar um caminhão para fazer tal serviço a limpeza se dará cada vez que volume de dejetos atingir 20L, o que possibilita a retirada do tanque de forma manual. Os dejetos serão acondicionados em tambores plásticos de 25L com tampa hermética e levados manualmente ao canteiro base para descarte.

A logística de acesso de materiais e equipamentos aos pontos de trabalho sobre os morros será estabelecida de forma organizada e em mutirão para cada caso. Significa dizer que operações de acesso de materiais e equipamentos serão efetuadas em lotes unitários para cada grupo de atividades, e em dias específicos segundo planejamento. Tal procedimento visa permitir um melhor controle para as atividades de deslocamento de materiais, concentrando essas atividades em dias específicos permitindo assim um melhor controle da operação denominada como Sem Rastro e evitar costume diário de transporte de materiais o que certamente aumentaria o risco de degradação ambiental.

O acesso de veículo de obra às áreas de canteiro avançado se dará de forma cuidadosa e limitada a um único veículo autorizado pela administração da obra de forma a evitar criação de acessos não desejados bem como qualquer deterioração aos locais de intervenção. Os caminhos de acesso veicular serão cuidadosamente estudados e aprovados com as autoridades responsáveis.

Os profissionais que estarão atuando na obra estarão todos equipados com os equipamentos de segurança e proteção individual necessários para esse tipo de obra, bem como devidamente uniformizados e protegidos. Todos os profissionais que estiverem envolvidos em atividades de escalada e transporte manual de cargas, estarão acompanhados por profissional autorizado e experiente em alpinismo industrial e alpinismo predial, treinados e certificados sob os critérios da NR18 e NR 35, para operações de difícil acesso. Está estimado que a jornada útil de trabalho diária será de 3 horas/dia, considerando em 5 horas o tempo médio de subida, descida e improdutividade natural.

A Equipe de Alpinismo e o Engenheiro de segurança da obra serão os responsáveis pela determinação das Avaliações Preliminares de Riscos e Perigos, pela capacitação dos profissionais e colaboradores envolvidos na operação, pelos atendimentos em situações de emergência pré-hospitalar ou não,

Prevenção e Combate a incêndios, Operações e Acesso e resgate em Cordas e Trabalhos e Resgate em espaços confinados. As equipes em operação estarão preparadas para dizimar qualquer princípio de incêndio que por ventura possa ser deflagrado.

Como já dito, o acesso aos pontos de trabalho serão minuciosamente estudados no momento da determinação das rotas de acesso. Dessa forma a quantidade de metros que a ser percorrido será determinada no momento de execução da obra e da escolha do melhor acesso. O transporte do material será feito de forma manual e de acordo com a norma de transporte de cargas manuais que é de 25Kg por pessoa. No caso de cargas superiores a 25Kg será utilizado acessório tipo maca para carregamento a ser realizado por dois profissionais. Não está previsto a utilização de equipamentos mecânicos de carga.

### **Fundação Direta ou Tipo Sapata em Solo - Tipo I**

As fundações diretas ou tipo Sapata em solo serão executadas sempre quando a topografia e o posicionamento dos postes de fixação das luminárias tiverem sua locação determinada em parte do terreno constituído por solo coberto ou não por vegetação.

A Fundação Direta será utilizada para os casos onde as luminárias estarão fixadas diretamente sobre o terreno e estarão dispensadas de armação. A medida média considerada para esses blocos será de máximo 30 cm x 30 cm x 25 cm (L x L x H). O Concreto utilizado para conformação dessa fundação está indicado com Fator de Resistencia Fck 30 Mpa.

A Fundação tipo Sapata será utilizada para os casos onde as luminárias estarão fixadas em postes especiais com altura média de 2,00 metros x 101 mm de diâmetro, fixados em bases metálicas em chapas quadradas de 28 cm x 28 cm, com 1 e 1/2 polegadas de espessura com 4 furos de fixação. A medida média considerada para esses blocos será de máximo 60 cm x 60 cm x 30 cm (L x L x H). O concreto utilizado para conformação dessa fundação está indicado com Fator de Resistencia Fck 30 Mpa, com armadura de aço estrutural 5/16 polegadas tipo gaiola. Para fixação dos postes serão utilizados 04 chumbadores tipo CAG de ½ polegada de diâmetro por 200 mm de comprimento x 70 no L

O concreto será preparado in loco sobre manta plástica especial estendida em dupla face de forma a evitar qualquer contaminação das atividades de preparação do concreto com o solo. Os volumes de concreto que serão manipulados in loco não ultrapassam a quantidade de 0.1 m<sup>3</sup>. Dessa forma será estabelecida uma logística de acesso dos insumos (cimento, areia, britas e agua) de forma organizada embalada em bags padrões e envases com carga individual não superior a 25 Kg, segunda determina a norma de Segurança para transporte de cargas manuais e procedimentos ergométricos, de forma a permitir seu transporte de forma manual individual ou em sistema de carregamento duplo ( duas pessoas) quando a carga eventualmente superar o limite estabelecido por lei com a ajuda de acessório para carga.

A lona plástica será disposta em dupla face com área aproximada de 2m<sup>2</sup> e tem espessura que varia de 90 a 150 microns.

A preparação das fundações tipo sapata serão executadas in loco e obedecerão a sequência descrita abaixo:

- Preparação da superfície
- Escavação manual
- Ajuste e planificação das paredes cortadas
- Montagem da armadura em aço
- Posicionamento de espaçadores
- Fixação dos chumbadores
- Preparação do concreto in loco
- Concretagem
- Cura 3 dias com acelerador

### **Fundação em Rocha - Tipo II**

Especificamente para a fixação dos postes sobre rocha (Morro do Pico) será considerada a fixação dos chumbadores diretamente sobre o maciço.

Os chumbadores que serão inseridos na rocha estão dimensionados de forma que os esforços de arrancamento sejam transmitidos ao maciço de fundação e terão dimensões de ½ polegada de diâmetro com 300 mm em quantidade de 04 para cada poste. Os chumbadores serão fabricados em aço SAE 1020 (limite de escoamento 24Kn/cm<sup>2</sup> e limite de ruptura 38,7Kn/cm<sup>2</sup>) ou aço SAE A 36 (limite de escoamento 25 Kn/cm<sup>2</sup> e limite de ruptura 40,0 Kn/cm<sup>2</sup>), zincado para manter características anticorrosivas.

Para a furação de fixação dos chumbadores na rocha, será utilizado furadeira de impacto de baixa rotação e alto torque a gasolina com peso aproximado de 23 Kg , 40 cilindradas, com utilização de broca especial em aço liga com ponta diamantada com uma velocidade aproximada de furação de 40 mm / minuto.

Os chumbadores serão fixados e alinhados aos furos de aproximadamente 300 mm de profundidade através de aplicação de argamassa industrializada fluida tipo Graute com tempo de cura superior a 3 dias, densidade 2000 kg/m<sup>3</sup> e resistência a compressão superior ou igual a 30 Mpa.

Com o objetivo de corrigir prováveis desalinhamentos na rocha, serão instaladas bases de aço carbono 1020 com 1 e ½ polegadas de espessura para promover o nivelamento necessário para receber o poste.