

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO – SEPLAG

**MINIGERAÇÃO SOLAR FOTOVOLTAICA 78,4KWp
PARQUE TECNOLÓGICO DE PELOTAS**

ABRIL, 2020

1. GENERALIDADES

O presente caderno tem como objetivo realizar análises, estudos, e o desenvolvimento de documentos de especificação para orientar o processo de concorrência para fornecimento na modalidade licitação pública de contratação para a implantação de um sistema de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento do recurso solar fotovoltaico (Usina SFV), sito a Avenida Domingos de Almeida, 1785 – Areal, Pelotas/RS.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente Memorial Descritivo descreve o conjunto de especificações, critérios, condições, técnicas, materiais e mão de obra necessária para a implantação de um sistema de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento do recurso solar fotovoltaico (Usina SFV), sito a Avenida Domingos de Almeida, 1785 – Areal, Pelotas/RS.

A CONTRATADA deverá antes do início da execução dos serviços propostos no PROJETO EXECUTIVO, deverá avaliar com base na Planilha Orçamentária, a total disponibilidade de materiais e mão de obra a serem utilizados para realização plena da implantação dos serviços propostos e descritos no presente Memorial Descritivo, e aos demais itens (Caderno de Encargos e Projetos). Os serviços serão regidos pelas presentes especificações técnicas e desenhos em anexo, sendo executados por profissionais qualificados e habilitados, de acordo com as Normas Técnicas reconhecidas e aprovadas.

A aceitação pela Contratante de qualquer material, equipamento ou serviço, não exime a Contratada de total responsabilidade sobre qualquer irregularidade porventura existente.

Todo o material a ser adquirido para a obra deverá ser previamente apresentado à FISCALIZAÇÃO para apreciação e análise por meio de amostra múltipla, em tempo hábil para que, caso a utilização do mesmo seja vetada, sua reposição não venha a afetar o cronograma pré-estabelecido. As despesas decorrentes de tal providência correrão por conta da CONTRATADA.

Os materiais especificados serão de primeira qualidade, atendendo os requisitos das Especificações Técnicas Brasileiras. Serão considerados como similares os materiais que apresentarem as mesmas características e propriedades que os

materiais especificados, cabendo à CONTRATADA a prova das mesmas por instituição idônea.

Considerar-se-á a CONTRATADA como capacitada nos serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nos projetos, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todas as instalações, máquinas, equipamentos e aparelhos.

Qualquer alteração, de qualquer parte das instalações, de acordo com projetos fornecidos, implica na total responsabilidade da CONTRATADA pela funcionalidade e integridade das mesmas. Nenhuma alteração poderá ser efetuada no projeto, especificações dos materiais e serviços sem a prévia aprovação, por escrito, da CONTRATANTE através da FISCALIZAÇÃO.

O projeto consta da requalificação de um trecho da via, através da construção de alargamento de passeio, readequação da drenagem existente, acessibilidade, mobiliário urbano (lixeiras e abrigos de ônibus), colocação de piso tátil, sinalização viária e sinalização semafórica.

A execução de todos os serviços contratados obedecerá, rigorosamente, os projetos fornecidos e as especificações, que complementam, no que couber, DEVERÁ SER COMBINADO PREVIAMENTE ENTRE AS PARTES. Ficará a cargo da contratada, informar, com 30 dias de antecedência ao início de cada etapa construtiva, por item de projeto, todas as concessionárias de serviços públicos, que se utilizam do subsolo urbano como meio de condução de suas estruturas de distribuição ou coleta (Energia elétrica, Telecomunicações, Águas, esgoto e Drenagem) para que tenham conhecimento integral do cronograma de execução da instalação da rede elétrica subterrânea. Tais empresas deverão interceder nestes segmentos – previamente – sanando deficiências ou expandindo suas estruturas, de modo tal que: uma vez executada a obra, não sejam necessárias intervenções destrutivas futuramente para sanar problemas decorrentes de alguma intervenção. Deverão ser revisados e previstos, sob pena de terem suas necessidades futuras indeferidas ou deferidas sob pesado encargo financeiro, carregados aos cofres da municipalidade, que serão investidos na ideal reconstituição técnica das avarias produzidas. É também responsabilidade da Contratada o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra de primeira linha necessária ao cumprimento integral do objeto da licitação, baseando-se nos projetos fornecidos bem como nos respectivos memoriais descritivos, responsabilizando-se pelo

atendimento a todos os dispositivos legais vigentes, bem como pelo cumprimento de normas técnicas da ABNT e demais pertinentes, normas de segurança, pagamento de encargos, taxas, emolumentos, etc., e por todos os danos causados às obras e ou serviços, bem como a terceiros, reparando, consertando, substituindo, ressarcindo, etc., os seus respectivos proprietários.

Todos os danos causados a Prefeitura Municipal de Pelotas – PMP ou a terceiros pela contratada deverão ser reparados à custa da mesma. Quando houver dúvidas nos projetos, nas especificações, no memorial deverão ser consultados os técnicos da Secretaria de Planejamento e Gestão, responsáveis pela fiscalização e os projetistas para as definições finais.

Compete ao Construtor fazer prévia visita ao local da obra para proceder minucioso exame das condições locais, averiguar os serviços e material a empregar. Qualquer dúvida ou irregularidade observada nos projetos ou especificações deverá ser previamente esclarecida coma SEPALG e/ou autor do projeto.

No intuito de tomar todas as precauções necessárias e evitar a ocorrência de acidentes na obra, informamos que, durante a execução dos trabalhos deverá ser rigorosamente observada “Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho” “(NR -18 Obras de Construção, Demolição e Reparos)”.

3. FISCALIZAÇÃO

A Administração fiscalizará obrigatoriamente a execução das obras ou serviços contratados, a fim de verificar se no seu desenvolvimento estão sendo observados os projetos, especificações e demais requisitos previstos no contrato. A fiscalização será feita por pessoal credenciado e designado pela Prefeitura Municipal de Pelotas, através da Secretaria de Planejamento e Gestão.

Quando houver dúvidas ou necessidade de informações complementares nos projetos, nos quantitativos ou no memorial deverá ser consultada a Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG) através da fiscalização para as definições finais.

4. RESPONSABILIDADES

Fica reservada à Prefeitura Municipal de Pelotas, nesse ato representada pela Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG), o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos nesse memorial e que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos. Na existência de serviços não descritos, a

CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da Fiscalização. A omissão de qualquer procedimento ou norma neste memorial, nos projetos, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, e demais pertinentes.

A presença do encarregado geral da obra é de no mínimo 5 horas por dia, sendo este responsável por garantir o bom andamento da obra respeitando as determinações da fiscalização da Prefeitura Municipal de pelotas.

É responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra de primeira linha necessária ao cumprimento integral do objeto da licitação, baseando-se nos projetos fornecidos bem como nos respectivos memoriais descritivos.

A CONTRATADA também deverá se responsabilizar pelo atendimento a todos os dispositivos legais vigentes, bem como pelo cumprimento de normas de segurança, pagamento de encargos, taxas, emolumentos, etc..

A empreiteira deverá tomar providências para evitar que seus serviços prejudiquem benfeitorias ou obras existentes, respondendo pelos danos causados ao Município ou a terceiros. Todas as benfeitorias atingidas tais como pavimentos, redes de infra-estrutura, etc., deverão ser integralmente reconstituídas ao seu estado inicial.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, dos projetos, das especificações técnicas, do memorial, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, e outras normas pertinentes citadas ou não neste memorial. A existência e a atuação da Fiscalização em nada diminuirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne aos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes, no Município, Estado e na União.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou Responsável Técnico promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados envolvidos nos serviços, durante todas as fases de organização e construção. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais

ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objetos desta licitação.

Pelo contratado:

- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- As falhas nos serviços de terceiros, não sujeitos à sua ingerência;
- As consultas à fiscalização;
- As datas de conclusão de etapas caracterizadas, de acordo com o cronograma aprovado;
- Os acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos;
- As respostas às interpelações da fiscalização;
- A eventual escassez de material que resulte em dificuldade para a obra ou serviço;
- Outros fatos que, a juízo do contratado, devam ser objeto de registro.

Pela fiscalização:

- Atestação da veracidade de registros feitos pelo contratado;
- Juízo formado sobre o andamento da obra ou serviço, tendo em vista os projetos, especificações, prazos e cronogramas;
- Observações cabíveis a propósito dos lançamentos do contratado no diário de obra;
- Soluções às consultas lançadas ou formuladas pelo contratado, com correspondência simultânea para a autoridade superior;
- Restrições que lhe pareçam cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos ou do desempenho do contratado, seus prepostos e sua equipe;
- Determinação de providências para o cumprimento do projeto e especificações;

Outros fatos ou observações cujo registro se torne conveniente ao trabalho da fiscalização, caberá ao contratado o fornecimento e manutenção de um diário de obra, permanentemente disponível no local da obra ou serviço. Serão obrigatoriamente registrados no diário de obra.

Concluída a obra, a CONTRATADA fornecerá à CONTRATANTE os desenhos atualizados as-built de quaisquer elementos ou instalações da obra que, por motivos diversos, tenham sofrido modificação no decorrer dos trabalhos. Os referidos desenhos submetidos a parecer da Fiscalização e do Gerente do Contrato, deverão ser entregues digitalizados e impressos.

5. FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS

Serão fornecidas pela CONTRATADA, no entanto, será exigido pela fiscalização o uso de todos os equipamentos de segurança nos termos da legislação vigente (capacete, luvas, botinas etc).

Quadro efetivo da obras será fornecido e de responsabilidade do construtor.

As instalações provisórias de água para uso da obra, assim como o sanitário dos funcionários correrá por conta da contratada.

6. IMPLANTAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

A instalação provisória elétrica da obra correrá por conta da Empreiteira.

O canteiro de serviços poderá localizar-se junto ao local de execução dos mesmos ou em local a ser determinado pela Fiscalização e deverá ser fornecido pela CONTRATADA. Deverão ser previstas às custas da CONTRATADA, todas as placas necessárias aos serviços

O canteiro da obra deverá apresentar boas condições de segurança e limpeza, e ordenada circulação, obedecer às normas da ABNT, NBR-12284, nele se instalando galpões, depósitos e escritórios, e onde serão mantidos:

- Será instalada no local uma placa indicativa da obra, confeccionada em chapa galvanizada nº 22, medindo 2,00 x 1,25m, conforme modelo especificado pela Prefeitura de Pelotas.

- O diário da obra;
- Toda a documentação relativa aos serviços, na qual se incluem desenhos, especificações, contratos, cronogramas, etc.

O mobiliário e aparelhos necessários ao canteiro de serviços ficarão a cargo da CONTRATADA, exceto nos locais de uso da Fiscalização, que será à custa da CONTRATANTE.

É obrigatória a presença de responsável técnico pela obra presente no local por no mínimo 21 horas por semana. O mesmo deverá assinar os diários de obra e estar presente durante o período de execução da mesma, se responsabilizando pelo andamento das obras através da empresa vencedora.

7. PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

Será instalada pela CONTRATADA uma placa onde deverá colocar em local visível, com dimensões de 1,20m x 2,40m, em chapa galvanizada nº 22, pintadas com fundo “Galvite” ou similar e acabamento e/ou pictogramas em tinta esmalte ou adesivadas, uma no padrão utilizado conforme versão vigente do “Manual da Placas e Adesivos de Obras” da Caixa (disponível no sítio <http://www.caixa.gov.br>). Salientamos que o formato, lay-out e cores das placas devem respeitar os requisitos constantes nos manuais dos agentes envolvidos (Caixa e Prefeitura).

8. EQUIPAMENTOS

8.1 Módulos fotovoltaicos

O projeto de usina classificada como minigeração é composto por módulos fotovoltaicos com potência nominal (potência de pico ou máxima) mínima, para as condições STC, de 335 Wp. Os requisitos técnicos mínimos que devem ser apresentados pelos módulos fotovoltaicos para ambos os planos são, por exemplo:

- Os módulos devem contar com as certificações INMETRO;
- Tolerância de potência positiva de até 5 W;
- A estrutura do módulo deve ser de no mínimo liga de alumínio anodizado;
- Caixa de junção IP67 ou IP68;
- Vidro temperado de alta transmissividade, com baixo teor de ferro e espessura mínima de 3,2 mm;
- Resistência a maresia e intempéries;
- Cabos e conectores compatíveis com o padrão MC4 ou TS4;
- Temperatura de operação de -40°C a +85°C;
- Tensão máxima do sistema de 1500 Vcc;
- O quadro do módulo deverá conter ponto específico e sinalizado para conexão ao sistema de equipotencialização;
- Garantia
 - Defeitos de fabricação e materiais: mínimo de 10 anos;
 - Garantia de desempenho linear: mínimo de 25 anos;

8.1.1 Requisitos específicos

- Células policristalinas;
- Os módulos devem contar com uma eficiência mínima de 17 % (PBE classificação A);
- Coeficiente de máxima temperatura para potência máxima de $-0,39\%/^{\circ}\text{C}$;
- Número de módulos: 234



Figura 1 - Ilustração de módulo fotovoltaico

8.1 String-Box

Os modelos de “*string-box*” ou caixas de junção CC devem seguir os parâmetros e conter no mínimo:

- Grau de proteção IP 65;
- Resistência a intempéries e radiação UV;
- Atender às normas de segurança: NBR 5410 NBR IEC 60529 e NR 10;
- Caixa de policarbonato com porta em acrílico ou policarbonato, auto extingüível, com prensa-cabos em quantidade suficiente para as entradas e saídas, com terra separado e septo divisor separando circuitos e dispositivos CA dos de CC na mesma caixa, se houve;
- Vedação para umidade relativa do ar de até 100 % sem condensação;
- Dispositivos montados sobre trilho DIN, com cem por cento dos componentes instalados e garantia mínima de um ano contra defeito de fabricação;
- Dispositivos de proteção contra surto (DPS) para instalações em corrente contínua (CC) com as seguintes características elétricas:
 - Tensão compatível com a tensão Vcc do sistema;
 - Corrente máxima de 40 kA;
- Fusíveis e porta fusíveis gPV com as seguintes características elétricas:
 - Corrente máxima calculada conforme NBR 16690 vigente para cada série fotovoltaica;
 - Tensão compatível com a tensão Vcc do sistema;

- Chave Seccionadora CC, com capacidade de manobra sob carga, retardador de chammas e trava ON/OFF com as seguintes características elétricas:
 - Corrente máxima compatível com a soma das correntes das strings;
 - Tensão compatível com a tensão Vcc do sistema;
- Poderão ser utilizados até 2 modelos de caixas de junção:
 - 2 entradas e 2 saídas
 - 1 entrada e 1 saída



Figura 2 - Ilustração de string-box com 1 entrada e 1 saída

8.2 Inversor

O sistema de geração fotovoltaica deve ser constituído por inversores para aplicação em usina solar fotovoltaica *on-grid*, em quantidades mínimas no plano A de 7 inversores e no plano B de 6 inversores, sendo que cada unidade inversora deve conter as seguintes características:

- Vedação para umidade relativa do ar de até 100% sem condensação;
 - Resistência a maresia e intempéries;
 - Proteção contra inversão de polaridade no lado CC;
 - Inversor trifásico, sem transformador de acoplamento;
 - Frequência nominal: 60 Hz;
- Eficiência mínima: 96%;
- Conexão de saída trifásica
 - Proteção anti-ilhamento;
 - Proteção contra sobretensão;
 - Proteção contra sobrecorrente;
 - Distorção harmônica total da corrente de saída menor que 3%;
 - Interface de comunicação: no mínimo possuir sistema de comunicação Ethernet, WLAN e RS485 (desejável contar também com portas USB, conexão Bluetooth e wireless);
 - Deve incluir software de monitoramento remoto;
 - Grau de proteção IP 65;
 - Display frontal em LCD com comandos tipo “touch”;
 - Temperatura de -25°C a +60°C;

- Fornecimento em caixa de ligações com acesso visível e externo para testes e manutenção (em policarbonato com vedação para umidade relativa do ar de até 100 % sem condensação) sem necessitar abrir a parte principal do inversor;
- Deverá conter certificações para IEC 61727:2004 e IEC 62116:2014;
- Deverá conter certificação INMETRO se potência menor ou igual a 10kW;
- Número de entradas mínimo compatível com número de módulos em paralelo;
- Máxima corrente de entrada compatível com a soma das correntes de cada string;
- Garantia contra defeitos de fabricação e materiais de no mínimo 5 anos;
- Potência mínima de saída na faixa de: 75 a 125 kW;

8.3.1 Requisitos específicos

- Máxima tensão de entrada CC: 1000 Vcc;
- Tensão nominal de saída: 320 a 480 Vca;
- Máxima corrente de entrada: 36 A por MPPT;
- Número de entradas CC: 24;
- Quantidade de MPPTS: 6;



Figura 3 - Ilustração de inversor solar

8.4 Sistema de supervisão e controle

Os sistemas de controle da usina a serem fornecidos devem monitorar os equipamentos para atender os requisitos da interconexão com a rede da distribuidora. Além disso, estes

sistemas devem permitir ao operador monitorar, controlar e operar os equipamentos da usina de maneira segura e eficiente, enviando os comandos a partir de uma estação remota. Portanto, os dispositivos e equipamentos utilizados para supervisão e controle deverão ter vários protocolos de comunicação (IEC, DNP, MODBUS etc.).

Deverá ser fornecido um sistema de aquisição e armazenamento de dados da usina, de forma que seja permitida tanto a coleta manual dos dados no local bem como via rede de dados interna e preparado para transmissão remota via satélite, Ethernet, fibra óptica e/ou wi-fi (se existente no local). Todo o sistema de controle e supervisão deverá englobar um sistema de segurança (*Cyber Security*) robusto para evitar acessos não autorizados.

Deve-se ainda disponibilizar uma estação a ser localizada em prédio da Prefeitura Municipal de Rio Grande com um supervisório espelho do supervisório da usina (estação “DASHBOARD”) além de um ponto no Campus Pelotas do Instituto Federal Sul Rio Grandense (IFSul).

Considerar como parte do fornecimento dos sistemas para controle e supervisão da usina os seguintes dispositivos e sistemas:

- Sensores de tensão e corrente para cada conjunto de módulos em série, (*string*), do gerador fotovoltaico;
- Inversores fotovoltaicos;
- Estação meteorológica completo, munida com o sensoriamento e registro de dados para:
 - Temperatura ambiente;
 - Umidade relativa;
 - Nível de precipitação;
 - Velocidade e direção do vento;
 - Pressão atmosférica;
- Relés de proteção;
- Disjuntores e chaves seccionadoras;
- Medidores de energia
 - Medidor de energia bidirecional;
- Sistema de alarme e segurança;
- Sistema supervisório
 - Deverá disponibilizar informações da planta em tempo real;
 - Deverá possuir opção para mudar estados do sistema conforme necessidade;
- Controladores e intertravamentos elétricos para garantir que todas as seccionadoras e disjuntores interligados com a concessionária estejam abertos e bloqueados no caso de utilização do sistema UPS por ocorrência de falta ou interrupção da rede da concessionária.



Figura 4 - Ilustração de sistema de supervisão e controle

8.5 Medição

8.5.1 Medição de faturamento

A usina deverá contar com um painel de medição que atenda as normas e especificações do módulo 5 do PRODIST, revisão de número 5 ou superior, se houver, e da concessionária de energia local. As principais características que o painel deverá ter:

- Medidor Bidirecional;
- Medição em quatro quadrantes;
- Painel metálico de uso interno com porta frontal com visor;
- Montagem conforme NR10, ABNT, IEC e ANSI;
- Garantia mínima de 1 ano;
- Assistência Técnica;
- Grau de proteção IP54 (instalação abrigada);
- Medidores com certificação INMETRO;
- Erro máximo (precisão): $\pm 1\%$;
- Frequência de 60 Hz;
- Fornecido com todos os equipamentos instalados, incluindo dispositivos transdutores de tensão e corrente internos ao painel;
- Potência mínima: 1100 kW;
- Tensão: 220/230 V Fase-Neutro;



Figura 5 - Ilustração de medidor bidirecional

8.5.2 Medição interna

A usina deverá contar com um painel de medição instalado entre o QGBT e os transformadores, podendo ser acoplado ao QGBT, cujo sistema de medição deverá processar, armazenar, gerenciar e transmitir os dados medidos. As principais características que o painel deverá ter:

- Medição em quatro quadrantes;
- Painel metálico de uso interno com porta frontal com visor;
- Montagem conforme NR10, ABNT, IEC e ANSI;
- Sistema de comunicação ethernet;
- Garantia mínima de 1 ano;
- Assistência Técnica;
- Grau de proteção IP54 (instalação abrigada);
- Medidores com certificação INMETRO;
- Erro máximo (precisão): $\pm 1\%$;
- Frequência de 60 Hz;
- Fornecido com todos os equipamentos instalados, incluindo os dispositivos transdutores de tensão e corrente internos ao painel;
- Potência mínima: 875 kW;
- Tensão: 220/230 V Fase-Neutro;

Observação: Deverá haver uma ligação dos medidores para o sistema de supervisão e controle;



Figura 6 – Ilustração armário para painel de medição

8.6 ESTRUTURA METÁLICA.

8.6.1. FUNDAÇÃO PILARES

Será executado bloco de concreto nas dimensões 50x50x50cm, sendo sua superfície regularizada de maneira que o bloco de concreto permaneça nivelado com o piso de bloco intertravado, permanecendo nivelado com o restante da pavimentação para posterior fixação dos perfis dos pilares metálicos.

Fixação dos perfis metálicos

Será feita através da utilização de parabolts, de acordo com detalhamento apresentado na prancha 01/01 do projeto de estrutura metálica.

Concreto armado para fundações – Blocos

As concretagens de quaisquer elementos estruturais somente poderão ser executadas mediante vistoria e autorização da fiscalização da obra. Não poderão ser realizadas alterações na estrutura sem prévia autorização da fiscalização da obra e autor do projeto estrutural. A estrutura de concreto armado será executada com fck de 20MPa.

Armação

O aço utilizado atenderá ao especificado pelo projeto estrutural, prancha 05/07, o qual fornecerá as dimensões e quantidades, seguindo a NBR 7480 (EB-3) e NBR 6118. As barras de aço não poderão apresentar ferrugens, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto. A armadura não poderá ficar em contato direto com a forma utilizando-se distanciadores.

8.6.2. Camada drenante com brita

Nos fundos dos blocos deverá ser colocada uma camada de brita nº 2 com 5 cm de espessura, sobre a camada de solo compactado.

8.6.3. Transporte comercial da brita

Os serviços de transporte de material com carga e descarga compreendem as operações de carga, descarga e transporte da brita, nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

A medição dos volumes transportados será feita preferencialmente, com base nos volumes geométricos efetivamente utilizados na obra. Foi utilizado um DMT de **18,60 Km** e um empolamento médio de 23%.

8.6.4. Forma de madeira para fundações e Concretagem dos blocos

Deverão ser obedecidas as dimensões do projeto. A retirada das formas e escoramentos deverá obedecer a NBR-6118 (NB-1), devendo atender os prazos recomendados. As tábuas para as formas deverão ter reforço adequado evitando deformação na concretagem. Antes da concretagem as formas deverão ser limpas e estanques.

O concreto a ser aplicado, deverá seguir conforme projeto e satisfazer as condições de resistência fixadas pelo projeto estrutural de responsabilidade DA CONTRATADA, bem como as condições de durabilidade e impermeabilidade adequadas às condições de exposição na região.

O fornecimento do concreto deverá ser feito de maneira contínua, não devendo decorrer intervalo de tempo superior a 30 (trinta) minutos entre duas entregas sucessivas, para evitar o endurecimento parcial do concreto já colocado.

Os caminhões betoneira deverão permitir a entrega do concreto no canteiro de serviço, completamente misturado e uniforme.

Não será permitida em nenhuma hipótese, a adição de água suplementar no concreto descarregado.

As operações de lançamento do concreto deverão ser realizadas de maneira gradual e contínua, até ser preenchida toda a forma da peça.

O adensamento do concreto deverá ser efetuado durante e após o lançamento do concreto por meio de vibrador.

8.7 ESTRUTURA METÁLICA E COBERTURA

Deverá ser executada conforme especificações e dimensões do projeto que será de responsabilidade da CONTRATADA, sendo composta por elementos metálicos responsáveis pela estabilidade do conjunto da estrutura que servirá como base para a instalação da cobertura de painéis fotovoltaicos.

8.7.1 Estrutura metálica em aço estrutural

Os serviços serão regidos pelas presentes especificações técnicas e desenhos em anexo, sendo executados por profissionais qualificados e habilitados, de acordo com as Normas Técnicas reconhecidas e aprovadas.

As estruturas obedecerão às normas da ABNT atinentes ao assunto, com particular atenção para o disposto nas seguintes:

- ABNT NBR 8800 - Projeto de estrutura de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.
- ABNT NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas;
- ABNT NBR 6120 – Cargas para cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 14762 – Dimensionamento de perfis formados a frio;
- ABNT NBR-8800 – Detalhamento para Execução e montagem de estruturas metálicas.

8.7.2 Cuidados em relação à execução

Nenhuma execução de serviços, integrada ao projeto estrutural poderá ser considerada “liberada”, sem a prévia verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO. Em caso de constatada e apontada pela FISCALIZAÇÃO alguma inconformidade entre o executado e o projetado no Projeto Estrutural, ficará por conta da CONTRATADA o desmanche e a execução dos serviços sem que isto cause algum ônus a CONTRATANTE.

Caberá ao fabricante da estrutura metálica a verificação da suficiência da secção útil de peças tracionadas ou fletidas providas de conexão parafusadas ou de furos para qualquer outra finalidade.

As soldas devem ser completamente contínuas, sem paradas ou partidas, e sem rebarbas, devendo ser executadas por soldadores qualificados.

Todas as soldas deverão estar de acordo com o projeto estrutural e códigos da AISC e AWS.

Todos os cortes com máquina ou maçarico deverão ser feitos com cuidado e precisão, bem como os furos, que não poderão deixar rasgos ou rachaduras nas bordas.

Não serão aceitos furos feitos ou alargados com maçarico.

Deverá ser previsto escoramento provisório a fim de resistir o peso próprio da estrutura durante o processo de montagem.

Erros na fabricação ou montagem deverão ser corrigidos pelo fabricante da estrutura, que assumirá todos os custos e responsabilidades decorrentes destas correções.

8.7.3 Transporte e Armazenamento

Deverão ser tomadas precauções adequadas para evitar amassamento, distorções e deformações das peças causadas por manuseio impróprio durante o embarque e armazenamento da estrutura metálica.

Para tanto, as partes da estrutura metálica deverão ser providas de contraventamentos provisórios para o transporte e armazenamento.

As partes estruturais que sofrerem danos deverão ser reparadas antes da montagem, de acordo com a solicitação do responsável pela FISCALIZAÇÃO da obra.

Em função do transporte, manuseio e descarga, a estrutura deverá ser retocada na medida da extensão dos danos verificados, em conformidade com as especificações do item pintura descrito deste memorial referente aos procedimentos de pintura.

8.7.4 Garantia/Generalidades

O FABRICANTE deverá fornecer "Certificado de Garantia" cobrindo os elementos fornecidos quanto a defeitos de fabricação e montagem pelo período de 5 (cinco) anos, contados a partir da data de entrega definitiva dos SERVIÇOS.

8.8 PINTURA

8.8.1 Fundo anticorrosivo estrutura metálica

A superfície dos perfis a serem pintados deverão estar completamente limpos, isentos de gorduras, umidade, ferrugem, incrustações, produtos químicos diversos, pingos de solda, carepa de laminação, furos, etc.

Deverá ser realizado o devido lixamento para corrigir imperfeições e manchas e aplicação de fundo óxido de ferro (zarcão)

A pintura deverá ser por pistola de ar comprimido. Deverão ser aplicadas duas demãos de zarcão de ferro, espessura por demão (Película seca), 30 a 35 micrômetros.

8.8.2 Aplicação de pintura

Antes do início dos trabalhos de pintura de qualquer superfície é necessário verificar se a mesma está preparada para receber a tintas, observando alguns cuidados tais como: a superfície deve estar firme, limpa, seca e sem poeira. Partes soltas ou mal aderidas devem ser retiradas, raspando-se ou escovando-se a superfície

A tinta específica para paredes será em Latex acrílico em 2 demãos.

8.8.3 Sinalização horizontal - vagas

A sinalização horizontal com pintura Acrílica, consiste na pintura das áreas de estacionamento, delimitando as vagas, áreas de circulação de pedestres em que é proibido o estacionamento.

Conforme projeto de sinalização, deverá ser executada por faixa contínua executada com pintura Acrílica padrão DNIT e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 14723. – Cor branca, com largura de 10 cm

8.8.4 Sinalização horizontal – amarela

Onde houver acesso aos bolsões de estacionamento em fluxos opostos, será executada faixa divisora com pintura Acrílica padrão DNIT e espessura da pintura de 1,5mm, durabilidade 36 meses, conforme NBR 14723 na cor amarela.

9. LIMPEZA PERMANENTE E FINAL

Considera mão-de-obra para limpeza geral da área de intervenção da via, no decorrer e/ou final da obra, removendo eventuais sobras ou entulhos da obra.

Todas as pavimentações, revestimentos, etc., serão limpos, tendo-se o cuidado para que outras partes da obra não sejam danificadas por esse serviço.

Após a limpeza serão feitos todos os pequenos arremates finais e retoques que forem necessários

Os serviços de limpeza e arremates finais ocorrerão em toda a área do trecho.

- **Limpeza Preventiva:** A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos lotes lindeiros.
- **Limpeza Final:** Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota fora apropriado. Em seguida será feita uma varredura geral dos serviços com o emprego de serragem molhada ou outro artifício, para evitar formação de poeira.
- **Remoção dos Canteiros:** Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada das instalações dos canteiros de obras e promover a limpeza geral dos serviços. Deverão ser retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota fora apropriado.
- **Recebimento dos serviços e obras:** O recebimento dos serviços e obras será de acordo com as Condições Gerais do Contrato. Os pagamentos feitos à Contratada somente serão efetuados se comprovado o pagamento da contribuição devida a Previdência Social e FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) relativa ao período de execução dos serviços.

Aceitos os serviços e obras, a responsabilidade da CONTRATADA pela qualidade, correção e segurança dos trabalhos, subsiste na forma da Lei, e consoante os Dados do Contrato.

O recebimento em geral também deverá estar de acordo com a NBR-5675.

Eng. Eletricista Rogério da Silveira Freitas
Responsável Técnico CREA – 146900
Secretaria de Planejamento e Gestão

Eng^a. Civil Charlene Macedo Quadrado
CREA-RS 243.749
Secretaria de Planejamento e Gestão