

Memorial Descritivo para Reforma da Cobertura (Telhamento e Estrutura) do Ginásio Farydo Salomão

Dezembro de 2019
Engº Paulo Cesar Ferrari Pires

* Generalidades

O presente Memorial tem por finalidade descrever os serviços a serem realizados na Cobertura do Ginásio Farydo Salomão, que será removida e substituídas em alguns de seus componentes (estrutura de sustentação e telhamento). O formato da cobertura será mantido, serão os mesmos moldes existentes e as peças metálicas seguirão com as mesmas dimensões existentes, apenas substituindo as partes comprometidas, conforme será descrito a seguir. Todas as treliças inspecionadas e receberão a manutenção adequada.

O Ginásio situa-se na esquina da Rua Cristóvão Colombo com a Av. Cidade de Pelotas. Alguns desenhos do Projeto Arquitetônico da atual edificação estão em anexo para uma compreensão inicial da obra. O Ginásio necessita de Reforma geral e o presente Processo Licitatório será a primeira etapa desta reforma.

As Empresas participantes da Licitação deverão realizar **visita técnica** ao local da obra e seus entornos, inspecionar as condições gerais e específicas para a perfeita e completa execução das obras, e entregar Declaração nestes termos.

No Processo Licitatório as Empresas participantes também apresentarão: Memorial Descritivo, Planilha Orçamentária e Cronograma Físico-Financeiro nos moldes oferecidos neste referencial.

Nas Planilhas Orçamentárias (com B.D.I.) e nos Cronogramas Físico-Financeiros a apresentar constarão os custos globais dos seguintes itens, por grupo: (padrão apresentado)

1. **SERVIÇOS INICIAIS**
2. **INTERVENÇÕES NA ESTRUTURA**
3. **RECOLOCAÇÃO DE PEÇAS NOVAS**
4. **EQUIPAMENTOS ESPECIAIS**
5. **LIMPEZA PERMANENTE DE OBRA**

Qualquer divergência ou discordância com este Memorial deverá ser apontada no ato da Licitação, antes da abertura dos envelopes. Após o Contrato, alegações de eventuais omissões serão consideradas inclusas nos valores de um destes 5 grupos.

A Contratada não poderá alegar qualquer falha, lapso ou diferença de quantitativos para deixar de executar a obra de forma perfeita e com a melhor qualidade para cada serviço necessário. Os serviços serão executados com as adaptações, arremates e acabamentos que se fizerem necessários para a perfeita aparência de cada superfície afetada. Desta forma a Empreitada Global tem a finalidade de receber a obra totalmente concluída.

As Empresas participantes da Licitação deverão comprovar que constam em seus quadros permanentes, juntamente com a entrega das Propostas de Preços, profissional de nível superior ou outro devidamente reconhecido pela entidade competente, detentor de atestado de Responsabilidade Técnica por execução de obra ou serviço de características semelhantes, que deverá acompanhar permanentemente a execução dos serviços; tal exigência não dispensa a necessidade de outros profissionais da área que poderão compor equipe multidisciplinar. É fundamental que os profissionais envolvidos tenham experiência comprovada em estruturas metálicas, recuperação de estruturas metálicas, içamento de peças e todos os demais serviços que envolvem essa complexa mobilização.

Além da visita técnica ao Ginásio, as empresas participantes da Licitação examinarão cuidadosamente todos os itens deste MD, desenhos dos projetos e qualquer outra documentação fornecida, pois será considerada como *perfeita conhecedora* de todas as circunstâncias que poderão dificultar e/ou facilitar a execução dos serviços.

A execução das obras e/ou serviços obedecerá às normas da ABNT, leis municipais, estaduais e federais no que tange aos assuntos em tela e a este Memorial Descritivo.

A empresa Contratada seguirá todos os procedimentos de segurança referentes aos serviços, pois operações, manuseio ou manutenções inadequadas podem resultar em acidentes de trabalho de extrema gravidade.

O Custo Global de Referência (Preço Total), bem como o BDI deverão estar conforme:

- Decreto nº 7.983 de 8 de abril de 2013;
- Acórdão nº 2622/2013 do Tribunal de Contas da União (TCU);
- Leis 12.546 de 14 de dezembro de 2011, e Lei 12.844 de 19 de julho de 2013;
- Arts. 6º, III, VI IX, f, 31º, III, 43º, IV, 44º, 56º, 58º, I, 65º e 80º, III da Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993.

O BDI deverá evidenciar em sua composição: os valores utilizados para a taxa de rateio da administração, percentuais de tributos incidentes sobre o preço do serviço (excluídos aqueles de natureza direta e personalística que oneram a Contratada), taxa de risco, seguro e garantia do empreendimento e taxa de lucro, conforme disciplinado no art. 9º do decreto nº 7.983.

Conforme orientação da bibliografia e da boa técnica, na composição do BDI deverão ser contabilizadas despesas da empresa com **segurança do canteiro de obras**, assim como vale transporte e EPI de seus funcionários.

A Contratada é a responsável pela eficácia dos serviços que efetuar, bem como pelos danos decorrentes de realização negligente, imprudente ou descuidado dos trabalhos e/ou alterações indevidas nos mesmos. Todos os elementos que por ventura venham a ser danificados pela Contratada ao longo dos trabalhos deverão ser recompostos pela mesma, de forma a manter as características originais dos elementos afetados.

A partir do primeiro dia de trabalho será mantido pela Contratada, no canteiro de obras o **Diário de Obra**, devidamente atualizado e assinado, onde constará todo e qualquer fato relevante ocorrido no dia, e onde deverão ser relatadas as observações, determinações, recomendações e reclamações da Contratante. A ausência do Diário atualizado é motivo de paralisação dos trabalhos, por ser considerado um documento essencial, tanto para a Empresa quanto para a Fiscalização, porém esta eventual paralisação não será motivo justificável para prorrogação de prazo.

A Contratada ficará obrigada a demolir e a refazer por seu exclusivo dispêndio, todos os trabalhos que a Fiscalização impugnar por má qualidade ou que contrarie as condições contratuais. Os atrasos decorrentes dessas medidas serão de responsabilidade da Contratada.

A Fiscalização da Contratante atenderá ao Decreto Municipal Nº 15.469, de 13 de junho de 2018, que aprovou o Manual de Fiscalização de Obras/Serviços de Engenharia.

*** Outros Encargos da Contratada**

Também serão encargos e ônus da Contratada, entre as demais providências cabíveis:

- A Contratada será obrigada a facilitar a Fiscalização da(s) obra(s), dos serviço(s) e dos materiais utilizados, permitindo o acesso da Fiscalização em todas as partes e compartimentos.
- A Contratada deverá manter à disposição da Fiscalização no canteiro, toda a documentação técnica da obra, em cópias legíveis, para consulta.
- Todos os serviços deverão ser executados por pessoas qualificadas e competentes para as tarefas e, quando necessário, pessoas especializadas, objetivando o acabamento esmerado da obra e/ou serviço, além de obrigatoriamente treinadas em procedimentos de segurança do trabalho e prevenção de acidentes, conforme as diversas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- Será obrigatória a permanência na obra de Responsável Técnico conforme suas atribuições legais em tempo diário suficiente para garantir a perfeita execução dos serviços.

- A Contratada é obrigada a retirar da obra ou serviço qualquer tarefeiro, operário ou subordinado seu que a critério da Fiscalização, venha a demonstrar conduta nociva, falta de decoro/pundonor ou incapacidade técnica.

- Será obrigatório o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) como capacete, botas, luvas cinto de segurança (quando os trabalhos forem em elevação superior a 2,00m do solo conforme determinado na Norma Reguladora do Ministério do Trabalho e Emprego NR nº 35) e demais equipamentos, necessários à segurança dos operários em atividade na obra, bem como também será obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Coletiva, (EPC) como sistema de sinalização, redes de proteção, kit de primeiro socorros, e demais equipamentos necessário à segurança dos trabalhadores e transeuntes do(s) local (ais) de obra, sendo que os encargos oriundos destas obrigações deverão estar inclusos nos valores de mão de obra, na planilha orçamentária apresentada pela Contratada.

- A Contratada deverá tomar todas as medidas para que as tarefas sejam executadas com segurança. Todas as normas referentes à Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho, Meio Ambiente e outras, deverão ser rigorosamente cumpridas façam elas referência aos funcionários e contratados ou outras pessoas que estejam nas dependências da obra.

- A empresa Contratada deverá manter no canteiro um **Mestre de obras** que na ausência do Responsável Técnico, seja capaz de discutir e definir pequenos ajustes da obra com a Fiscalização, desde que devidamente registrados no Diário de Obra.

- Por ocasião da execução das obras e/ou serviços, o executor deverá seguir as prescrições da Norma NBR-7678 (Segurança na execução de obras e serviços de construção).

- Da mesma forma, deverão ser observadas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, aprovadas pela Portaria nº 3214 de 08 de junho de 1978 (suplemento do DOU de 06/07/1978), em especial:

a. NR-4, que trata de “Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)”;

b. NR-5, que trata de “Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)”;

c. NR-6, que trata de “Equipamento de Proteção Individual - EPI”; e

d. NR-18, que trata de “Obras de Construção, Demolição e Reparos”. Atentar ao fato que algumas das normas acima explicitadas foram alteradas pela Portaria nº 33 de 27 de outubro de 1987 (DOU de 31/07/1987).

- Será de responsabilidade da Contratada a elaboração de detalhes e cálculos complementares que se fizerem necessários à perfeita execução da obra, a critério dos técnicos do GPPE/PMRG, devendo a mesma agir em tempo hábil e submetê-los à prévia verificação, antes do início da execução dos serviços.

Caso alterações do projeto original venham a ocorrer, deverão constar obrigatoriamente do “As Built”, passando tais modificações para a responsabilidade do agente técnico que as modificou, formalizando as alterações no(a) Registro (Anotação) de Responsabilidade Técnica.

Nestes casos conforme artigo 111º da Lei nº 8.666 de 21 de julho de 1993 e artigo nº 29 da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 o autor dos projetos e/ou alterações dos projetos concorda em ceder para a Administração Pública os direitos patrimoniais na sua totalidade, em qualquer das modalidades: reprodução parcial ou integral; a edição; a adaptação, ou quaisquer outras transformações; tradução para qualquer idioma; a produção audiovisual; a distribuição para uso ou exploração da obra; a utilização, direta ou indireta, nas condições e prazos estipulados pela Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Nenhuma alteração no Projeto Executivo, detalhes ou especificações (após receberem o “VISTO”), poderá ser executada *sem autorização* dos Responsáveis Técnicos do GPPE/PMRG.

O “As built” (Como Construído) pela definição da Resolução nº 51/2012 do CAU/BR, é a “Atividade técnica que, durante e após a conclusão de obra ou serviço técnico, consiste na

revisão dos elementos do projeto em conformidade com o que foi executado, objetivando tanto sua regularidade junto aos órgãos públicos como sua atualização e manutenção”.

Os documentos serão fornecidos em meio digital com arquivos de texto do tipo “Open Document Format for Text (.odt)”, planilhas de cálculo do tipo “Open Document Format for Spread sheets (.ods)” e arquivos em CAD do tipo “.dwg”. A elaboração dessa documentação será obrigação da Contratada que deverá tomar essa providência para toda a documentação da obra, mesmo para aquelas que não tenham sido alteradas em relação ao projeto de engenharia original. Este serviço faz parte da administração da obra e não será explícito em Planilha. **O último pagamento deve ser condicionado a este trabalho.**

*Durante a execução da(s) obra(s) e/ou serviço(s), a Contratada deverá realizar um levantamento fotográfico que mostre todas as etapas (antes, durante e depois) da execução dos trabalhos, separando-as em pastas mensais, semanais ou diárias.

Tal levantamento deverá ser apresentado ao final da obra e/ou serviço em meio digital com arquivos do tipo “Joint Photographics Experts Group (.jpeg)”. Ambas documentações (Relatório Fotográfico e As Built) poderão ser entregues em um único tipo de mídia.

O presente Memorial Descritivo estabelece as condições técnicas que devem ser obedecidas na execução das obras, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais e serviços, e constituirá parte integrante do Edital e do Contrato.

Em caso de itens presentes neste Memorial Descritivo e não incluídos nos demais documentos deste Projeto, ou vice-versa, deve ser considerado, na execução dos serviços, como se estes itens figurassem em todos os documentos.

O fornecimento de todos os materiais necessários à realização da obra, mesmo que não explicitamente cotados na Planilha, será de responsabilidade da Contratada, qualquer contestação deverá ser feita antes da abertura dos envelopes.

Os materiais empregados deverão ser novos, e notoriamente de primeira qualidade.

A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada, que o novo material proposto possua, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, resistência e aspecto. A comprovação das mesmas características técnicas de desempenho será feita por meio de Laudos e/ou Atestados emitidos por órgãos competentes. A equivalência de componentes da edificação será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos.

Quando os materiais substituídos forem considerados aptos pela Fiscalização, a mesma *deverá registrar* no Diário de Obras.

*** DADOS DE PROJETO DA EDIFICAÇÃO EXISTENTE**

O Ginásio Farydo Salomão tem as medidas e características que seguem:

- Comprimento do vão livre entre pilares $\approx 52,80$ m
- Comprimento da telha curva contínua com beirais $\approx 56,70$ m
- Altura da flecha $\approx 6,60$ m
- Comprimento longitudinal do ginásio com beirais $\approx 69,30$ m
- Comprimento transversal do ginásio com beirais $\approx 54,60$ m
- Quantidade de tesouras = 12 unidades
- Área horizontal de cobertura $(69,30 \times 54,60 \text{ m}) = 3.783,78 \text{ m}^2$
- Área real (curva) de cobertura $(69,30 \times 56,70 \text{ m}) = 3.929,31 \text{ m}^2$
- Dimensões dos pilares existentes de apoio: $0,35 \times 0,70 \times 10,00$ m
- Os oitões existentes acompanham a curvatura do telhado.

* Descrição da Estrutura existente

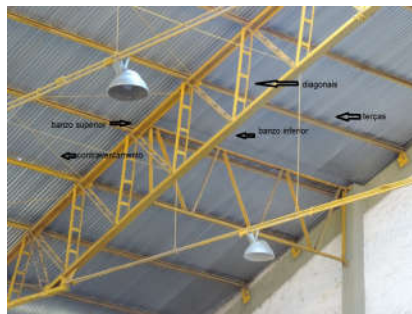
A estrutura encontrada possui um nó central, articulado, dois nós na extremidade que permitem também rotação, desta forma, a estrutura de maneira geral permite pequenas movimentações laterais com a ação de carga de vento, fazendo com que os furos dos parafusos sejam aumentados pela movimentação da telha e fazendo com que ocorram infiltrações. Neste modelo de grelha tridimensional, todas as estruturas trabalham em conjunto, fazendo com que o equilíbrio de cargas seja distribuído no topo dos pilares, as tesouras sendo atirantadas.

As treliças que sustentam a cobertura são feitas com banzo inferior e superior com perfil U 150 x 50 x 4,75 mm (8,64 kg/m), diagonais em cantoneiras duplas de abas iguais, L 1½” 2,68 kg/m. O contraventamento é feito através de barras rígidas de diâmetro 8,0 mm e algumas cantoneiras. As terças são feitas de perfil C enrijecido, 100 x 50 mm (4,51 kg/m). As telhas são metálicas em lâminas de alumínio.

Seguem algumas fotos do local indicando a estrutura existente.



Treliça articulada



Estrutura existente

A Cobertura do Ginásio sofreu com as infiltrações de água da chuva e ação do vento, a estrutura metálica está corroída em virtude da má vedação da fixação das telhas, da falta de manutenção, de pintura e de limpeza do aço.

Desta forma, com o passar do tempo, as infiltrações corroem a estrutura onde a água fica depositada. As terças também apresentam diversos pontos de corrosão, principalmente nos locais que ficaram sem cobertura por muito tempo; o sistema de contraventamento também está comprometido pela corrosão.

Assim, optou-se pela reforma das treliças, substituição das terças e manutenção do sistema de contraventamento, além da troca do telhamento.

1. Serviços Iniciais

1.1 Instalações Provisórias

Inicialmente serão identificados os locais de intervenção, será montado um sistema de sanitários e escritório, de modo provisório para administração da obra, assim como a qualificação de um espaço para refeitório e vestiário. Este local será abaixo das arquibancadas nos antigos vestiários dos árbitros e jogadores.

Serão preparados locais para depósito dos materiais, bancadas para pintura e intervenções das peças, assim como o local destinado para guarda do material, tudo isso resumido em um

memorial descritivo a ser feito pela contratada viabilizando o canteiro de obras de maneira organizada e atendendo as necessidades previstas no decorrer deste memorial.

Neste serviço serão feitas ligações de água e esgoto para pia, 3 bacias sanitárias, 1 mictório de canaleta, 1 lavatório, 2 chuveiros, pontos de luz e força, para o funcionamento do escritório e depósito. Serão feitas ligações provisórias baseadas nas instalações existentes apenas fazendo as ligações necessárias de forma provisória. Instalaremos um KIT compacto de tratamento esgoto (tanque séptico e filtro, sumidouro, para uso temporário)

1.2 Projeto e Avaliação da Estrutura

A proposta para diminuir a movimentação da estrutura é travar o nó central da treliça, aumentar a rigidez na parte central para que o fluxo de água seja mais rápido e limite a chance de infiltração. A nova configuração do nó central acarretará uma nova distribuição dos esforços da cobertura, assim, deveremos realizar previamente ao trabalho de engastamento do nó, a análise desta alteração, inclusive considerando que isso necessariamente alterará os vínculos de apoio. Para isto, a contratada deverá simular a alteração e apresentar a memória de cálculo, estimando as cargas atuantes e reações nos pilares, posteriormente avaliar os pilares e realizar as intervenções necessárias no projeto para que a nova configuração tenha sucesso. Será permitido que os apoios de extremidade recebam reforço ou que o próprio nó central receba sugestões de engastamento, esta etapa será realizada em conjunto com o projetista deste memorial visando otimizar executivamente e tecnicamente uma solução que atenta a segurança e durabilidade da estrutura, prevenindo as infiltrações que geram todo este transtorno da corrosão na extremidade da estrutura. As propostas devem se enquadrar nos valores dispostos nesse projeto estimado para execução do serviço.

Será necessário que a empresa faça o escaneamento dos pilares com Scanner especial para **radiografia digital**, capaz de detalhar as armaduras dos pilares no topo e na base, mostrando disposição, espessuras, posicionamento e então desta forma determinar a capacidade de carga de cada elemento e indicar detalhadamente os procedimentos de reforço a serem adotados. Este trabalho deverá ser feito antes de qualquer intervenção estrutural e deve ser concluído na primeira etapa da obra.

Dentro deste trabalho deverá ser desenvolvido a alteração dos vínculos da estrutura, mudança dos sistemas de apoios e travamentos necessários e análise dos procedimentos a serem executados, planejamento da execução e devidas ARTs de cada procedimento, visando garantir a estabilidade e a segurança da estrutura para utilização destinada.

Deverá ser fornecido um memorial de cálculo e descritivo do que será recomendado, assim como os detalhamentos gráficos necessários para execução e arquivamento das medidas adotadas e do levantamento realizado, assim como as devidas anotações de responsabilidade técnica.

Em composição específica cada reforço será contabilizado dentro dos valores aqui propostos.

O projeto deverá realizar uma avaliação tridimensional da estrutura e garantir a total integração entre os sistemas de travamento e recebimento de carga, de forma que as alterações na estrutura não impliquem em novos problemas na estrutura das colunas de concreto, estas receberão tratamento e recomposição das armaduras, descrito em item específico e incluindo acabamento final.

1.3 Projeto de Segurança para Trabalho Altura

Neste item, deverão ser feitos todos os ajustes e planejamentos de métodos de trabalho, linhas de vida e demais instrumentos para garantir o trabalho seguro nas etapas diversas da obra, salientando que o trabalho é de grande risco e deverá ser monitorado diretamente por profissionais especializadas e os procedimentos pré-aprovados antes de sua execução atendendo as NBRs pertinentes para cada atividade.

1.4 Engenheiro Especialista em Estrutura Metálica Residente na Obra

Neste item, prevemos a presença diária, por um período mínimo de 3 horas por dia, diretamente coordenando os trabalhos durante a execução dos trabalhos da recuperação da cobertura e compatibilizando os projetos de acordo com as necessidades do local. Por se tratar de um trabalho muito técnico e específico, deverá ser apresentado todo o projeto executivo para a realização do mesmo, assim como as condições climáticas que serão consideradas aceitáveis para o trabalho. Sempre será exigido que o responsável técnico pela execução esteja presente na movimentação e fixação da estrutura e programação dos trabalhos. O mesmo deverá emitir ART constando todas as atividades envolvidas.

1.5 Técnico de Segurança

Neste item, prevemos a presença diária, por um período turno integral, diretamente coordenando os trabalhos referentes a segurança durante a execução dos trabalhos da recuperação da cobertura.

1.6 Equipamentos para Linhas de Vida e Estrutura de Segurança para Trabalho em Altura

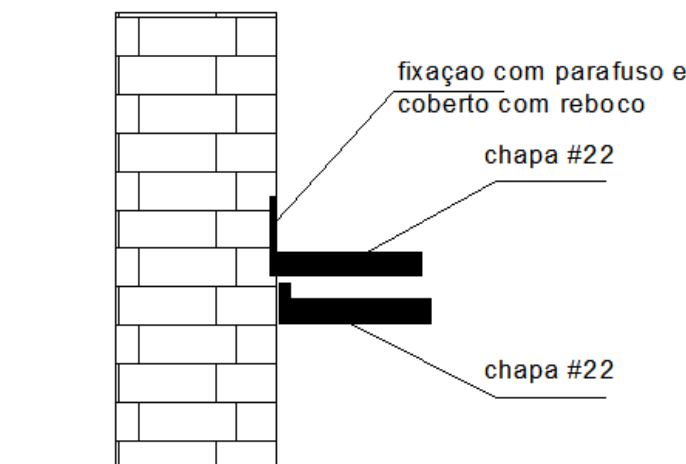
Neste item a previsão é de fornecer os equipamentos e a mão de obra para produzir todos os procedimentos (linhas de vida, cursos de trabalho altura, itens específicos, etc) referentes ao atendimento da segurança dos trabalhadores em altura, sempre de acordo com as NBRs pertinentes a cada atividade.

2. Intervenções na Estrutura

2.1. Vedação dos Oitões

2.1.1. Rufo Lateral chapa galvanizada #22

A estrutura atual possui rufos e algerozes nas extremidades longitudinais da cobertura, os materiais remanescentes serão retirados e todos feitos novos com chapa dupla, um por cima da outra, conforme detalhe. A Chapa deverá ser #22, a aba da chapa superior ter 10cm e a parte sobre as telhas com 40cm, na chapa de baixo a aba vertical terá 5cm e a sobre as telhas 50cm, ambas acompanhando a curvatura da cobertura, com chapas dobradas conforme as telhas. A chapa superior fixada com parafuso a cada 40cm na alvenaria e posteriormente revestida com reboco. A chapa inferior será fixada juntamente com a telha aproveitando os parafusos da telha.



2.2. Substituição da Estrutura

2.2.1 Remoção das Telhas

Inicialmente, serão retiradas todas as telhas da cobertura, as mesmas deverão ser encaminhadas para responsabilidade da SMED, na central de resíduos da Prefeitura, a qual dará a destinação final para o material.

Para a retirada das telhas, deveremos utilizar alpinistas industriais, os quais deverão ser em um total de dez funcionários no mínimo sobre as treliças e os outros cinco em solo para receber as telhas e armazenar.

As telhas serão retiradas em sua integralidade, baixadas e armazenadas no exterior do ginásio em local a ser acertando no início de obra.

2.2.2 Retirada das Terças/Barras

As terças e barras de contraventamento deverão ser retiradas, sendo as terças totalmente descartada, encaminhadas para responsabilidade da SMED, na central de resíduos da Prefeitura, a qual dará a destinação final para o material e as barras de contraventamento serão retiradas, sua manutenção feita e recolocadas conforme padrão existente. O serviço será feito na sequência das telhas no mesmo momento utilizando a mesma equipe.

O barramento de contraventamento será reaproveitado, sendo previsto uma substituição de 30% das peças para que se possa dar a devida manutenção nas fixações e extremidades que possam apresentar problemas mais graves não identificados.

2.2.3 Retirada da Rede Elétrica

No momento da retirada das telhas e terças deveremos também realizar a retirada das luminárias e demais elementos da rede elétrica antiga que deverá ser descartada em local adequado, uma vez que não possui condições de reaproveitamento. Também será feito com a mesma equipe da retirada do telhado. O material retirado deverá ser guardado adequadamente conforme a cartilha de educação ambiental e entregue para descarte por parte da Prefeitura.

2.3.4 Reforma das Treliças (Reforma Geral)

2.3.4.1 Remoção de Pintura em Estruturas Metálicas – Jateamento

Utilizando o serviço de alpinistas capacitados, as treliças serão jateadas com hidro jato industrial de alta pressão (água) capaz de retirar todos os *traços de corrosão das peças*, assim como retirar a camada de pintura antiga, preparando a superfície para aplicação do fundo.

2.3.4.2 Elevação e Nivelamento Treliça

A reforma deverá começar pelas treliças que estão rompidas, as quais deverão ser elevadas com guindaste e/ou macaco hidráulico até a posição correta, as peças danificadas trocadas e as manutenções que serão detalhadas a seguir realizadas.

Para este nivelamento deveremos utilizar nivelamento digital e definir na primeira treliça a altura que as demais serão ajustadas, dentro da realidade do local. Deve-se garantir que todas fiquem na mesma posição e a cobertura nivelada.

Neste ponto do trabalho deveremos já possuir a análise estrutural solicitada sobre o travamento do nó central da treliça, os detalhes de cada parte a ser substituída e todo o planejamento sobre a intervenção de cada peça após a inspeção detalhada.

2.3.4.3 Troca Banzo Inferior

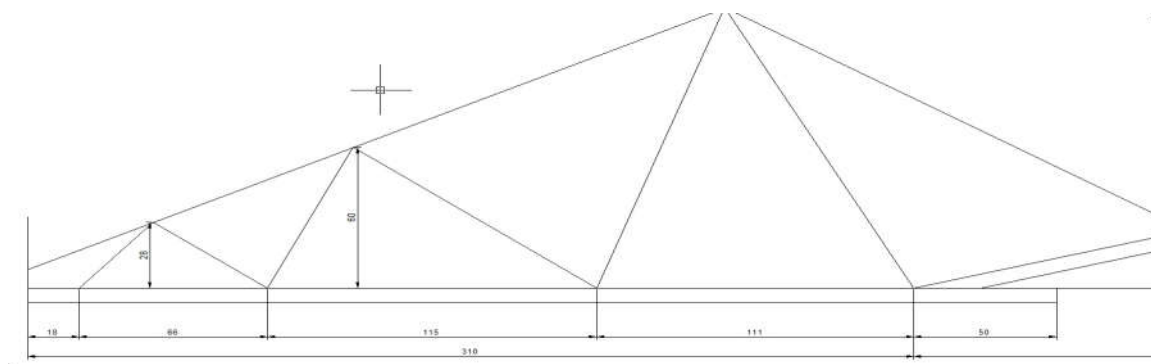
O banzo inferior será retirado (a treliça tem emendas de parafusos, as mesmas terão os parafusos trocados por outros idênticos ou avaliados como em condições), conforme detalhe na página à seguir.

O banzo inferior mede 3,60m na parte a ser substituída, utilizando o mesmo tipo de perfil existente, as diagonais e banzo superior, assim como o restante todo da treliça, receberão tratamento com produto convertedor de ferrugem/fundo anticorrosivo e serão mantidos, com indicação principal para a área naval e de alto ataque corrosivo, tipo industrial, para que seja garantida a máxima eficiência da nova camada, após isso será aplicada tinta esmalte também com indicação específica para locais de alta corrosão, naval e ou industrial, desde que com sua eficiência devidamente comprovada e aprovada pela fiscalização da obra. Os tirantes serão recuperados com o mesmo tratamento após a retirada, apenas as fixações serão trocadas. Embora o nó central seja engastado, por motivos de segurança os tirantes serão mantidos e tensionados de modo a garantir a estabilidade da treliça, conforme existente.

Após a troca do perfil U do banzo inferior, o mesmo deverá ser colocado com as abas para baixo, ao contrário do que está atualmente, para que desta forma se evite qualquer possibilidade de acúmulo de água, em caso de infiltração.

Todas as treliças terão as extremidades trocadas, conforme detalhado acima, desta forma no mínimo 7,20m de perfil do banzo inferior trocados, sendo contabilizado 10% a mais de perfil por treliça para os ajustes necessários no decorrer da mesma.

Após as intervenções em cada treliça, será gerado um relatório com todas as intervenções feitas e emitido um termo de responsabilidade técnica de cada elemento. A solda deverá ser feita por profissional capacitado e apresentado laudo do trabalho realizado em cada estrutura. Lembrando que toda a treliça deverá ser inspecionada e reforçada em caso de verificação de necessidade. Possuímos um valor específico para estas recuperações gerais.



2.3.4.4 Fixação do Nó Central

Neste ponto do trabalho deveremos já possuir a análise estrutural solicitada sobre o travamento do nó central da treliça, os detalhes de cada parte a ser substituída e todo o planejamento sobre a intervenção de cada peça após a inspeção detalhada. O tipo de fixação será indicado pela contratada, sendo sugerido o enrijecimento através de chapas de aço soldadas da mesma forma das diagonais sendo estas dimensionadas para os esforços gerados com a mudança de vínculos da estrutura da treliça.

2.3.4.5 Pintura Epóxi Marítima com Fundo Anticorrosivo, Duas Demãos (Reforma Geral)

Após a colocação da estrutura no lugar correto, troca das partes danificadas e ajustes dos apoios e nó central (conforme será estabelecido pela contratada), manutenção nas fixações de tirantes, barras contraventamento, fixação das terças e demais elementos que compõem a treliça, será aplicado fundo preparador marítimo epóxi e posterior pintura em duas demãos de tinta epóxi com especificação de utilização em ambientes de alta corrosão, nas especificações gerais encontram-se as especificações de materiais.

A aplicação do fundo será após o jateamento que realizará a limpeza da corrosão. Após aplicação das duas demãos de fundo será aplicado a tinta, também em duas demãos.

2.3.4.6 Troca de Parafusos de Ligações

A emenda das peças, na parte dos parafusos compete em 6 parafusos na parte superior e 6 parafusos na parte inferior, os parafusos utilizados devem ser galvanizados e com mesmas características dos existentes, conforme detalhe da foto a seguir:



Emenda parafusada

2.3.4.7 Reparos nos Apoios das Terças (Reforma Geral)

Cada linha de terças possui uma chapa sobre a treliça para fixação, esta deverá ser mantida e reformada conforme a necessidade, da mesma maneira da estrutura. A reforma compreende limpeza, aplicação de fundo e pintura, além de recomposição da peça em caso de necessidade.

2.3.5 Reforma Demais Estruturas

2.3.5.1 Reparo e Reforma nos Apoios das Treliças

Finalizando o tratamento das peças, os apoios de extremidade deverão ser inspecionados e feito o mesmo processo de limpeza, aplicação de convertedor e pintura, a avaliação prevista da estrutura deverá contemplar a avaliação dos sistemas de apoio e se for o caso feitos os reforços indicados, será prevista uma verba de chapas e barras para tal procedimento (e/ou pinos).

O sistema de apoio encontrado é bastante simples, deverá ser verificado pela contratada quanto a sua funcionalidade após as novas cargas que receberão em função do engaste central, em caso de necessidade serão procedidos os reforços que forem recomendados. A ideia inicial é manter como estão e incorporar um sistema que permita movimentação lateral pequena devido dilatação térmica e após fazendo a mesma manutenção das demais estruturas, limpeza, aplicação de fundo convertedor e pintura epóxi, todos os materiais com a mesma especificação das treliças.



Detalhe do apoio extremidade

2.3.5.2 Tirantes Principais (Reforma Geral)

Os tirantes principais são fixados com duas porcas e contraporcas em cada lado da treliça, fixados conforme foto a seguir, a estrutura de fixação e os tirantes receberão o mesmo tratamento da estrutura da treliça, com fundo convertedor de ferrugem e pintura epóxi, as porcas e contra porcas serão substituídas e em caso de necessidade as roscas também, de modo que o tirante fique totalmente novo na sua fixação e garantindo a sua funcionalidade e segurança.



Detalhe tirante principal

2.3.5.3 Reforma das Treliças Secundárias (incluindo fixação)

As treliças de contraventamento que prendem a estrutura principal nas alvenarias dos oitões serão recuperadas, conforme descrito para as demais treliças, partes danificadas trocadas por perfil idêntico, aplicado convertedor/fundo e pintura epóxi para meio de alta corrosão, caso seja necessário deverão ser refeitas as ligações entre as duas treliças conforme padrão existente.

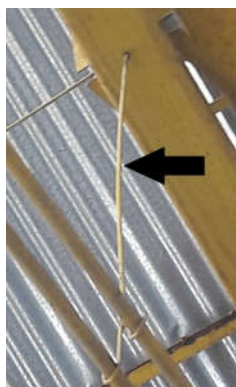
As extremidades das terças serão fixadas com chapas e parafusadas conforme o existente.



Treliças de contraventamento

2.3.5.4 Pendentes de Suporte Tirantes Principais (Reforma Geral)

Os tirantes possuem barras pendentes que serão reaproveitadas, sendo apenas tratadas com convertedor/fundo anticorrosivo conforme demais estruturas e colocadas no lugar novamente. Os comprimentos são variáveis, porém serão mantidas as mesmas características existentes. Serão computados 15% de peças novas para as devidas adequações.

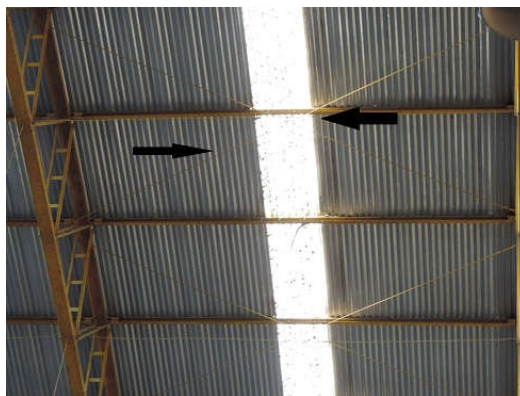


Pendente à reformar

2.3.5.5 Barras de Contraventamento (Reforma Geral)

Existem barras de contraventamento em X sendo 16 em cada vão, as quais serão retiradas, tratadas conforme a estrutura, fundo/convertedor e pintura, além de troca de 30% das peças que se apresentem danificadas, seja na fixação, seja no decorrer da barra. No centro da treliça também existem quatro barras (cantoneira) em cada vão entre tesouras para travamento, estas também serão retiradas e tratadas conforme todas as estruturas metálicas e recolocadas na mesma característica encontrada no local.

Entre cada vão existe uma barra de contraventamento transversal e paralela a treliça principal, estas receberão o mesmo tratamento da demais.



Barras contraventamento em X

2.3.5.6 Recuperação Estrutura de Concreto (Pilares)

Após a devida avaliação das estruturas de concreto, basicamente os pilares, os mesmos possuirão suas características definidas e relatadas identificados um por um, seção, armaduras, capacidade de carga e patologias e intervenções necessárias. Será orçado reforço básico, retirada camada de cobrimento corroída, limpeza das armaduras, recomposição das armaduras e posterior recobrimento das armaduras com argamassa especial para este fim, com boa aderência e que não ataque a nova armadura. Previsão de reforço com chapa travada com chumbador

químico em todas as partes necessárias. (metragem básica na composição 12,0m de altura pilar) É previsto também o reforço do topo do pilar para reforço da carga das tesouras.

Todos os procedimentos deverão ser fornecidos em formato de memorial e detalhes gráficos.

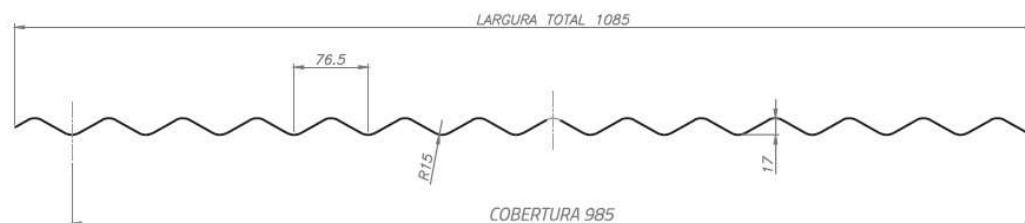
3 Recolocação de Peças Novas

3.1 Telhas Metálicas Aluzinco Cobertura em Arco com Fixações Adequadas

A cobertura receberá telhamento totalmente novo, conforme as dimensões do arco existente ($\pm 54,00\text{m}$ de vão), as telhas utilizadas serão do tipo galvalume, onduladas com composição de 55% alumínio, 43,5% em zinco e 1,5% de silício e espessura 0,5mm, comprimento 12,00m, o traspasse será feito conforme especificação do fabricante, deverá ser utilizado fita de vedação tanto no traspasse transversal como longitudinal, todas as telhas receberão fixação com parafusos, tanto na fixação principal como na costura transversal. O telhamento será feito posicionando uma telha inteira (centralizada) no centro da cobertura descendo para ambos os lados conforme orientação do fabricante fazendo os traspasses recomendados, deverá ser apresentado um croqui esquemático identificando as posições das telhas. Antes da compra, a contratada deverá encaminhar ao projetista as especificações da telha, largura, comprimento e demais detalhes técnicos para que a escolha seja autorizada em função das diferentes especificações do mercado (questões dimensionais).

A fixação das telhas será com parafusos diretamente nas terças, através de parafusos autobrocantes, zincados e com sistema de vedação previamente aprovados pela fiscalização, uma vez que deverão ter vedantes (borracha pvc) maiores que as arruelas (1,5x maior), as arruelas serão côncavas e em alumínio. Os parafusos da costura (transversal) serão $\frac{1}{4}$ - 14 x $\frac{7}{8}$ " 500mm, os parafusos de fixação serão 12 - 14 x $\frac{3}{4}$ " comprimento e conforme as telhas. A quantidade em ambos os casos deve atender as especificações do fabricante das telhas e devidamente juntados aos documentos da obra, diário e especificações da cobertura no croqui das telhas. Os parafusos não podem receber aperto de forma que os vedantes sejam esmagados, deve ser verificado o torque necessário junto ao fabricante e através de uma regulagem seguir o mesmo torque em todos os elementos garantindo a máxima eficiência do produto e ficando sem infiltrações.

Desenho Esquemático



Detalhe estimado da telha



Detalhe do aperto do parafuso da telha

Será liberado para a contratada sugerir possibilidades de vedações para os parafusos tendo em vista ser um ponto muito importante da fixação das telhas, todos os procedimentos de fixação estão incluídos na composição das telhas.

3.2 Pintura Térmica

As telhas receberão uma cobertura com tinta térmica, de modo a atender os requisitos de conforto térmico para melhor utilização da quadra. A tinta é um revestimento térmico com micro esferas cerâmicas que atua por reflexão a radiação solar, recomendada para áreas externas. Sua propriedades devem ser:

- Reduzir de 35% a temperatura interna;
- Proteger contra corrosão, bactérias e fungos;
- Possuir eficiência energética, diminuindo o consumo de energia elétrica (ar condicionado);
- Reduzir a dilatação nas superfícies;
- Auxiliar a troca térmica;
- Possuir durabilidade de 20 anos;

A tinta deve aderir a qualquer substrato exceto polietileno, ser um produto atóxico e sem cheiro. Antes da pintura deve-se limpar a superfície. O produto deve reduzir a temperatura de 50% do telhado e no ambiente interno deve reduzir a temperatura de até 6°C à 10°C dependendo do projeto. Recomenda-se aplicar a espessura seca de 250 micrômetros, isso requer um profissional qualificado com medidor de espessura. Sua aplicação deve ser com sistema air-less.

Antes da compra e aplicação do produto, o mesmo deverá ser apresentado ao projetista e liberado no diário de obras. A cor será decidida durante a obra pelo projetista, conforme sugestões do fabricante escolhido.

3.3 Perfil C 100 x 50 x 425mm (4,51kg/m) Terças (fundo e pintura)

As terças são feitas de perfil C **enrijecido** (chapa dobrada), 100 x 50 mm (4,51 kg/m), deverá ser observado o perfil existente e os espaços entre chapas de enrijecimento, para que seja feito conforme existente.

As peças receberão fundo galvanizado e a pintura será a mesma da estrutura da treliça, seguindo as mesmas especificações. As fixações serão com parafusos presos em chapas que são soldadas na treliça, observar o aperto dos parafusos conforme padrão existente para permitir dilatações pequenas da estrutura, *seguir padrão existente*.

As posições serão as mesmas existentes.

3.4 Tirantes Principais Novos (15%)

Os tirantes novos possuirão as mesmas características dos existentes, diâmetros e condições de instalação, serão tratados com duas demãos de fundo e tinta conforme tratamentos dos existentes e esse percentual tem por finalidade garantir que as ligações e peças fiquem integralmente em condições seguras e novas.

3.5 Pendentes Principais Novos (15%)

Os Pendentes principais novos possuirão as mesmas características dos existentes, diâmetros e condições de instalação, serão tratados com duas demãos de fundo e tinta conforme tratamentos dos existentes e esse percentual tem por finalidade garantir que as ligações e peças fiquem integralmente em condições seguras e novas.

3.6 Barras de Contraventamento Novas (30%)

As Barras de contraventamento novas possuirão as mesmas características dos existentes, diâmetros e condições de instalação, serão tratados com duas demãos de fundo e tinta conforme tratamentos dos existentes e esse percentual tem por finalidade garantir que as ligações e peças fiquem integralmente em condições seguras e novas.

3.7 Troca de Peças Treliza Secundária (20%)

A troca de peças novas das treliças secundarias possuirão as mesmas características dos existentes, diâmetros e condições de instalação, serão tratados com duas demãos de fundo e tinta conforme tratamentos dos existentes e esse percentual tem por finalidade garantir que as ligações e peças fiquem integralmente em condições seguras e novas.

3.8 Perfil U 150 para Reforma das Trelizas Novas (30%)

A troca de peças novas das treliças principais possuirão as mesmas características dos existentes, diâmetros e condições de instalação, serão tratados com duas demãos de fundo e tinta conforme tratamentos dos existentes e esse percentual tem por finalidade garantir que as ligações e peças fiquem integralmente em condições seguras e novas.

3.9 Fita Anticorrosiva (isola telha da terça)

Entre as telhas e as terças será colocado uma fita isolante anticorrosiva, para que não ocorra corrosão galvânica entre as estruturas, essa fita será colada na parte superior da terça, protegendo toda a superfície de contato.

A fita anticorrosiva Insutape tem como principal função evitar o contato entre a telha e a terça, impedindo o aparecimento de corrosão galvânica e também absorvendo as irregularidades do enterçamento, inibindo assim o amassamento da cobertura. A linha INSUTAPE é composta por dois produtos: a INSUTAPE METAL, recomendada para enterçamento metálico, e a INSUTAPE CONCRETO, recomendada para enterçamento de concreto.

APLICAÇÕES/USOS TÍPICOS/UTILIZAÇÕES

- Isolamento de enterçamentos (metálicos ou de concreto)

BENEFÍCIOS

- Evita corrosão galvânica gerada pelo contato de telhas com os enterçamentos metálicos;
- Evita riscos na pintura/revestimentos das telhas, gerados pelo atrito com o enterçamento, inibindo o surgimento de corrosão;
- Absorve as irregularidades proporcionadas pelo contato entre o enterçamento e a telha metálica, evitando assim
- o amassamento da cobertura;

4 Equipamentos Especiais

4.1 Uso de Guindaste para Serviços na Cobertura, mobilização e Trabalhos Gerais

No trabalho que será realizado será necessário o uso de um guindaste GT 60, com capacidade da lança de 60 toneladas e alcance da lança de aproximadamente 45m.

Quando o guindaste estiver operando, é de responsabilidade da contratada o isolamento da área de atuação e os devidos planos de ação, assim como EPIs pertinentes.

Será utilizado na elevação e correção das treliças rompidas.

Caso a empresa ache outra opção para o nivelamento e troca das peças das treliças rompidas, poderão se feitos ajustes em comum acordo, utilizando o mesmo recurso apenas adaptando os custos.

4.2 Montagem e Desmontagem de Andaime Tubular

Será contabilizada a montagem de 20 metros de altura de andaime e desmontagem.

4.3 Locação de Andaime Tubular

Para o acesso os alpinistas para realização dos trabalhos será montado andaimes tubulares nas extremidades do ginásio, um em cada lado. Será contabilizado 20 metros por 10 meses.

5 Limpeza Permanente de Obra

5.1 Limpeza da Obra

A limpeza da obra deverá ser realizada de forma permanente e todos os resíduos gerados despachados com destinação adequada, as estruturas que forme armazenadas no local deverão receber um alojamento especial, previamente ajustado entre a fiscalização da obra e a empresa, dentro das possibilidades do local.

A separação dos resíduos deverá atender as exigências da cartilha de Educação Ambiental disponível no GPPE.

Especificações Gerais

*Convertedor de Ferrugem/fundo anticorrosivo:

Será especificado um produto enquadrado conforme a NBR 11702 de 07/2010 – Tipo 4.2.1.5, o qual é uma esmalte sintético que é aplicado diretamente sobre a ferrugem e serve como fundo preparador, dispensa aplicação previa de fundo anticorrosivo, indicado para uso interno e externo, a sua formula deve ser dupla tecnologia, dotada de alta repelência a água e ação anticorrosiva, interrompendo e prevenindo o processo de corrosão e desenvolvimento da ferrugem. Todas estas informações deverão estar contidas nas especificações do produto utilizado e o mesmo somente poderá ser utilizado na obra após a aprovação do projetista.

*Tinta de Acabamento Epóxi :

A tinta utilizada nas estruturas metálicas tinta epóxi poliamida de alta espessura com baixo teor de voláteis orgânicos. Será utilizada como acabamento e deverá ter grande resistência à soluções salinas, água doce e salgada e também abrasão. Espessura seca mínima 200µm. Todas estas informações deverão estar contidas nas especificações do produto utilizado e o mesmo somente poderá ser utilizado na obra após a aprovação do projetista.

*Soldas e Ligações Parafusadas:

Todas as estruturas que forem tratadas receberão manutenção também nas ligações, as ligações parafusadas receberão novos elementos e onde forem necessárias soldas, a responsabilidade do dimensionamento e qualidade das soldas será a contratada, que através de laudo de profissional capacitado atestará as intervenções realizadas nos elementos com um mapeamento e relatório, além de anotação de responsabilidade técnica.

Considerações Finais

O resumo desta obra refere-se em retirar as telhas, terças e material elétrico para descarte, retirar toda estrutura de contraventamento para manutenção e substituição das peças danificadas, fazer a reforma das treliças no local utilizando alpinistas e profissionais especializados em cada etapa do trabalho, após remontar todo contraventamento conforme padrão existente, colocar terças novas e telhamento todo novo, utilizar parafusos autobrocantes com vedantes especiais para grandes vãos e poucas inclinações, aplicar uma pintura sobre as telhas para que possamos atingir um maior conforto térmico dentro do ginásio.

De maneira sucinta, três treliças estão rompidas e deverão ser levantadas com guindaste(ou macaco hidráulico) para a correção do banzo superior e inferior, as demais (nove) serão trocadas apenas peças do banzo inferior e feitos os devidos tratamentos descritos.

A previsão orçamentária, contará com três frentes de trabalho, retirada de telhas/terças e demais materiais previstos, uma equipe apoio solo para receber os materiais e guardar e outra equipe já trabalhando na reforma das treliças, baseadas conforme descrito a seguir:

Equipe 01 : Funcionários de serviços gerais para carregar e guardar os materiais retirados, total de 5 funcionários;

Equipe 02 : Alpinistas para retirada de telhas, terças e demais materiais, contando com 10 funcionários;

Equipe 03 : Alpinistas especializados em cada área de atuação, calderaria, solda e apoio a esses profissionais, contando com 6 funcionários distribuindo as tarefas.

Também será previsto um técnico de segurança com especialidade na área de trabalho em altura presente em o turno de trabalho durante toda obra.

Qualquer procedimento que venha a gerar dúvida deverá ser previamente acordado e em casos de aditivos o serviço somente deverá ser feito quando possuímos a assinatura dos documentos autorizando a execução dos serviços e os preços devidamente ajustados.

O período de obra previsto será de, no máximo, **10 meses** a contar da Ordem de Início. O Cronograma pode ser ajustado, conforme as condições para a execução da Empresa Vencedora, desde que para reduzir/ou manter o prazo.

A Planilha de Medição será apresentada na primeira semana de obra.

Rio Grande, 05 de dezembro de 2019.

Engº Civil Paulo Cesar Ferrari Pires
CREA/RS 139940