



MUNICÍPIO DE JOINVILLE

Estado de Santa Catarina

AMPLIAÇÃO DA SEDE DO MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI - MASJ

AMUNESC – Associação de Municípios do Nordeste de Santa Catarina

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA Ampliação da Sede do Museu de Sambaqui - MASJ
LOCAL Rua Dona Francisca, 600 - Centro – Joinville
ÁREA 858,50m²

EQUIPE TÉCNICA DA AMUNESC

Arq.^a Nathalia de Souza Zattar

Arq.^a Tábata Yumi Fujioka

Eng.^a Civil Débora Tonini

Eng.^a Civil Fabíola Barbi de Almeida Constante

Eng.^a Civil Gabriela Cardoso Guimarães

Técnico em Edificações Marcos Stadelhofer

Analista de Projetos Bianca Schwartz

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



1.0. OBJETO

Este projeto refere-se às instalações hidráulicas, sanitárias e pluviais da Ampliação da Sede do Museu Arqueológico de Sambaqui – MASJ de Joinville/SC e tem a finalidade de indicar as boas práticas para execução, utilização e manutenção das instalações.

Uso da edificação:	- Cultura
Serviços disponíveis:	- Água potável - Rede pluvial - Rede de Esgoto
Sistemas instalados:	- Drenagem pluvial - Água fria - Esgoto

Normas utilizadas:

- NBR 5626/2020 - Instalações prediais de água fria
- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais
- NBR 8160 - Instalações prediais de esgoto sanitário
- NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas tanque séptico
- NBR 13969 - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos



2.0. INTRODUÇÃO

O presente projeto tem por finalidade atender a Ampliação da Sede do Museu Arqueológico de Sambaqui – MASJ, do município de Joinville no estado de Santa Catarina e está baseado nas normas da ABNT, que estabelecem as exigências mínimas quanto à higiene e segurança que devem obedecer às instalações hidráulicas, sanitárias e águas pluviais.

Haverá o total de 3 (três) reservatórios de água potável, sendo um reservatório de 2.000 litros localizado no pavimento térreo, o qual funcionará com cisterna e dois reservatórios de 3.000 litros cada, localizados na cobertura, os quais atenderão à RTI (reserva técnica de incêndio e consumo de água). O recalque será feito através de uma bomba localizada junto à cisterna, conforme indicado em projeto, sendo a cisterna abastecida diretamente da rede pública, passando por hidrômetro, este localizado no muro (ver projeto). Os reservatórios descritos terão a capacidade para reservar o total de água estimado para o consumo diário de 24 horas.

A rede de esgoto será toda destinada à Rede de Esgoto Pública. E a rede de drenagem deverá ser ligada à rede pluvial da rua.

Em toda a rede de água fria, esgoto e drenagem está previsto o emprego de tubulações em PVC ou PEAD (drenagem de solo) de boa qualidade.

Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com as prescrições existentes nas normas brasileiras atinentes ao caso e também de acordo com as indicações técnicas dos fabricantes dos materiais empregados, respeitando o projeto.

Qualquer necessidade de alteração deverá ser previamente contatada a profissional responsável pelo projeto.

Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br

3.0. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

3.1. Águas Pluviais

A rede de esgotamento pluvial será composta de elementos de chapa dobrada de alumínio (calhas e rufos) e tubo de queda de PVC branco rígido.

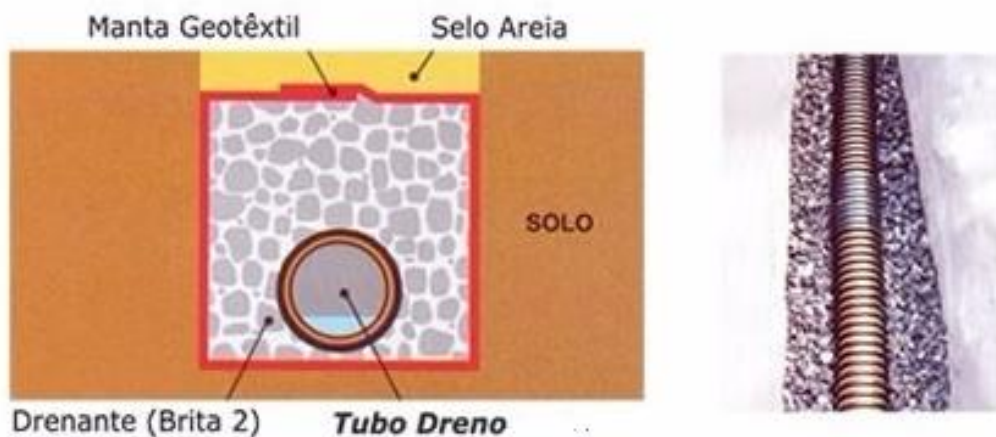
A ligação entre a calha e a parede deverá ser protegida com rufos e contra rufos de alumínio, os quais deverão entrar na alvenaria e serem vedados com silicone não acético.

A intensidade pluviométrica admitida foi de 150 mm/h de precipitação. A vazão de projeto da cobertura foi calculada pela fórmula racional, admitindo-se um coeficiente de infiltração unitário, ou seja, supõe-se que toda a precipitação considerada escoar para o sistema. Nas descidas das calhas deverá ser instalado ralo semiesférico para evitar a descida de objetos que possam obstruir a tubulação. Os condutores horizontais foram dimensionados em função de uma altura de lâmina igual a 2/3 do diâmetro interno.

A inclinação deverá atender ao solicitado em projeto ou, quando não indicado deverá ser mínima de 0,5% e máxima de 4%. **Todos os níveis deverão ser conferidos antes de dar início à execução das redes.**

As caixas de areia com tampa grelha terão diâmetro interno mínimo de 40cm ou conforme indicado em projeto, entradas e saídas especificadas em projeto, percurso das tubulações e destinação (infiltração ou coletor público) também constam em projeto.

A drenagem do terreno onde a cobertura será em grama foi projetada com como dreno francês, com tubos corrugados perfurados de PEAD, os quais devem ser envoltos por camada de brita N° 02 que por sua vez deverá ser envolta por manta geotêxtil e acima uma camada de areia (Selo), conforme detalhe abaixo e dimensões em projeto:



3.2. Água Potável

O abastecimento de água será feito através da rede pública, passando pelo novo hidrômetro e abastecendo inicialmente a cisterna, localizada no piso térreo. Em seguida a água será bombeada para os reservatórios elevados, os quais, abastecerão todos os pontos de consumo da edificação através da gravidade, com vazão estabelecida por normas. O alimentador percorrerá os trechos indicados em projeto até chegar aos reservatórios superiores. O alimentador será executado com tubo PVC. Qualquer necessidade de alteração deverá ser previamente contatada a profissional responsável pelo projeto.

Possui 1 reservatório (cisterna) de 2.000 litros e 2 reservatórios (elevados) de 3.000 litros, todos de fibra de vidro, polietileno ou outro material que preserve os padrões de qualidade, higiene e segurança, com tampa. Na entrada dos reservatórios deve haver um registro gaveta e torneira boia de modo a garantir o volume e devem ser dotados de extravasor e limpeza, conforme detalhes isométricos. A tubulação de limpeza é dotada de registro gaveta e deságua para fora da edificação, conforme demonstrado em projeto, servindo de aviso para quando a torneira boia, por algum motivo, não funcionar.

Toda a instalação foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como conduto forçado, ficando caracterizado para cada trecho os quatro parâmetros hidráulicos do escoamento: vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante.

A rede foi projetada de modo que a pressão mínima no ponto de tomada d'água nos barriletes existentes deve ser de 1,0 m.c.a, a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,5 m/s e a carga cinética correspondente não supere a dez vezes o diâmetro nominal do trecho considerado, para garantir o perfeito funcionamento do sistema.

O dimensionamento das colunas foi feito com base no método dos pesos, previsto na NBR-5626, de modo a garantir pressões dinâmicas adequadas nos pontos desfavoráveis da rede de distribuição e evitar que os pontos críticos das colunas possam operar com pressões negativas em seu interior.

Os tubos de água fria serão de PVC soldável com a finalidade de abastecer todos os pontos indicados no projeto. Os locais, diâmetros e comprimentos deverão seguir como previsto no projeto. Todos os tubos quando aparentes deverão ser fixos com abraçadeiras metálicas, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes.

As conexões de água fria nos terminais para a ligação de aparelhos serão de PVC azul com bucha de latão. Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

Os registros de gaveta pressão ou esferas serão instalados nos locais previstos no projeto, terão a finalidade de fechar o fluxo de água para a manutenção da instalação.

3.3. Esgoto Sanitário

As instalações foram projetadas de maneira a permitir rápido escoamento e fáceis desobstruções, vedar a passagem de gases, impedirem a formação de depósitos na rede interna e não poluir a água potável. Foi previsto um sistema de ventilação para os trechos de esgoto provenientes de desconectores e despejos de vasos sanitários, a fim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e também para que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados para a atmosfera. O esgoto será levado para as caixas de inspeções (CE), logo após para a Rede de Esgoto Pública.

As tubulações quando não indicadas deverão ter declividade mínima de 2% para tubos com diâmetro $\leq 75\text{mm}$ e mínima de 1% para tubos com diâmetro $\geq 100\text{mm}$. Os ramais do esgoto serão executados em tubos (ponta, bolsa e anel

de borracha) e conexões de PVC rígido série normal para instalações prediais de esgotamento sanitário, conforme NBR-8160. As conexões de esgoto têm a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir o esgoto sanitário até o Sistema de Tratamento de Efluentes (fossa séptica, filtro anaeróbio, clorador e sumidouros). Os locais e diâmetros deverão seguir conforme indicado no projeto. Todos os tubos quando aéreos, na vertical ou expostos deverão ser fixados com abraçadeiras ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas. A distância entre apoios na horizontal deverá ser 10 vezes o diâmetro da tubulação e na vertical distância mínima de 2,00m. O dimensionamento foi feito de acordo com os critérios fixados pela NBR-8160, baseados num fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada à vazão típica de cada uma das diferentes peças em funcionamento simultâneo na hora de contribuição máxima no hidrograma diário, conhecido como "unidade de descarga" (UHC - Unidade Hunter de Contribuição).

Os tubos de ventilação (CV) serão de PVC rígido série normal com ponta e bolsa soldáveis e deverão ser prolongados acima da cobertura, permitindo a movimentação de gases na tubulação, e principalmente impedindo a criação de vácuos produzidos pela movimentação das massas fluidas, que poderiam eliminar a sifonagem em alguns pontos.

Ao final deste deverá ser instalado o terminal de ventilação, evitando assim a entrada de animais ou outros.

As caixas sifonadas deverão ser instaladas conforme posição de projeto **atentando-se para que os caimentos dos pisos estejam direcionados para sua posição central.**

“Por uso adequado dos aparelhos sanitários pressupõe-se a sua não utilização como destino para resíduos outros que não o esgoto” (NBR-8160) e “O sistema predial de esgoto deve ser separador absoluto em relação ao sistema predial de águas pluviais, ou seja, não deve existir nenhuma ligação entre os dois sistemas” (NBR-8160).

As caixas de inspeção poderão ser em alvenaria ou concreto, devendo ter tampa de concreto armado e ser rebocadas e impermeabilizadas internamente para evitar possível contaminação do solo.

3.4. Instalação do Sistema

Para um perfeito funcionamento de todo o sistema é imprescindível que todo o conjunto esteja montado em conformidade com o projeto. Em caso de alguma alteração é indispensável a avaliação da rede no funcionamento do sistema como um todo. E é de boa norma que em todos os pontos onde a rede transpasse peças estruturais, sejam previstos furos já na fase de concretagem das mesmas para posteriormente passar a tubulação desejada, pois as tubulações não devem estar nas peças estruturais a serem concretadas para que não sejam danificadas.

Durante a execução da obra deve-se tomar alguns cuidados de acordo com a NBR 8160:

- Proteger todas as aberturas das tubulações, conexões e aparelhos com peças ou meios adequados para impedir a entrada de materiais indesejáveis;
- A união das peças por meio de juntas elásticas (anel) deve ser devidamente fixada de modo a prevenir a deflexão nas juntas;
- Proteger as tubulações para que não absorvam cargas externas durante e após a obra;
- Fixar as tampas dos acessos para inspeção e limpeza imediatamente após a execução dos mesmos;
- É proibido o encurvamento de tubos e a execução de bolsas nas suas extremidades;
- Para as tubulações enterradas, observa-se que *“a largura das valas a serem abertas deve ser suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho”*, o fundo das valas deve ser uma superfície firme e contínua e *“o leito deve ser constituído de material granulado fino, livre de descontinuidades, como pontas de rochas ou outros materiais perfurantes”*. Para o reaterro também se deve utilizar material granulado fino, ser compactado em camadas e na espessura de acordo com o material a ser utilizado.



4.0. CONCLUSÃO DA OBRA

As instalações serão consideradas aceitas após a execução e aprovação do teste de todas as tubulações e/ou partes destas instalações e verificação da exatidão e atendimento a todas as especificações apresentadas, além de não mais restarem entulhos ou restos de materiais inutilizados, característicos dos serviços executados.

5.0. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os critérios técnicos de engenharia adotados estão baseados em normas brasileiras editadas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A execução da obra deverá seguir conforme projeto, não podendo haver alterações sem que haja o conhecimento e aceitação do profissional responsável.

Joinville, Janeiro de 2021.

Eng^a Civil: Débora Tonini da Cunha

CREA/SC: 089.658-4

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



MUNICÍPIO DE JOINVILLE

Estado de Santa Catarina

AMPLIAÇÃO DA SEDE DO MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI - MASJ

AMUNESC – Associação de Municípios do Nordeste de Santa Catarina

Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br

1

DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA Ampliação da Sede do Museu de Sambaqui - MASJ
LOCAL Rua Dona Francisca, 600 - Centro – Joinville
ÁREA 858,50m²

EQUIPE TÉCNICA DA AMUNESC

Arq.^a Nathalia de Souza Zattar

Arq.^a Tábata Yumi Fujioka

Eng.^a Civil Débora Tonini

Eng.^a Civil Fabíola Barbi de Almeida Constante

Eng.^a Civil Gabriela Cardoso Guimarães

Técnico em Edificações Marcos Stadelhofer

Analista de Projetos Bianca Schwartz

PROJETOS

A Ampliação da Sede do Museu de Sambaqui será realizada através da construção de uma nova edificação anexa à existente.

A nova estrutura abrigará salas administrativas, área para reserva técnica, salas para arqueólogos e educadores, laboratórios técnicos, sanitários para os funcionários e um novo estacionamento.

O projeto da Ampliação da Sede do Museu de Sambaqui é composto dos seguintes documentos:

- **Projeto Arquitetônico;**
- **Projeto Legal (aprovado na SAMA);**
- **Projeto Estrutural;**
- **Projeto Hidrossanitário;**
- **Projeto de Eletricidade, Comunicação, Segurança e Cabeamento Estruturado;**
- **Projeto Preventivo de Incêndio (aprovado no CBVJ);**
- **Memorial Descritivo;**
- **Orçamento Estimativo e Cronograma Físico-Financeiro.**
- **Imagens 3D.**

GENERALIDADES

O presente memorial tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar e orientar a execução dos serviços na obra.

Em caso de divergências deve ser seguida a hierarquia conforme segue, devendo, entretanto, serem ouvidos os respectivos autores e a fiscalização:

- 1º. Projeto Arquitetônico;**
- 2º. Memorial Descritivo;**
- 3º. Demais projetos complementares;**
- 4º. Orçamento estimativo.**

A execução dos serviços obedecerá às normas e métodos da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A execução de todos os serviços de construção obedecerá rigorosamente aos projetos, seus respectivos detalhes e as especificações e materiais constantes nos memoriais descritivos. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados ao responsável técnico pelo projeto e a fiscalização da obra. Nenhuma modificação poderá ser feita na obra sem consentimento por escrito do autor do projeto.

Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, os códigos, normas e especificações brasileiras, quando cabíveis. Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto e fiscalização, por escrito, havendo falta dos materiais no mercado ou retirada de linha pelo fabricante.

A construção será executada conforme projeto arquitetônico e seus demais projetos complementares: estrutural, eletricidade e comunicação, hidrossanitário, preventivo contra incêndio, atendendo as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Normas Brasileiras que deverão ser atendidas:

- NBR - 5671 - Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura;
- NBR - 12.722 - Discriminação de serviços para construção de edifícios;
- NBR - 7.678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção;
- NBR - 5410 – Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR - 5626 – Instalação Predial de Água Fria;
- NBR - 10844 - Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR - 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas tanque séptico;
- NBR - 13969 - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos;
- NBR - 8160 – Instalações Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução;
- NBR - 6118 – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;

- NBR - 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR - 8681 - Ações e segurança nas estruturas;
- NBR - 14931 - Execução de estruturas de concreto;
- NBR - 6122 - Projeto e execução de fundações;
- NBR - 6123 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR - 8545 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos;
- NBR - 7200 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas;
- NBR - 9574 - Execução de impermeabilização;
- NBR - 9575 – Impermeabilização;
- NBR -12170 - Potabilidade da água aplicável em sistema de impermeabilização;
- NBR – 9050/2020 – Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos.
- NBR – 16537 – Sinalização tátil no piso
- Instruções normativas de Segurança Contra Incêndios - Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

MATERIAIS - Todos os materiais serão de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no Memorial, serão inteiramente fornecidos pela CONTRATADA;

ACEITAÇÃO - Todo material a ser utilizado na obra poderá ser recusado, caso não atenda as especificações do projeto, devendo a CONTRATADA substituí-lo quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO;

MÃO DE OBRA - A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada sempre que for necessário;

RECEBIMENTO - Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA - Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

DIÁRIO DE OBRA - Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO, devendo ser preenchido diariamente, fazendo-se obrigatoriamente constar:

- Data da anotação;
- Nome do responsável pela anotação (Engenheiro ou Arquiteto);
- Condições meteorológicas (temperatura, umidade, chuva, vento, granizo, geada, etc.);
- Etapa da obra em curso;
- Recebimento de materiais;
- Atividades realizadas e medições parciais;
- Número de profissionais alocados;
- Intercorrências e não conformidades;
- Outras informações que se demonstrarem necessárias.

DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as disposições a seguir:

- I. Todos os materiais serão inteiramente fornecidos pela CONTRATADA.***
- II. A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras.***
- III. Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.***
- IV. Todos os cômodos e instalações destinadas a pessoas portadoras de deficiências deverão seguir a norma NBR 9050 “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos”.***

VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

Na constatação a qualquer transgressão de Normas Técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor ou omissões que possam prejudicar o perfeito andamento ou conclusão da obra deverá haver imediata comunicação aos responsáveis técnicos pelos projetos. Esta comunicação deverá ser feita pelo construtor ainda na situação de proponente da obra.

Ainda com base nas averiguações realizadas preliminarmente e já definido o vencedor da licitação, o proponente deverá elaborar as soluções técnicas referentes à implantação da obra.

Estará incluso nos custos desta contratação e será de total responsabilidade da CONTRATADA, a elaboração de todo e qualquer detalhamento, visita técnica e fornecimento de informações necessárias que a Contratante julgar necessária, relativo ao objeto desta contratação, que se fizerem necessárias na execução da obra, sem ônus adicionais, mesmo que não explicitadas claramente nesta especificação.

A empresa contratada, vencedora da licitação, obrigará-se a respeitar as especificações do projeto e este memorial descritivo. Qualquer modificação que possa ocorrer, para o seu aprimoramento, será objeto de consulta prévia, por escrito, à Comissão Fiscalizadora da obra, pois somente com o seu aval, por escrito, as alterações serão levadas a efeito.

O Diário de Obra, exigido por cláusula contratual, cujo termo de abertura se dará no dia do início das obras, devendo ser vistado, na oportunidade, pelo responsável técnico da empresa contratada e pelo responsável pela fiscalização do Município.

Será mantida na obra, uma equipe de operários com capacidade técnica específica para os serviços a serem desenvolvidos e em quantidade necessária ao cumprimento do cronograma físico, além do acompanhamento de um profissional de nível superior, da área de engenharia ou arquitetura, devidamente qualificado.

A obra só poderá ser iniciada com as devidas Anotações de Responsabilidade Técnica sobre Projetos, pela Execução da obra e com Alvará de Construção, Aprovação dos Projetos nos Órgãos Competentes (Ex.: Corpo de Bombeiros Voluntários de Joinville, Prefeitura Municipal) e demais Licenciamentos que se fizerem necessários.

A empresa contratada providenciará espaços para abrigos e sanitários de funcionários, depósitos de ferramentas que se fizerem necessários.

O entulho resultante das obras será removido e transportado, por conta da empresa contratada, para local apropriado, indicado ou qualificado, pela Prefeitura Municipal de Joinville.

APROVAÇÃO E LIBERAÇÕES DA OBRA

Após a providência do Habite-se a CONSTRUTORA deverá providenciar o Certificado de Vistoria e Conclusão de Obra na SAMA (Secretaria de Meio Ambiente de Joinville), conforme os procedimentos abaixo:

- a. Cópia do Habite-se;
- b. Cópia do Alvará de Construção;
- c. Pagamento da Taxa;
- d. Aguardar a visita do fiscal na obra.

A CONSTRUTORA providenciará também a CND do INSS, ou seja, a quitação da contribuição do INSS relativo à obra, observar a documentação a apresentar abaixo:

- a. Guias de recolhimento;
- b. Projeto Arquitetônico;
- c. RRT/ART de projeto Arquitetônico;
- d. Cópia do Alvará de Construção;
- e. Cópia do Certificado de Conclusão;
- f. Cópia do Registro de Imóveis;
- g. Procuração ou Contrato com a PMJ.

A CONSTRUTORA providenciará no final a ligação definitiva de energia elétrica e de água junto aos órgãos competentes.

A CONSTRUTORA deverá entregar no final da obra os projetos de as built da arquitetura, estrutural, hidrossanitário, eletricidade e comunicação e preventivo de incêndio.

A CONSTRUTORA entregará ao final da obra toda a documentação necessária para que a prefeitura possa proceder com a averbação do imóvel no registro de imóveis.

- TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO E DEFINITIVO DA OBRA

O recebimento provisório da obra deverá ser feito pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante Termo de Recebimento Provisório, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita do contratado, conforme alínea “a”, inciso I, art. 73, da Lei Federal nº. 8.666/1993.

O recebimento definitivo, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante Termo de Recebimento Definitivo, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observando o disposto no art. 69, da Lei Federal nº. 8.666/1993.

Obs.: O prazo máximo de assinatura entre o Termo de Recebimento Provisório e o Termo de Recebimento Definitivo não deverá ser maior que 90 (noventa) dias.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA DO TRABALHO

A empresa contratada deverá cumprir os procedimentos de saúde e segurança ocupacional, de acordo com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, dando destaque à NR 4 – Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho.

- SERVIÇOS EM TELHADOS

Para trabalhos em telhados devem ser usados dispositivos que permitam a movimentação segura dos trabalhadores, sendo obrigatória a instalação de cabo guia de aço, para fixação do cinto de segurança seguindo as recomendações da NR-36 (trabalho em altura).

Os cabos guias devem ter suas extremidades fixadas à estrutura definitiva da edificação por meio de suporte de aço inoxidável ou outro material de resistência e durabilidade equivalente.

É proibido o trabalho em telhado com chuva ou vento, bem como concentrar cargas no mesmo ponto.

- EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

01.0. VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

Antes do início da obra de ampliação, a estrutura existente do museu deverá ser analisada por profissional legalmente habilitado à cargo da Prefeitura Municipal e se necessário ser previsto solução para que seja garantido que durante a execução não sejam causados danos estruturais à estrutura existente.

02.0. IMPLANTAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

02.01. SERVIÇOS PRELIMINARES

02.01.01. Tapumes

A obra deverá ser protegida por tapumes de chapa de madeira compensada com altura de 2,00m erguidos de forma a garantir estabilidade, durabilidade, vedação visual.

Os tapumes deverão ser instalados nas faces do lote onde não houver muro (testada do lote que faz frente para a Rua Dona Francisca e lateral esquerda até o encontro com a edificação).

02.01.02. Placa de Obra

Deverá constar na obra, placa contendo identificação dos responsáveis técnicos pela obra e outros dados que a legislação fiscal exigir e CREA ou CAU/SC.

A Placa deverá apresentar também todas as informações previstas pela SECOM (Secretaria de Comunicação de Joinville).

Especificação: 1,50x 2,00m em chapa de aço galvanizado.

02.01.03. Locação

A locação da obra será executada com instrumentos, de acordo com a implantação. Caberá ao Engenheiro Responsável proceder à aferição das dimen-

sões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

A locação terá de ser global, sobre um ou mais quadros de madeira (gabaritos), que envolvam o perímetro da obra. É importante que essas tábuas estejam niveladas, bem fixadas e travadas, para resistirem à tensão dos fios de demarcação, sem oscilar e nem fugir da posição correta.

A precisão da locação deverá estar dentro dos limites aceitáveis pelas normas usuais de construção.

02.01.04. Escavações

As escavações necessárias para as fundações deverão ser executadas de modo a não ocasionar danos à vida, a propriedades ou a ambas. A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além destas recomendações, a todas as prescrições da NBR 6122 concernentes ao assunto.

As escavações para execução de fundações e vigas (baldrames) circundantes serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

Todas as escavações serão protegidas, quando for o caso, contra a ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento de lençol freático.

02.02. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

02.02.01. Instalação do Canteiro da Obra

O barracão deverá ser dimensionado pelo Engenheiro Responsável pela Execução, para abrigar: escritório da administração da obra, depósito de materiais e ferramentas e sanitários. Deverá ser providenciada pela empresa a estrutura necessária para abrigar materiais, documentos, projetos, obedecendo a NR 18.

O local que a empresa destinará ao uso do escritório deverá manter o Diário de obra, o alvará de construção, uma via de cada RRT/ART (de execução e de

cada projeto) da obra, matrícula da obra no INSS, um jogo completo de cada projeto aprovado e mais um jogo completo de cada projeto para atualização na obra.

Haverá ainda na obra disponível para uso, todo o equipamento de segurança dos trabalhadores, visitantes e inspetores.

Deverão ser atendidas as seguintes normas regulamentadoras de proteção e segurança do trabalho:

NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual;

NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;

NR 35 - Trabalho em Altura

02.03. DEMOLIÇÕES/ REMOÇÕES

Deverão ser demolidas as calçadas de concreto e meios-fios e removida a pavimentação existente de paralelepípedo que deverá ser posteriormente recolocada.

Também deverão ser removidos os arbustos e árvores, conforme indicado na planta de remoções e demolições.

Todas as demolições deverão ser feitas com cuidado para que não prejudiquem a estrutura da edificação existente ou resulte em rachaduras e trincas.

Os entulhos deverão ser imediatamente armazenados em caçambas e removidos à medida que sejam produzidos, de maneira que os locais dos trabalhos sejam mantidos limpos e organizados.

02.03.01. Gestão de Resíduos

Os materiais inservíveis oriundos de demolições, escavação ou qualquer outro tipo de rejeito, deverão ser destinados para locais devidamente licenciados para depósito de materiais excedentes.

03.0. INFRA-ESTRUTURA / SUPERESTRUTURA

A estrutura deverá seguir o projeto estrutural de concreto armado e seu memorial descritivo específico.

04.0. COBERTURA

A estrutura de toda cobertura será em madeira Peroba. As estruturas em madeira deverão obedecer à norma NBR 07190/97- Cálculo e Execução de Estruturas de Madeira – da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Na execução de estruturas de madeira, deve-se observar que na madeira empregada não existam fungos, carunchos e cupins nem estilhaçamento longitudinal, ou falta de seção por corte errado de serraria.

04.01. ESTOCAGEM DA MADEIRA

Deve ser estocada protegida das intempéries, em local arejado isento de umidade e resíduos de obras, devidamente apoiadas sobre travessas.

No recebimento, o empilhamento seja feito de modo correto, na horizontal, com separadores transversais a cada 50 cm, em local seco e ventilado, obedecendo às técnicas usuais de serrarias; que iguais cuidados sejam tomados com os parafusos de madeira, pregos, parafusos franceses, tirantes e braçadeiras, para que nada falte durante a execução; que todas as partes da estrutura sejam pré-armadas no chão, que todos os entalhes sejam realizados de acordo com a NBR 07190/97.

04.02. TELHAS DE FIBROCIMENTO

A cobertura será em telha de fibrocimento isenta de amianto do tipo ondulada com espessura de 8mm, respeitando a inclinação prevista no projeto.

04.03. LAJES IMPERMEABILIZADAS

As lajes indicadas no projeto arquitetônico deverão ser impermeabilizadas com manta asfáltica inclusa aplicação de emulsão asfáltica.

04.04. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

As calhas são compostas de: chapas de alumínio dobrado, com espessura de 0,6mm (calhas e rufos) e tubos de queda de PVC branco rígido.

No topo das paredes de platibanda na cobertura e nos arremates junto ao telhado instalar rufos e contra rufos de alumínio. As platibandas serão protegidas por pingadeiras de alumínio (0,6mm) e impermeabilizadas antes da aplicação das calhas e rufos.

As águas pluviais coletadas serão encaminhadas conforme projeto hidrosanitário.

04.04.01. Rufo Muro

No encontro do muro existente com a parede de divisa nova deverá ser instalado rufo de alumínio para proteção contra

04.04.02. Pingadeira de Concreto

As lajes impermeabilizadas deverão possuir pingadeiras de concreto para acabamento pintadas com tinta acrílica na cor branca.

04.05. FORRO DE GESSO ACARTONADO

Conforme indicado no projeto arquitetônico, alguns ambientes receberão forro de gesso acartonado fixado em estrutura metálica.

A estrutura de sustentação do forro de gesso deverá ser formada por perfis galvanizados. O acabamento das extremidades deverá ser realizado com negativos.

Deverá ser seguida a norma NBR-14715 - Chapas de gesso acartonado - Requisitos.

05.0. PAREDES E PAINÉIS

05.01. ALVENARIA

Antes de iniciar a alvenaria, deve-se verificar se não há falhas na impermeabilização, que podem ter sido provocadas principalmente pelo transporte de materiais e pela passagem de pessoal, queda de ferramentas, tijolos, etc, ou passa-

gens de tubulações. Deve certificar-se que a água não subirá a alvenaria, através de fenômenos capilares.

Deverão ser rigorosamente respeitadas as posições e dimensões das paredes constantes no projeto arquitetônico, lembrando que, as cotas das espessuras das paredes, no projeto arquitetônico deverão ser consideradas com revestimento, ou seja, além da espessura do tijolo é computada uma camada de reboco em cada face.

As paredes serão construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos furados, dimensões de 14 x 19 x 39 cm.

Deverão ser assentados com argamassa de cimento, cal e areia média (limpa) no traço 1:2:8 (cimento: cal: areia). A espessura das juntas será de, no máximo, 15mm (quinze milímetros), tanto no sentido vertical quanto horizontal. As fiadas deverão estar perfeitamente travadas, alinhadas, niveladas e apumadas. Quando sobre baldrame, serão começadas depois de decorridas 24 horas da aplicação dos impermeabilizantes asfálticos. Nos serviços de impermeabilização precisam ser tomados todos os cuidados para garantir a estanqueidade da alvenaria

Na união de alvenarias com vigas, lajes e pilares deverão ser executados chapisco, a fim de proporcionar maior aderência.

As tubulações elétricas e hidráulicas, quando embutidas na alvenaria, deverão permitir um recobrimento mínimo de 15 mm, sem contar o reboco.

Toda a alvenaria será inspecionada antes de ser revestida, devendo ser formalmente aceita no Livro de Obra.

05.02. VERGAS E CONTRA-VERGAS.

Sobre o vão das portas deve-se colocar vergas e sob o vão das janelas deverão ser colocadas contra-vergas. As vergas e contra – vergas precisam exceder 30cm de cada lado do vão das esquadrias e ter altura máxima de 7cm para vãos até 1m e para vãos maiores de 1m, executar vergas na altura das fiadas dos tijolos.

05.03. GESSO ACARTONADO

Algumas paredes internas serão em gesso acartonado constituídas por estrutura de perfis de aço galvanizado na qual serão parafusadas as chapas de gesso em ambos os lados. Espessura final da parede com 10cm e espaçamento entre os perfis verticais ou montantes de no máximo 60cm.

As chapas de gesso acartonado possui em sua interior lâ de vidro para isolamento acústico.

A estrutura metálica será formada por perfis galvanizados.

Seu uso é exclusivo para vedações internas não estruturais em áreas secas.

Deve-se seguir a orientação do fabricante para instalação.

As tubulações de cobre ou bronze deverão ser isoladas dos perfis de aço para evitar corrosão, inclusive quando passarem nos furos existentes nos montantes.

As enfições elétricas devem ser colocadas em eletrodutos, principalmente quando passarem nos furos dos montantes. Poderão também ser adotados componentes de proteção nos furos dos montantes, principalmente quando do emprego de eletrodutos corrugados.

Nas paredes onde serão instalados aparelhos de ar condicionado, ou qualquer outro equipamento deverá ser previsto um reforço estruturante.

Após a colocação das placas em uma das faces da parede, certificar-se do correto posicionamento e execução das instalações elétricas, hidráulicas e outras e da colocação de eventuais reforços para fixação de peças suspensas pesadas, antes da colocação das placas na outra face da parede.

05.04. MUCHETAS

As muchetas internas necessárias para a tubulação do projeto hidrossanitário estão identificadas no projeto arquitetônico e deverão ser em placa cimentícia.

05.04.01. Vedação corta-fogo

Quaisquer aberturas existentes (mochetas, prumadas, ec) nos entrespisos destinadas à passagem de instalação elétrica, hidrossanitárias, telefônicas e ou-

tras, que permitam a comunicação direta entre os pavimentos, devem ser seladas de forma a promover a vedação flexível total corta-fogo.

A selagem deverá ser realizada com espuma expansiva corta fogo e selante corta fogo de silicone.

Para a aplicação deverão ser seguidas as orientações do fabricante.

05.05. ELEMENTO VAZADO DE CONCRETO (COBOGÓS)

Conforme indicado no projeto serão instalados cobogós de concreto para ventilação de alguns ambientes do pavimento térreo.

ESPECIFICAÇÃO: cobogó de concreto 16 furos, espessura de 7cm.

Para o assentamento de elemento vazado (cobogó) é utilizado o traço de argamassa traço (1:5) uma porção de cimento e cinco de areia, com juntas de 1,0cm.

Os elementos vazados deverão estar alinhados com a face externa da parede de instalação do mesmo.

Os cobogós deverão receber pintura em tinta acrílica cor cinza grafite.

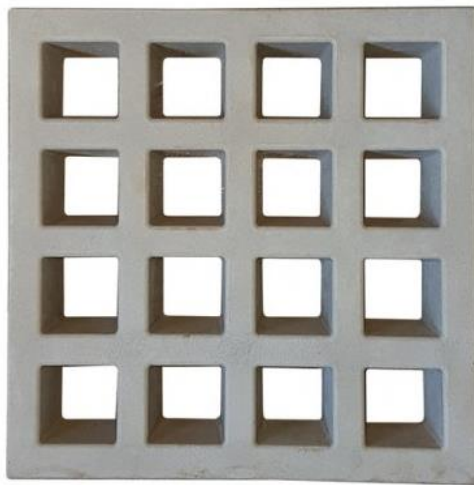


Imagem 01: Exemplo de cobogó de concreto

05.06. SOLEIRAS

Nos locais onde há troca de piso entre ambientes deverão ser instaladas soleiras em granito cinza andorinha. Nas portas externas deverá ser feito o caimento para fora facilitando o escoamento da água.

05.07. BANCADAS

As bancadas da copa, laboratório molhado e almoxarifado da arqueologia, conforme indicado no projeto arquitetônico, serão em granito cinza andorinha com rodapia também em granito altura de 7 cm, fixada com mão francesa em aço galvanizado. Quando possuírem cubas, as mesmas serão em aço inox com acabamento escovado.

06.0. PAVIMENTAÇÃO

06.01. PISO DE CIMENTO QUEIMADO POLIDO

O piso em cimento queimado polido deverá ser executado na própria laje de concreto fazendo o acabamento (queima) com uma desempenadeira mecânica, devendo ser garantindo o nivelamento do piso.

A execução da queima deverá ser executada por empresa especializadas.

Devem ser colocadas as juntas de dilatação evitando assim que o cimento rache, preferencialmente próximas as paredes.

Sobre o piso curado, limpo, isento de umidade, pó, graxa, óleo e/ou gordura deverá ser aplicado resina epóxi incolor própria para piso de concreto, com acabamento brilhante.

06.02. PISOS CERÂMICOS

Em alguns ambientes internos será utilizado piso em cerâmica esmaltada PEI-5, retificada, acabamento esmaltado, cor branco gelo, tamanho de 60x60cm e rejunte cor branco.

Deverá ser apresentada uma amostra do piso cerâmico para a aprovação da fiscalização antes da compra total do material.

Para o assentamento dos pisos cerâmicos deverá ser empregada argamassa colante de cimento e areia, com preparo manual.

A espessura das juntas será conforme indicação do fabricante.

06.03. PISO CERÂMICO ANTIDERRAPANTE

Nas rampas, escadas e terraços deverá ser aplicado piso cerâmico antiderrapante 60x60cm, cor cinza com aspecto visual de cimento queimado, rejunte no mesmo tom do piso, conforme imagem abaixo.



Imagem 02: Exemplo do piso cerâmico antiderrapante

06.04. RODAPÉS

Nos ambientes com piso de cimento queimado o rodapé deverá ser de madeira itaúba, altura de 7cm, acabamento superior em 90° e pintado com fundo preparador para madeira e tinta esmalte na cor preto. Deverão ser fixados com parafusos galvanizados e buchas de nylon.

As peças deverão estar isentas de empenas, tachaduras ou ataque de cupins. Os encontros em ângulo deverão ser cortados em “meia esquadria” e as emendas deverão ser redadas com massa para madeira a fim de garantir a uniformidade das superfícies. As peças não poderão ter emendas, quando necessário, em extensões inferiores a 2,00 (dois) metros.

Nos demais ambientes utilizar no rodapé o mesmo material do piso cerâmico aplicado.

06.05. PAVIMENTO INTERTRAVADO DE CONCRETO – PAVER

A pavimentação das vagas de estacionamento e calçadas será em paver de concreto, espessura de 8cm, cor cinza, executada sobre base de brita graduada, compactada com espessura após compactação de 15 cm, e areia de boa qualidade e seguir os procedimentos descritos a seguir:

Regularizar, nivelar e compactar o solo;

Instalar Lona plástica preta, sobre solo compactado;

Executar uma base com brita graduada com 15 cm de espessura, nivelada e compactada;

Executar uma camada de areia média sarrafeada sem compactação;

Assentar o PAVER, conforme indicado no projeto arquitetônico com juntas de 3 mm. Compactar a superfície com vibra-compactador de placa pelo menos 2 (duas) vezes e em direções opostas;

Espalhar na superfície areia, seca e sem impurezas para o preenchimento das juntas;

Compactar novamente a superfície com vibra-compactador com pelo menos 4 (quatro) passadas em diversas direções, até que as juntas estejam totalmente preenchidas com areia.

Cuidados extras no assentamento, arremates, junto a bueiros, tampas de inspeção, meios-fios, postes ou locais que exijam o recorte para arremate, deverá ser feito com máquina específica de corte usando disco diamantado de modo a proporcionar um bom acabamento nas bordas, utilizar no rejunte destes recortes uma mistura de cimento com adesivo a base cola PVA, na proporção de uma parte de cimento, duas de areia, para uma solução de cola PVA-água 1:2 (um por dois).

Executar o caimento em direção ao meio fio ou ao coletor de águas pluviais, com declividade de no mínimo 1,0% (um por cento) e no máximo de 3,0% (três por cento).

06.06. PAVIMENTO DE PARALELEPÍPEDO

Na área de manobra de veículos deverão ser recoladas as peças de paralelepípedo existentes removidas para execução da obra.

As áreas correspondentes às vagas de estacionamento, calçada de acesso ao prédio e área de manobra deverão estar niveladas para que seja possível a manobra de veículos.

06.07. PISO DE CONCRETO

A área projetada para receber os bicicletários será pavimentada com piso de concreto de 20 Mpa, armado com tela soldada.

07.0. REVESTIMENTOS

O revestimento das paredes em alvenaria e lajes (com exceção da laje de cubetas) serão executados com argamassa, num procedimento que ocorrerá em etapas básicas: chapisco e emboço de massa única, massa corrida nas áreas internas e textura acrílica na área externa.

A alvenaria das paredes deve estar bem seca, as juntas curadas. Deve estar limpa e devem ser cortadas eventuais saliências de argamassa das juntas.

07.01. CHAPISCO

As superfícies destinadas a receber o chapisco comum, serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas, com o emprego de esguicho de mangueira, antes de receber a aplicação desse tipo de revestimento.

O chapisco comum - camada irregular e descontínua – será executado à base de cimento e areia grossa, traço 1:3, apenas jogando-se a argamassa com a colher de pedreiro, superficialmente sobre a alvenaria, permitindo, posteriormente, a aderência da argamassa de emboçamento. A espessura máxima do chapisco será de 5mm.

07.02. EMBOÇO/ MASSA ÚNICA DAS PAREDES INTERNAS E EXTERNAS

O emboço/massa única deverá ser feito no traço 1:2:8, cal hidratada e areia média peneirada.

O emboço de cada parede só será iniciado depois de embutidas todas as canalizações, colocação de peitoris e marcos de esquadrias.

A superfície do chapisco deve ser abundantemente molhada antes de receber o emboço. A espessura do emboço deverá ter em média 20 mm.

Na ocorrência de temperaturas elevadas, os emboços externos executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies molhadas ao término dos trabalhos.

O acabamento será alisado à desempenadeira de modo a proporcionar superfície inteiramente lisa e uniforme.

07.03. MASSA CORRIDA – PAREDES INTERNAS

Sobre o emboço aplicado nas alvenarias internas deverá ser aplicado massa corrida com espessura máxima de 3mm, acabamento alisado de modo a proporcionar superfície inteiramente homogênea e uniforme, sem ranhuras e sem grumos.

As paredes de gesso acartonado deverão receber massa corrida PVA e lixamento para receber posteriormente a pintura.

07.04. PAREDES DE GESSO ACARTONADO

As paredes de gesso acartonado deverão receber massa corrida PVA e lixamento para receber posteriormente a pintura.

07.05. AZULEJOS

As paredes indicadas no projeto arquitetônico receberão azulejos esmaltados tamanho 20x20cm, na cor branco liso acetinado, uniforme, sem mesclas ou outras pigmentações.

O assentamento será através de argamassa industrializada (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, densidade de 1,4 g/cm³).

Acabamento com rejunte do tipo industrializado branco.

As cerâmicas serão cortadas com equipamentos apropriados, sem apresentar rachaduras nem emendas. As bordas de corte serão esmerilhadas de forma a serem conseguidas peças corretamente recortada, com arestas perfeitas. Peças

com falhas de corte, trincas, ou colocação que favoreçam juntas não uniformes, serão refugadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as peças serão de qualidade extra; portanto sem empenas, sem partes lascadas, sem diferenças dimensionais ou de espessura, sem manchas, sem defeitos de fabricação.

Deverá a CONTRATADA submeter antecipadamente à aquisição e colocação, para a FISCALIZAÇÃO, amostras da cerâmica pretendida para aceite e aprovação.

08.0. ESQUADRIAS

Todos os serviços de esquadrias, das portas e janelas deverão ser executados, de acordo, com as especificações, contidas neste memorial e projeto arquitetônico.

08.01. ESQUADRIAS DE MADEIRA

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento, rachaduras, lascas, desigualdade de madeira e outros defeitos.

As portas serão de madeira de lei, isentas de nós, com tratamento anticupim, incluindo as guarnições, sendo que as vistas das portas serão de madeira com espessura de 3cm e largura de 7cm, de qualidade extra, lixados, desempenados e fixados por meio de prego em buchas de madeira, as emendas serão perfeitas de maneira que permaneçam alinhadas e sem rebarbas. A sua colocação deverá ser realizada com especial cuidado garantindo a precisão do reboco e seu requadro junto aos vãos das portas de maneira a propiciar a fixação com perfeição.

Como indicado no projeto arquitetônico, as faces internas das portas dos sanitários acessíveis deverão possuir barras de apoio de 40cm de largura em aço inox instaladas em posição horizontal a 90 cm do piso e revestimento anti-impacto em chapa de aço inox 90x40cm na parte inferior da porta, conforme imagem 01, extraída da NBR9050/2015.

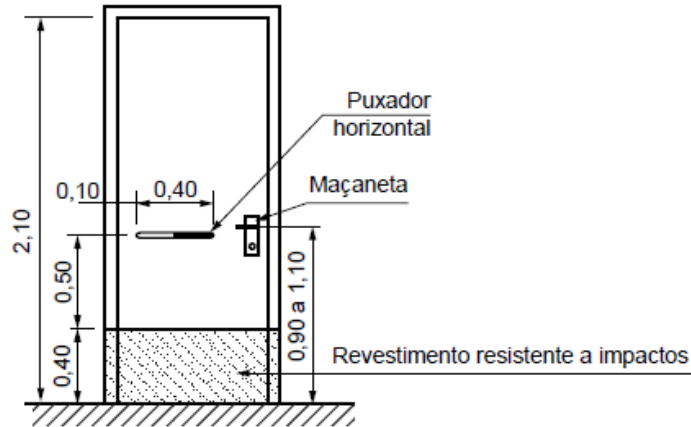


Imagem 03 – Revestimento anti-impacto e barra de apoio nas portas dos sanitários acessíveis
Fonte: NBR 9050/2015

08.02. ESQUADRIAS DE ALUMINIO

As esquadrias das janelas, visores e portas janelas serão de alumínio anodizado preto, nas dimensões do detalhamento em projeto, com acessórios e proteções de acordo.

Todos caixilhos de alumínio serão alinhados em 1/3 da espessura da parede internamente, terão peitoril em granito externamente (quando janela), conforme especificado no item peitoril.

Os serviços de serralheria serão executados por empresa especializada, de acordo com este memorial e os detalhes específicos.

A empresa que executar as esquadrias deverá fazer sua colocação.

As esquadrias nunca serão forçadas em vãos que estejam em desacordo com suas medidas e alinhamentos. Somente serão aceitas esquadrias em pleno funcionamento.

Serão entregues na obra em embalagens que as protejam mesmo após a colocação, até o final da obra.

08.02.01. Fechadura

As fechaduras serão de aço inox. A altura da maçaneta da fechadura das portas, em relação ao nível do piso acabado, deverá seguir as recomendações da NBR. 9050/2015:

“As portas devem ter condições de serem abertas com um único movimento e suas maçanetas devem ser do tipo alavanca.”.

“Os comandos e trincos das janelas e portas devem ser do tipo alavanca, atendendo sua altura aos limites de ação e alcance manual, de acordo com o especificado, da NBR9050/2015, será de 1,00m”.

08.02.02. Dobradiças

Durante os trabalhos em obra as fechaduras deverão estar totalmente protegidas da sujeira e de choques que a possam danificar. As ferragens obedecerão às especificações da ABNT. Todas as portas receberão um conjunto de 3 dobradiças de 3 ½ “x 3” em aço inoxidável cor natural, de primeira qualidade.

08.03. PORTAS CORTA-FOGO

Na escada deverão ser instaladas portas resistentes ao fogo com a finalidade de garantir proteção contra incêndios.

As portas deverão ser modelo P-30 (30 minutos resistente ao fogo), compostas internamente com material isolante térmico (lã de rocha) e revestidas com chapas de aço galvanizado (pintadas na cor preta).

Deverão permanecer sempre fechadas com o auxílio do dispositivo de fechamento automático e possuir barras antipânico.

Todas as portas corta-fogo deverão possuir certificação da ABNT em conformidade com a norma NBR11742.

09.0. VIDROS

09.01. VIDRO COMUM E DE SEGURANÇA.

Os vidros serão simples, transparentes, incolores, 4mm de espessura e lisos. No caso de dúvida consultar imediatamente o autor do projeto, apresentada à FISCALIZAÇÃO das alterações sugeridas.

Nas janelas com peitoril de vidro deverão ser instalados na face inferior vidro laminado de 8mm..

As portas janelas e visor com vidros temperados com espessura de 10mm, garantindo a segurança dos usuários.

Todas as aberturas deverão ser conferidas in loco.

Nos sanitários os vidros serão mini boreal incolor, espessura de 4mm.

Os serviços de vidraçaria serão executados rigorosamente de acordo com a NB-226 (ABNT):

O corte dos vidros deverá ser limpo e sem lascas, todos os vidros que apresentarem sinais de ruptura deverão ser eliminados.

Por ocasião da limpeza, especialmente no final da obra, tomar cuidado quanto aos riscos de arranhões provocados por poeira abrasiva (cimento, areia, etc.).

Os vidros não deverão receber, quando no canteiro de obras ou por ocasião de movimentação posterior, projeções de cimento ou de pintura silícica (em caso de projeção acidental, limpa-los imediatamente), bem como jatos de faíscas ou respingos de solda, que atacariam superficialmente o vidro, inutilizando-o.

09.02. PELÍCULAS PARA CONTROLE SOLAR

Todos os vidros das esquadrias receberão película para controle solar semi refletivas BLACK.

10.0. INSTALAÇÕES DE ELETRICIDADE

A execução das Instalações Elétricas deverá seguir rigorosamente os projetos e memoriais específicos.

Todos os materiais, equipamentos, que se fizerem necessários ao perfeito funcionamento das instalações elétricas da edificação, estarão sobre responsabilidade da empresa CONTRATADA.

10.01. LUMINÁRIAS

Todas as luminárias (pafions, trilho, embutir ou sobrepor) deverão ser na cor preta seguindo os modelos exemplificados abaixo:



Imagem 04: Exemplo de pafion de led de sobrepor preto



Imagem 05: Exemplo de luminária tipo trilho preta

11.0. INSTALAÇÕES DE COMUNICAÇÃO

A execução das Instalações de Comunicação deverão seguir rigorosamente os projetos e memoriais específicos.

Todos os materiais, equipamentos, que se fizerem necessários ao perfeito funcionamento das instalações telefônicas da edificação, estarão sobre responsabilidade da empresa CONTRATADA.

12.0. INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO

A execução das Instalações de Prevenção Contra Incêndio deverá seguir rigorosamente os projetos e memoriais específicos, aprovados pelo Corpo de Bombeiros Voluntários de Joinville.

13.0. CLIMATIZAÇÃO DE AR

Não está previsto infraestrutura para climatização, somente foi representado no projeto arquitetônico a indicação do local onde deverão ser instalados as máquinas evaporadoras e condensadoras.

Está previsto no projeto de eletricidade e hidrossanitário a infraestrutura elétrica e de drenagem.

14.0. EQUIPAMENTOS E METAIS SANITÁRIOS

14.01. LOUÇAS SANITÁRIAS

As bacias sanitárias, mictórios e os lavatórios serão em grés porcelâmico na cor branca, de primeira qualidade. Os assentos sanitários serão em material plástico, da mesma cor das louças sanitárias. As locações das peças acima descritas constam no projeto arquitetônico.

14.02. EQUIPAMENTOS E METAIS SANITÁRIOS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

Os acessórios e metais sanitários dos banheiros acessíveis deverão obedecer à norma NBR 9050/2015 - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos.

14.02.01. Bacia Sanitária

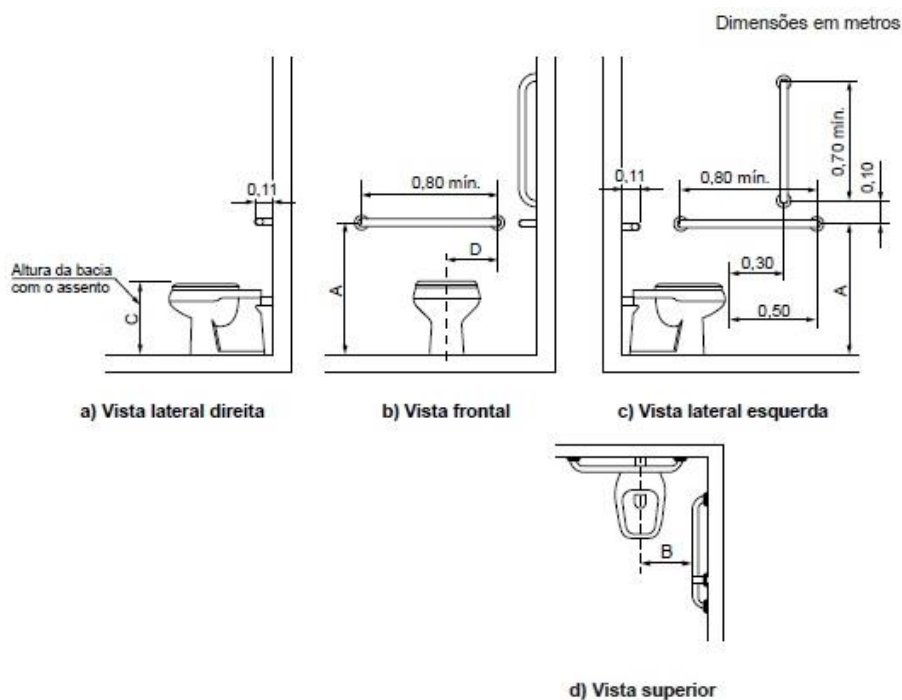
As bacias sanitárias têm como padrão à altura de 0,38m e para o uso específico por pessoas com deficiência física, a altura final da peça com assento deve

ser de 0,46 cm. Neste sentido, deverá ser instalado nos sanitários acessíveis um vaso sanitário com altura entre 0,43 e 0,45m.

Os vasos e assentos não poderão possuir abertura frontal.

14.02.02. Barras de apoio – bacia sanitária

Devem existir três barras de apoio nas bacias sanitárias, em aço inox sendo duas horizontais, lateral e fundos da bacia com comprimento de 80cm e uma vertical com comprimento de 80cm, conforme indicação do projeto e figura abaixo, extraída da norma.



Legenda

Cotas	Adulto m	Infantil m
A	0,75	0,60
B	0,40	0,25
C	0,46	0,36
D	0,30	0,15

Imagem 06 – Barras de apoio para vaso sanitário
Fonte: NBR 9050/2015

14.02.03. Lavatórios

Os lavatórios devem ser suspensos, meia-coluna, fixados a uma altura de 0,80 m do piso e respeitando uma altura livre de 0,70 m. O comando da torneira deve estar no máximo a 0,50 m da face externa frontal do lavatório.

14.02.04. Barras de apoio nos lavatórios

Deverão ser instaladas duas barras de apoio nos lavatórios dos sanitários acessíveis. As barras serão em aço inox com tamanho de 40cm, conforme indicação do projeto e figura abaixo, extraída da norma.

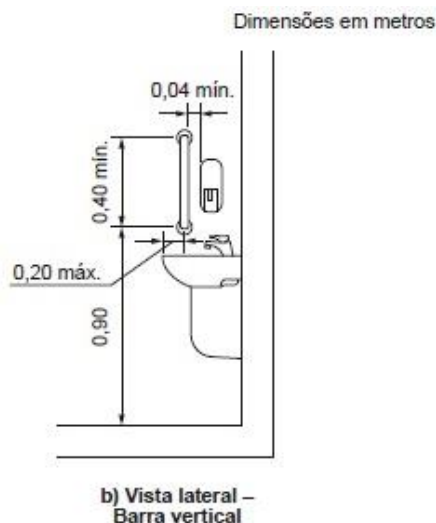


Imagem 07 – Barras de apoio para lavatórios
Fonte: NBR 9050/2015

14.03. METAIS SANITÁRIOS

14.03.01. TORNEIRAS

Os modelos das torneiras serão conforme relação a seguir:

- Lavatórios sanitários acessíveis: Torneira de acionamento hidropneumático por alavanca;
- Lavatório sanitário pavimento térreo: Torneira comum para lavatório;
- Tanques e Cubas de aço inox: Torneira comum de parede bica alta móvel;

- Torneira externa de jardim: Torneira de jardim com acionamento com chave;

14.03.02. TANQUES

No depósito de material de limpeza, almoxarifado arqueologia e laboratório molhado serão instalados tanques de louça branca com coluna, 30 litros.

14.04. ACESSÓRIOS

14.04.01. PAPELEIRA

As papeleiras dos sanitários serão com dispenser de papel higiênico em pvc na cor branca. Nos sanitários acessíveis as papeleiras deverão ser instaladas a 1,00m de altura, conforme imagem abaixo.



Figura 125 – Localização da papeleira de sobrepor (interfolhado) – Vista lateral

Imagem 08– Instalação de papeleira nos sanitários acessíveis
Fonte: NBR 9050/2015

14.04.02. SABONETEIRA

Será instalada uma saboneteira (p/ líquidos) de polietileno, de sobrepor, com acionamento automático e reservatório de 800ml nos lavatórios de mãos.

14.04.03. PORTA TOALHA DE PAPEL

Será instalado um porta toalhas de papel, em dispenser de plástico ABS na cor branca nos lavatórios de mãos.

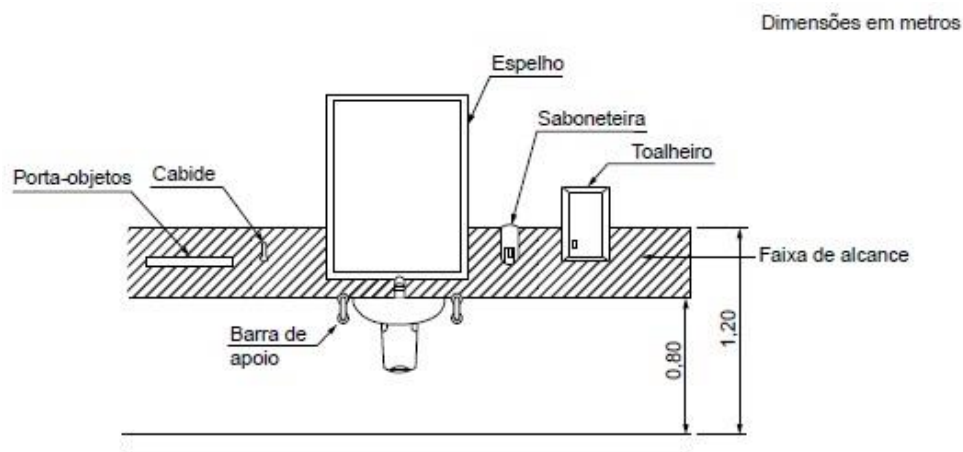


Figura 121 – Faixa de alcance de acessórios junto ao lavatório – Vista frontal

Imagem 09 – Instalação de saboneteira e porta toalha de papel nos sanitários acessíveis
Fonte: NBR 9050/2015

15.0. ACESSIBILIDADE

Em atendimento as normas de acessibilidade deverão ser utilizados materiais e orientações de acordo com as NBR's 9050/2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos e 16537/2016 Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

A disposição dos pisos e elementos táteis devem seguir a planta baixa de acessibilidade e a implantação, contidas no projeto arquitetônico.

Os elementos de sinalização tátil deverão estar em conformidade com a NBR 16537/2016 Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

15.01. PISO TÁTIL EXTERNO CONCRETO

Será utilizado na área externa piso tátil de concreto, alerta e direcional, nas áreas onde for colocado paver.

O piso tátil será em lajota de concreto com dimensões de 25 x 25 cm, na cor vermelho.

Modelo direcional: função de orientar o percurso a ser seguido, possui a superfície de relevos lineares.

Modelo alerta: função de sinalizar perigo ou mudança de direção, com superfície em relevo tronco-cônico.

15.02. ELEMENTO TÁTIL INTERNO

Nas áreas internas serão utilizados pisos táteis 25x25cm conforme planta baixa de acessibilidade do projeto arquitetônico.

Os elementos, alerta e direcional, serão confeccionados em aço inox.

A fixação será no piso, de sobrepor por cola especial ou por fita, desde que garantida resistência de arrancamento.

Preparo do Piso: Antes da instalação deverá ser efetuada limpeza do piso existente com esponja embebida em solução de água e detergente, esfregando de forma a retirar toda a sujeira. O piso deverá estar completamente seco no momento da fixação. O piso deve estar limpo, firme, sem rachaduras ou peças soltas e irregulares.

15.03. SINALIZAÇÃO EM BRAILLE

Para a identificação de alguns ambientes públicos deverá ser instalada placa tátil em acrílico nas paredes laterais às portas de acesso.

A informação deve utilizar a linguagem Braille, direcionada para pessoas que foram alfabetizadas nesta linguagem, e em relevo, para as pessoas acostumadas à leitura tradicional.

Tamanho: 14x30cm

Cor: Fundo branco com letras e pontos em braille na cor preta.

O texto em braille deverá informar o nome do ambiente e deve ser elaborado por empresa especializada em sinalização em braille.

As placas táteis devem conter o S.I.A (símbolo internacional de acesso) conforme NBR 9050/2015.



Imagem 10 – Exemplo de placa de identificação de ambientes em braille

15.03.01. Placas de identificação de pavimento nos corrimãos

Para identificação do pavimento deverá ser instalado nos corrimãos da escada interna, placa de aço inox, 3x10cm, com linguagem em braille identificando o pavimento.

As placas deverão ser instaladas na geratriz superior do prolongamento horizontal do corrimão, conforme seção 5.12 da ABNT NBR 9050:2015.



Imagem 11 – Exemplo de placa de identificação de pavimento nos corrimãos

15.04. VAGA DE ESTACIONAMENTO

A vaga P.C.R deverá seguir as especificações da ABNT NBR 9050:2015, respeitando as medidas de 5,00m x 3,70 para P.C.R, contendo também placa de identificação conforme projeto.

15.05. BOTÃO DE EMERGÊNCIA

Deverá ser instalado um kit de alarme de emergência nos dois sanitários públicos acessíveis, composto por botoeira interna e sirene audiovisual externa.

O kit tem a função de enviar um alerta local para os funcionários do museu sobre possíveis situações de emergência no interior do sanitário.

Instalação:

Botoeira interna: Altura de 0,40m do piso.

Sirene audiovisual externa ao banheiro.

Deverá haver uma chave reserva do sanitário acessível e/ou sistema que permita a abertura da porta pelo lado de fora em casos de emergências.

16.0. PINTURA

Os serviços de pintura deverão ser executados dentro da mais perfeita técnica. As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. Deverão ser tomadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros e ferragens de esquadrias.

16.01. PINTURA INTERNA

Será aplicada a tinta acrílica acetinada nos ambientes internos.

Inicialmente aplica-se uma demão de fundo selador acrílico, posteriormente massa corrida PVA e na sequência duas demãos de tinta acrílica com espaçamento de 1 hora entre cada demão.

Cor: Branco neve.

16.02. TEXTURA PROJETADA COM PINTURA ACRÍLICA – PAREDES EXTERNAS

Todas as paredes externas deverão receber textura projetada pigmentada, acabamento tipo travertino.

A textura é hidrorrepelente apresentando características de prevenção contra infiltrações, mofo e fungos.

Primeiramente aplicar uma demão de fundo selador acrílico;

Aplicar a textura projetada com uma pistola apropriada para o trabalho e desempenar com uma desempenadeira de PVC.

Sobre a textura aplicar 02 demãos de tinta acrílica nas cores: Branco neve e Cinza grafite, conforme imagens 3D e fachadas.

16.03. VERNIZ ESTRUTURAS DE CONCRETO APARENTE

A laje do pavimento térreo e os pilotis redondos terão acabamento em concreto aparente. Para proteção deverá ser aplicado verniz acrílico incolor fosco, duas demãos.

16.04. PINTURA – ESQUADRIAS E RODAPÉS DE MADEIRA

As portas de madeira, caixilhos e vistas serão lixados até que sua superfície esteja totalmente livre de irregularidades e sujeira, quando então receberão pintura com tinta esmalte sobre fundo nivelador de primeira qualidade em duas demãos ou quantas forem necessárias à obtenção da máxima uniformidade da superfície.

Cor: Preto.

17.0. EQUIPAMENTOS

17.01. ELEVADOR

Capacidade: 09 passageiros - 675 kg

Número de paradas: 3 (térreo, 1º pavimento, 2º pavimento);

Velocidade nominal: 1 m/s

Entradas: unilaterais

Dimensões da caixa: conforme fabricante

Profundidade do poço: conforme fabricante

Painel frontal e porta de cabina em chapa de aço inoxidável escovado, painéis laterais e de fundo em aço inoxidável escovado, teto com luminárias, corrimão tubular curvo, em alumínio cromado.

Porta da cabina automática de correr, com abertura central, nas medidas equivalentes às portas dos pavimentos.

Botoeira de Cabine – painel de comando em aço inoxidável localizado no painel lateral da cabina, com registro eletrônico de chamada e movimento microcurso, com gravação em braile em suas teclas.

Display de sinalização na cabina, em vidro de segurança, um indicador de posição e direção com iluminação em LED registra o movimento e o sentido da viagem.

Piso rebaixado em 20mm para colocação do revestimento. Espelho – inestilhaçável, com dimensões de piso ao teto e largura de 600mm, posicionado entre as extremidades do corrimão.

Luz de Emergência, para manter a cabine parcialmente iluminada, assegurando o funcionamento do botão de alarme, nos momentos de falta de energia.

Intercomunicador: Integrado ao painel de comando da cabine que proporciona conexão com a portaria do edifício e com o painel de controle do sistema instalado no último pavimento.

17.02. GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO E CORRIMÃO

O guarda-corpo das rampas externas e corrimões (escadas e rampas) serão em aço galvanizado pré-pintados na cor preta, Ø=1.1/2", fabricados e fixados de acordo com o projeto preventivo de incêndio.

17.03. GUARDA-CORPO DE VIDRO LAMINADO

Na circulação (acesso) do primeiro pavimento deverá ser instalado guarda-corpo de vidro laminado de 10mm, incolor, com fixação em 3 faces (2 laterais e superior) através de perfis em aço inox polido.

17.04. BRISE LINEAR

Na face norte do 1º pavimento deverá ser instalado um brise linear de alumínio composto com aletas verticais de 8,5cm com bordas arredondadas na cor madeira, dispostas verticalmente, perfazendo o ângulo de 45º entre as mesmas.

O brise será composto por folhas fixas e folhas tipo camarão, todas fixadas com trilho inferior e superior, seguindo a paginação do detalhe do projeto arquitetônico.

A estrutura do brise deverá ser em aço galvanizado a fogo com pintura epóxi na cor preta, sendo que o seu dimensionamento deverá ser realizado pela empresa que irá fabricar e instalar o brise, devendo ser apresentado a fiscalização da obra a Anotação de Responsabilidade Técnica pelo projeto e instalação do brise.



Imagem 12 – Modelo de brise a ser executado

As aletas do brise terão 8,5cm e serão em alumínio composto (ACM) com aspecto amadeirado na tonalidade demonstrada abaixo:



Imagem 13: Tonalidade da chapa de ACM amadeirada para as aletas do Brise.

17.05. BICICLETÁRIO

Deverão ser instalados 05 bicicletários de aço galvanizado pré-pintado na cor preto no modelo detalhado em projeto, chumbados no piso de concreto. Prancha ARQ 01/05.

17.06. COMUNICAÇÃO VISUAL

Na fachada frontal deverá ser instalado letreiro de comunicação visual, em caixa alta confeccionadas em ACM na cor preta.

Fonte da letra: NOTERA2

16.07 ALÇAPÃO DE ALÍVIO DE FUMAÇA

Na última laje da escada protegida deverá ser instalado um alçapão de alívio de fumaça em aço galvanizado com vedações laterais perfazendo um modlo estanque a intempéries.

18.0. PAISAGISMO

As áreas ajardinadas receberão grama tipo amendoim (*Arachis repens*).

19.0. LIMPEZA

Ao término da obra deverão ser desmontadas e retiradas todas as instalações provisórias, bem como todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Todas as pavimentações, etc., serão limpas e cuidadosamente lavadas com água e sabão, não sendo permitido o uso de soluções de ácidos, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

Na verificação final, serão obedecidas as seguintes normas da ABNT: B-597/77 - recebimento de Serviços de Obras de Engenharia e Arquitetura (NBR 5675).

Os metais e ferragens cromados serão limpos com emprego de removedores adequados e/ou polidores não corrosivos, sendo lustrados no final com flanela seca.

A retirada de manchas e respingos de tinta em vidros terá de ser feita com um removedor adequado.

Será feita a lavagem de aparelhos sanitários, assim como das peças de louça de acabamento, com água e sabão, e palha de aço muito fina não sendo permitido o uso de água com soluções ácidas. O polimento posterior da louça poderá ser feito com pasta removedora não ácida.

20.0. VERIFICAÇÃO FINAL

Terminados os serviços de limpeza, deverá ser feita uma rigorosa verificação das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações de água, esgoto, águas pluviais, instalações elétricas, aparelhos sanitários e equipamentos diversos, ferragens, caixilhos e portas.

Nathalia de Souza Zattar
Arquiteta e Urbanista
CAU/SC A69107-0



MUNICÍPIO DE JOINVILLE

Estado de Santa Catarina

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ESTRUTURAL DA AMPLIAÇÃO DA SEDE DO MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI - MASJ

AMUNESC – Associação de Municípios do Nordeste de Santa Catarina

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ESTRUTURAL

DADOS GERAIS DA OBRA

OBRA Ampliação da Sede do Museu de Sambaqui - MASJ
LOCAL Rua Dona Francisca, 600 - Centro – Joinville

DADOS FÍSICOS DA OBRA

ÁREA DA EDIFICAÇÃO: 858,50 m²

EQUIPE TÉCNICA DA AMUNESC

Arq.^a Nathalia de Souza Zattar

Arq.^a Tábata Yumi Fujioka

Eng.^a Civil Débora Tonini

Eng.^a Civil Fabíola Barbi de Almeida Constante

Eng.^a Civil Gabriela Cardoso Guimarães

Técnico em Edificações Marcos Stadelhofer

Analista de Projetos Bianca Schwartz

GENERALIDADES

O presente memorial tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar e orientar a execução dos serviços na obra.

A Ampliação da Sede do Museu de Sambaqui será realizada através da construção de uma nova edificação anexa à existente.

Em caso de divergências deve ser seguida a hierarquia conforme segue, devendo, entretanto, serem ouvidos os respectivos autores e a fiscalização:

1º. Projeto Estrutural;

2º. Memorial Descritivo.

A execução dos serviços obedecerá às normas e métodos da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A execução de todos os serviços de construção obedecerá rigorosamente aos projetos, seus respectivos detalhes e as especificações e materiais constantes nos memoriais descritivos. Detalhes construtivos e esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados ao responsável técnico pelo projeto e a fiscalização da obra. Nenhuma modificação poderá ser feita na obra sem consentimento por escrito do autor do projeto.

Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, os códigos, normas e especificações brasileiras, quando cabíveis.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto e fiscalização, por escrito, havendo falta dos materiais no mercado ou retirada de linha pelo fabricante.

MATERIAIS - Todos os materiais serão de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no Memorial, serão inteiramente fornecidos pela CONTRATADA;

ACEITAÇÃO - Todo material a ser utilizado na obra poderá ser recusado, caso não atenda as especificações do projeto, devendo a CONTRATADA substituí-lo quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO;

MÃO DE OBRA - A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada sempre que for necessário;

RECEBIMENTO - Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA - Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores.

DIÁRIO DE OBRA - Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO, devendo ser preenchido diariamente, fazendo-se obrigatoriamente constar:

- Data da anotação;
- Nome do responsável pela anotação (Engenheiro ou Arquiteto);
- Condições meteorológicas (temperatura, umidade, chuva, vento, granizo, geada, etc.)
- Etapa da obra em curso;
- Recebimento de materiais;
- Atividades realizadas e medições parciais;
- Número de profissionais alocados;
- Intercorrências e não conformidades;
- Outras informações que se demonstrarem necessárias.

DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as disposições a seguir:

- I. Todos os materiais serão inteiramente fornecidos pela CONTRATADA.***
- II. A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras.***
- III. Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.***
- IV. Todos os cômodos e instalações destinadas a pessoas portadoras de deficiências deverão seguir a norma NBR 9050 "Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos".***

VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

Na constatação a qualquer transgressão de Normas Técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor ou omissões que possam prejudicar o perfeito andamento ou conclusão da obra deverá haver imediata comunicação aos responsáveis técnicos pelos projetos. Esta comunicação deverá ser feita pelo construtor ainda na situação de proponente da obra.

Ainda com base nas averiguações realizadas preliminarmente, e já definido o vencedor da licitação, o proponente deverá elaborar as soluções técnicas referentes à implantação da obra.

Estará incluso nos custos desta contratação e será de total responsabilidade da CONTRATADA, a elaboração de todo e qualquer detalhamento, visita técnica e

fornecimento de informações necessárias que a CONTRATANTE julgar necessária, relativo ao objeto desta contratação, que se fizerem necessárias na execução da obra, sem ônus adicionais, mesmo que não explicitadas claramente nesta especificação.

A empresa contratada, vencedora da licitação, obrigará-se a respeitar as especificações do projeto e este memorial descritivo. Qualquer modificação que possa ocorrer, para o seu aprimoramento, será objeto de consulta prévia, por escrito, à Comissão Fiscalizadora da obra, pois somente com o seu aval, por escrito, as alterações serão levadas a efeito.

O Diário de Obra, exigido por cláusula contratual, cujo termo de abertura se dará no dia do início das obras, devendo ser vistado, na oportunidade, pelo responsável técnico da empresa contratada e pelo responsável pela fiscalização do Município.

Será mantida na obra, uma equipe de operários com capacidade técnica específica para os serviços a serem desenvolvidos e em quantidade necessária ao cumprimento do cronograma físico, além do acompanhamento de um profissional de nível superior, da área de engenharia ou arquitetura, devidamente qualificado.

A obra só poderá ser iniciada com as devidas Anotações de Responsabilidade Técnica sobre Projetos, pela Execução da obra e com Alvará de Construção, Aprovação dos Projetos nos Órgãos Competentes (Ex.: Corpo de Bombeiros Voluntários de Joinville, Prefeitura Municipal) e demais Licenciamentos que se fizerem necessários.

A empresa contratada providenciará espaços para abrigos e sanitários de funcionários, depósitos de ferramentas que se fizerem necessários.

O entulho resultante das obras será removido e transportado, por conta da empresa contratada, para local apropriado, indicado ou qualificado, pela Prefeitura Municipal de Joinville.

APROVAÇÃO E LIBERAÇÕES DA OBRA

Após a providência do Habite-se a CONSTRUTORA deverá providenciar o Certificado de Vistoria e Conclusão de Obra na SAMA (Secretaria de Meio Ambiente de Joinville), conforme os procedimentos abaixo:

- a. Cópia do Habite-se;
- b. Cópia do Alvará de Construção;
- c. Pagamento da Taxa;
- d. Aguardar a visita do fiscal na obra.

A CONSTRUTORA providenciará também a CND do INSS, ou seja, a quitação da contribuição do INSS relativo à obra, observar a documentação a apresentar abaixo:

- a. Guias de recolhimento;
- b. Projeto Arquitetônico;
- c. RRT/ART de projeto Arquitetônico;
- d. Cópia do Alvará de Construção;
- e. Cópia do Certificado de Conclusão;
- f. Cópia do Registro de Imóveis;
- g. Procuração ou Contrato com a PMJ.

A CONSTRUTORA providenciará no final a ligação definitiva de energia elétrica e de água junto aos órgãos competentes.

A CONSTRUTORA deverá entregar no final da obra os projetos de as built da arquitetura, estrutural, hidrossanitário, eletricidade e comunicação e preventivo de incêndio.

A CONSTRUTORA entregará ao final da obra toda a documentação necessária para que a prefeitura possa proceder com a averbação do imóvel no registro de imóveis.

TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO E DEFINITIVO DA OBRA

O recebimento provisório da obra deverá ser feito pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante Termo de Recebimento Provisório, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita do contratado, conforme alínea "a", inciso I, art. 73, da Lei Federal nº. 8.666/1993.

O recebimento definitivo, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante Termo de Recebimento Definitivo, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observando o disposto no art. 69, da Lei Federal nº. 8.666/1993.

Obs.: O prazo máximo de assinatura entre o Termo de Recebimento Provisório e o Termo de Recebimento Definitivo não deverá ser maior que 90 (noventa) dias.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA DO TRABALHO

A empresa contratada deverá cumprir os procedimentos de saúde e segurança ocupacional, de acordo com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, dando destaque à NR 4 – Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho.

- SERVIÇOS EM TELHADOS

Para trabalhos em telhados devem ser usados dispositivos que permitam a movimentação segura dos trabalhadores, sendo obrigatória a instalação de cabo

guia de aço, para fixação do cinto de segurança seguindo as recomendações da NR-35 (trabalho em altura).

Os cabos guias devem ter suas extremidades fixadas à estrutura definitiva da edificação por meio de suporte de aço inoxidável ou outro material de resistência e durabilidade equivalente.

É proibido o trabalho em telhado com chuva ou vento, bem como concentrar cargas no mesmo ponto.

- EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante às disposições contidas na NR-6 – Equipamentos de Proteção Individual.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

01.0. VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

Antes do início da obra de ampliação, a estrutura existente do museu deverá ser analisada por profissional legalmente habilitado à cargo da Prefeitura Municipal e se necessário ser previsto solução para que seja garantido que durante a execução não sejam causados danos estruturais à estrutura existente.

02.0. CONDIÇÕES DE PROJETO

O Projeto Estrutural está em acordo com as seguintes normas:

- NBR 6118 – Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado;
- NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8953 – Concreto para fins estruturais - Classificação por grupos de resistência;
- NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas;
- NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto;
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 14859 – Lajes Pré-fabricadas de Concreto;
- NBR 15200 – Projeto de Estruturas de Concreto em Situação de Incêndio;
- NBR 14432 – Exigências de Resistência ao Fogo de Elementos Construtivos de Edificações – Procedimento;
- NBR 12654 – Controle Tecnológico de Materiais componentes do Concreto;
- NBR 12655 – Concreto: Preparo, Controle e Recebimento.

A estrutura da edificação será executada com elementos ou componentes de concreto usinado.

A concepção do projeto estrutural procura primar pela durabilidade da edificação, foi considerado no mínimo a classe de agressividade III, independentemente de qualquer ressalva normativa. Os cobrimentos adotados deverão ser considerados a partir da face mais externa das armaduras, e o fck do concreto, conforme especificado abaixo:

- **Pilares: 3,5 cm – Fck= 35 MPa;**
- **Vigas: 3,5 cm – Fck= 35 MPa;**
- **Lajes: 3,0cm – Fck= 35 MPa;**
- **Blocos: 3,5 cm – Fck= 35 MPa;**
- **Estacas hélice contínua monitorada, com profundidade aproximada de 16m.**

Qualquer modificação que possa ocorrer para o seu aprimoramento será objeto de consulta prévia, por escrito, à Comissão Fiscalizadora da obra, pois somente com o seu aval, por escrito, as alterações serão levadas a efeito.

O Projeto Estrutural, proposto segue com referência a NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto Armado.

Para desenvolver o projeto estrutural foi utilizado como ferramenta para cálculo o programa desenvolvido pela TQS Informática Ltda – Sistema TQS 19.16 EPP+.

02.01. ESTADOS LIMITES

Uma estrutura ou parte dela atinge um estado limite quando, de modo efetivo ou convencional, se torna inutilizável ou quando deixa de satisfazer as condições previstas para sua utilização. Os critérios de segurança a serem verificados no projeto estrutural são os indicados na NBR 8681 - Ações e Segurança em Estruturas. O método dos estados limites é fundamentado em análises estatísticas com relação às ações e às resistências.

A) ESTADO LIMITE ÚLTIMO (ELU)

O dimensionamento dos elementos estruturais do projeto é feito no estado de limite último.

A NBR 6118 recomenda que a segurança das estruturas deva sempre ser verificada em relação aos seguintes Estados Limites Últimos:

- Da perda do equilíbrio da estrutura (considerada como corpo rígido);
- De esgotamento da capacidade resistente da estrutura, no seu todo ou em partes, devido às solicitações normais e tangenciais (considerando que peça terá capacidade de redistribuição de esforços internos, definidos na seção 14 da NBR 6118);
- De esgotamento da capacidade resistente da estrutura, no seu topo ou em partes, considerando os efeitos de segunda ordem;
- Das solicitações dinâmicas;
- De colapso progressivo.

B) ESTADO LIMITE DE UTILIZAÇÃO

Segundo a NBR 6118 “Estados limites de serviços são aqueles relacionados à durabilidade das estruturas, aparência, conforto do usuário e à boa utilização funcional das mesmas, seja em relação aos usuários, seja as máquinas e equipamentos utilizados”.

São estados que, por sua ocorrência, repetição ou duração, causam efeitos estruturais que não respeitam as condições especificadas para o uso normal da edificação. Caracterizam-se aqui a ocorrência de flechas ou fissuração excessivas.

De acordo com a situação, foi adotado o seguinte conjunto de combinações:

Estados Limites Últimos	Estados Limites de Utilização
- Verificação de tensões últimas (cisalhamento/torção) em vigas, pilares e lajes;	- Obtenção das cargas na Fundação;

- Dimensionamento (cálculo das armaduras) de vigas, lajes e pilares.	- Cálculo dos deslocamentos da estrutura (flechas nas vigas e lajes, deslocamentos horizontais dos pilares)
	- Verificação dos Estados de Fissuração excessiva.

02.02. DURABILIDADE

A estrutura de concreto foi projetada sob as condições ambientais previstas na época do projeto e quando utilizadas conforme preconizado em projeto conservem sua segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à sua vida útil.

A NBR 6118 pressupõe uma vida útil de no mínimo 50 anos.

02.03. AGRESSIVIDADE DO AMBIENTE

A agressividade do meio ambiente está relacionada às ações mecânicas, das variações volumétricas de origem térmica, da retração hidráulica e outras previstas no dimensionamento das estruturas de concreto.

A classe de agressividade ambiental adotada para o cálculo da estrutura:

- CAA – III – agressividade do meio: FORTE;
- Umidade relativa do ar em torno de 80%;
- Abertura máxima das fissuras:
 - contato com o solo – 0,2mm;
 - contato com a água – 0,1mm;
 - Demais peças – 0,2 mm.
- Relação água/aglomerante em massa – 0,50
- dimensão do agregado – 19 mm;

OBS.: Não será permitido o uso de aditivos contendo cloreto na composição do concreto para estruturas de concreto armado. A proteção das armaduras ativas externas deve ser garantida pela bainha, completada por graute, calda de cimento Portland sem adições, ou graxa especialmente formulada para esse fim.

02.04. AÇÕES

Na análise estrutural deve ser considerada a influência de todas as ações que possam produzir efeitos significativos para a segurança da estrutura, levando-se em conta os possíveis estados limites últimos e os de serviço.

As ações que foram consideradas estão de acordo com a NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento.

02.05. CONCRETO – GENERALIDADES

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, a relação de água/cimento será determinada e aprovados com base nos ensaios de laboratório citados.

A CONTRATANTE, tendo em vista os resultados dos ensaios citados, e a seu juízo, poderá introduzir as variações que julgar oportunas durante o decurso dos trabalhos.

A) Teores de Água e Cimento

Para todos os tipos de concreto, a mistura será estudada para que os teores mínimos necessários de cimento em água, para obter trabalhabilidade, resistência específica para o concreto previsto, homogeneidade, densidade, durabilidade e utilização, serão escolhidos os fatores água/cimento de acordo com as recomendações do Manual de Concreto ACI.

B) Transporte do Concreto

Os meios de transporte deverão ser tais que fique assegurado o mínimo tempo de transporte de modo a evitar a segregação apreciável dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura.

C) Lançamento do Concreto

A CONTRATADA deverá comunicar previamente à CONTRATANTE o início de qualquer concretagem. A concretagem só poderá ser efetuada após a liberação, por escrito, da CONTRATANTE e com a presença de seu representante. A superfície sobre a qual deverá ser executada a concretagem, será submetida a uma limpeza apurada e, se for rocha, a uma completa limpeza com água e ar comprimido. O concreto deverá ser descarregado o mais próximo possível do local de emprego e, o método de descarga não deve causar a segregação dos agregados.

D) Vibração

O concreto deverá ser vibrado até que se obtenha a máxima densidade possível e que impossibilite a existência de vazios e bolhas de ar. O concreto deverá adaptar-se perfeitamente a superfície das fôrmas e aderir às peças incorporadas ao concreto. Deverão ser tomadas precauções necessárias para que não se altere a posição da armadura nas fôrmas.

E) Proteção para Cura

O concreto será protegido adequadamente contra a ação do sol, da chuva, da água em movimento e de outros fatores de caráter mecânico e não será deixado secar até terminada a primeira cura, conforme determinação dos ensaios, as condições dos projetos.

Será, portanto, necessário que as superfícies de concreto sejam continuamente mantidas úmidas, borrifando-as com água ou cobrindo-as com uma conveni-

ente camada de qualquer material saturado de água ou, utilizando-se pintura transitória apropriada, tipo anti-sol ou similar.

A água usada para essa operação deverá ser doce e limpa, bem como atender ao prescrito na NBR-6118.

F) Fôrmas para Concreto Armado

As fôrmas serão usadas onde for necessário limitar o lançamento de concreto e conformá-lo segundo os perfis desejados. Deverão ser em tábuas de madeira tipo pinus.

As fôrmas deverão ter resistência suficiente para suportar a pressão resultante do lançamento e da vibração do concreto, deverão ser mantidas rigidamente na posição correta e não sofrer deformações.

Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto.

No momento da concretagem, as superfícies das fôrmas deverão estar livres de incrustações e outros materiais estranhos e serão convenientemente lubrificadas, de modo a evitar a aderência ao concreto e a ocorrência de manchas do mesmo.

Para fôrmas de madeira, usar-se-á óleo mineral convenientemente combinado com aditivos.

As fôrmas deverão ser retiradas após 28 dias do término da concretagem quando, o endurecimento do concreto seja tal que garanta uma total segurança da estrutura e de modo algum antes dos prazos estipulados pela NB-6118 da ABNT.

Para as fôrmas de superfícies de concreto aparente, será empregada madeira de boa qualidade, em compensado à prova d'água, de modo a garantir o grau de acabamento requerido. Nas arestas como também nas juntas de concretagem, verticais e horizontais, serão colocados listéis de madeira de seção trapezoidal com a finalidade de realizar os acabamentos previstos nos desenhos.

G) Aço Para Concreto Armado

As barras de aço ou as eventuais redes metálicas para armadura de concreto obedecerão à especificação EB-3 da ABNT, serão ensaiadas de acordo com os métodos MB-4 e MB-5 da ABNT e deverão estar de acordo com o projeto estrutural.

As barras das armaduras deverão ser depositadas pela CONTRATADA em áreas adequadas, de modo a permitir a separação das diversas partidas e dos diversos diâmetros e tipos de aço.

As barras da armadura de aço do tipo CA-50 e CA-60 deverão ser aplicadas rigorosamente nas posições indicadas nos desenhos de detalhamento do projeto estrutural, de modo a garantir a integridade das peças estruturais. Antes da colocação, as barras deverão ser cuidadosamente limpas da camada de ferrugem e de resíduos de qualquer natureza que possam reduzir ou prejudicar a aderência do concreto.

As emendas das barras deverão estar de acordo com a NBR – 6118/2014.

Devem ficar solidamente nas posições, por meio de distanciadores ou espaçadores e outras peças de sustentação de tipo aprovado, durante o lançamento do concreto.

Salvo indicações em contrário dos desenhos e especificações, o número e o espaçamento dos espaçadores deverão obedecer à norma NBR - 6118 da ABNT.

Os cobrimentos mínimos, já citados anteriormente, deverão ser obedecidos rigorosamente, pois deles depende uma boa parte da durabilidade da estrutura.

02.06. CONTROLE TÉCNOLÓGICO DO CONCRETO

O concreto a ser aplicado foi calculado atendendo à norma NBR 6118/2014 - Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado - da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Todo o concreto a ser empregado deverá ser imprescindivelmente, usinado.

Do concreto aplicado far-se-ão os ensaios de controle tecnológico, devendo os mesmos ser feitos por empresas ou profissionais especializados no setor e contratado pela CONTRATADA. O concreto e seus componentes deverão ser ensaiados conforme discriminação abaixo:

- Determinação das propriedades do material inerte, verificando se é adequada à execução do concreto;
- Verificação da qualidade dos componentes do concreto e seus aditivos;
- Determinação, por tentativas, a partir de um traço básico obtido por dosagem racional, das proporções corretas e econômicas dos materiais constituintes, a fim de assegurar a trabalhabilidade, a resistência e a durabilidade;
- Controle da constância de qualidade e das proporções dos materiais componentes, durante o curso dos trabalhos;
- Controle, mediante ensaios em corpos de prova confeccionados durante o curso de obras, de que o concreto tenha os requisitos necessários;
- Determinação das variações das proporções dos materiais que se tornem necessários ou aconselháveis no curso das obras;

A CONTRATADA providenciará a confecção de uma série de quatro corpos de prova, tirados de cada 10,00 m³, conforme NBR – 6118 da ABNT.

Os corpos de prova serão confeccionados e terão sua cura de acordo com o método NBR-5738/1994 da ABNT, seguindo as especificações a seguir:

1. Tomar-se-ão como resultados dos ensaios, a média das resistências dos dois cilindros a menos que um corpo de prova mostre sinal de irregularidade na coleta;
2. Moldagem ou método de ensaio ou ruptura, caso em que o resultado será dado pelos corpos de prova remanescentes;
3. No caso em que dois grupos de prova sejam defeituosos, o resultado do ensaio não será considerado;

4. Normalmente os ensaios serão feitos aos 3, 7 e 28 dias até que se tenha claramente determinada a relação de resistência;

5. Se a média da resistência à compressão de um mínimo de 32 pares de corpos de prova, determinada em laboratórios for inferior ao mínimo admissível fixado para a resistência aos 28 dias daquela classe de concreto, usado naquela estrutura.

6. CONTRATANTE terá o direito de exigir, a expensas da CONTRATADA, uma variação de proporções dos materiais de concreto a serem usados na parte restante da estrutura, ou o emprego de aditivo, ou variações nas condições de temperatura, umidade e cura do concreto lançado. A CONTRATANTE poderá também ordenar a demolição quando a compressão for inferior ao mínimo estabelecido;

7. Providências idênticas poderão ser tomadas pela CONTRATANTE, que no caso em que o desvio padrão da resistência de pelo menos 32 corpos de prova, expresso em percentagem com relação a resistência média, supere o limite de 15%, isto é, o mínimo aceitável para cada par de corpos de prova deve ser igual a 60% da resistência fixada;

8. Argamassa de cimento - serão realizados ensaios à compressão monoaxial, de modo que seja possível verificar se as taxas de ruptura estão de acordo com os valores admissíveis.

03.0. INFRAESTRUTURA/SUPERESTRUTURA

03.01. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Execução de Estrutura de Concreto Armado, com fundações em estacas escavadas mecanicamente (hélice contínua monitorada) com blocos de coroamento. A estrutura será em pilares, vigas de concreto armado, lajes maciças, lajes com nervuras bidirecionais com enchimento em EPS e lajes com nervuras bidirecionais sem enchimento (cubetas).

03.02. FUNDAÇÕES

A execução das fundações implicará na responsabilidade integral da CONTRATADA pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

A execução das fundações deverá satisfazer às normas da ABNT atinentes ao assunto, especificamente NBR-6122 – Projeto e Execução de Fundações – Procedimento.

A) ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA

A profundidade das estacas, bem como seus diâmetros, foi estimada com auxílio de métodos numéricos (Aoki-Velloso, Décourt-Quaresma e Teixeira) e o relatório de sondagem.

A empresa contratada para a execução das estacas deverá fornecer ART, garantindo a capacidade estimada informada. Deverá também fornecer projeto de armadura para as estacas, pois esse não é objeto de estudo deste projeto estrutural.

As cargas na fundação e a capacidade de carga necessária para as estacas podem ser encontradas no projeto (folha EST 01/15).

A estrutura não permite a absorção de excentricidade nas estacas ocasionadas por erros de locação ou na execução das mesmas, é necessário extremo cuidado nesta etapa da obra, afim de evitar prejuízos e atrasos de cronograma.

B) BLOCOS

As escavações para execução dos blocos serão efetuadas mediante o uso de escoramento e esgotamento de água, se for o caso, de forma a permitir a execução a céu aberto dos elementos e respectivas impermeabilizações.

Os blocos serão executados no local e com concreto usinado, conforme projeto estrutural de fundação, respeitadas as composições na resistência indicada no projeto, devendo o concreto receber adensamento compatível.

Após a concretagem das fundações e sua desforma, as cavas deverão ser reaterradas com material de boa qualidade e compactado em camadas de 20 cm.

A execução das Fundações implicará a responsabilidade integral do CONSTRUTOR pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra.

C) VIGA BALDRAME

As vigas baldrame serão executadas no local, conforme projeto estrutural, devendo o concreto ser lançado em trechos de pouca altura e adensado.

Após a concretagem das fundações e seu desforme, as cavas deverão ser reaterradas com material de boa qualidade e adensadas.

Para todos os concretos estruturais, deverão ser feitos 3 corpos de prova para cada 8m³ de concreto ou 3 por caminhão betoneira, que deverão ser rompidos em prensa específica na presença da FISCALIZAÇÃO e apresentando laudos com os resultados para arquivamento nos documentos da obra.

03.03. IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias para que a umidade não suba aos alicerces.

Após desformadas, as fundações e vigas baldrame devem ser impermeabilizadas nas faces laterais e na face superior com duas demãos de tinta asfáltica.

03.04. LAJES NERVURADAS COM ENCHIMENTO EM EPS

A laje nervurada é um tipo de laje que apresenta nervuras, onde ficam concentradas as armações, entre as quais podem ser colocados materiais inertes com função de enchimento, esse simplifica a forma e deixa a superfície inferior lisa para receber o acabamento. Esse sistema é empregado onde é necessário trabalhar com espessuras elevadas a fim de atender as flechas e solicitações.

A necessidade de espessuras elevadas inviabiliza o emprego de lajes maciças em razão do consumo de concreto e do peso próprio elevado, o que não acontece nas nervuradas, pois parte do concreto é retirado ou substituído por um material mais leve como o EPS, colocado entre as nervuras, ficando a armação concentrada em nervuras para atender às solicitações.

As lajes nervuradas com enchimento em EPS projetadas possuem blocos de 30x30x15 cm (sendo 15 cm a altura do bloco) e o capeamento de concreto deve ter a altura de 8 cm, resultando assim, em lajes de 23 cm de altura total. A espessura das nervuras deve ter 9 cm.

03.05. LAJES NERVURADAS SEM ENCHIMENTO (CUBETAS)

A fôrma dimensionada para as lajes da cobertura da Garagem possui as seguintes características:

- Altura do Molde: 30 cm;
- Espessura da capa: 7,5 cm;
- Altura total: 37,5 cm;
- Dimensões em planta: 66x66 cm;
- Largura Inferior da Nervura: 12 cm;
- Largura Superior da Nervura: 22,2 cm;
- Inércia por Nervura: 114.715 cm⁴.

A região dos pilares e onde será instalada a iluminação para as garagens é composta por vigas-faixa com a mesma espessura total das lajes (37,5 cm).

A empresa contratada deverá elaborar o projeto de paginação das cubetas, a fim de compatibilizar com o projeto estrutural.

Todo o sistema (lajes nervuradas e vigas-faixas) deverá ser escorado com a utilização de réguas lineares em aço e escoras metálicas. A empresa CONTRATADA deverá elaborar projeto de escoramento para a área em questão, levando em conta o sistema projetado.

As lajes da cobertura da Garagem (piso da Reserva Técnica) e vigas-faixas foram dimensionadas considerando uma carga acidental de 1000kg/m². Caso haja alteração nessa sobrecarga, a projetista deverá ser consultada antes de qualquer modificação.

03.06. VIGAS DE CONCRETO ARMADO

As vigas têm como finalidade servir de apoio para as lajes, suportar paredes ou servir de apoio para outras vigas ou pilares que porventura nela "nasçam", absorvendo as ações a elas transmitidas e distribuindo-as para os seus apoios. A importância das vigas se dá também pelo fato de formarem pórticos rígidos juntamente com os pilares, sendo estes pórticos importantes para garantir a segurança estrutural do edifício, pois eles, além de absorverem a ação do vento, contribuem para garantir a estabilidade global do edifício.

As dimensões de todas as vigas, bem como as suas respectivas armaduras, devem seguir o projeto estrutural. Pois estas foram dimensionadas para suportar os esforços solicitantes de cálculo.

Caso seja necessário executar furações nas vigas, o engenheiro (a) responsável pelo projeto estrutural deverá ser contatado, a fim de liberar a furação da mesma ou até mesmo reforçar essa viga. Caso contrário, a resistência da viga poderá ser comprometida e a estrutura ser danificada.

03.07. PILARES DE CONCRETO ARMADO

Pilares são elementos estruturais lineares de eixo reto, usualmente dispostos na vertical, em que as forças normais de compressão são preponderantes e cuja função principal é receber as ações atuantes nos diversos níveis e conduzi-las até as fundações.

As dimensões dos pilares, impostas pelo projeto estrutural, deverão ser respeitadas, bem como as armaduras longitudinais e transversais. É vetada a execução de furos nos pilares, sejam eles longitudinais ou transversais.

Gabriela C. Guimarães

Gabriela Cardoso Guimarães
Engenheira Civil
CREA/SC 159.422-3



MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO PREVENTIVO CONTRA INCÊNDIO

MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI

LOCAL R. Dona Francisca, 600, Centro - Joinville

SERVIÇO Projeto Preventivo Contra Incêndio

ÁREA TOTAL: 1.661,86m²

Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br



1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto das instalações de prevenção e combate a incêndio do Museu Arqueológico de Sambaqui Joinville-SC.

O projeto foi elaborado considerando as Instruções Normativas da Diretoria de Atividades Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Classificação de Ocupação: **REUNIÃO DE PÚBLICO SEM CONCENTRAÇÃO**

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Sistemas preventivos contemplados no projeto:

- Sistema Preventivo por Extintores;
- Sinalização de Abandono de Local;
- Sistema de Saída de Emergência;
- Sistema de Iluminação de Emergência;
- Materiais de Revestimento e Acabamentos;
- Sistema Hidráulico Preventivo;
- Sistema de Alarme de Incêndio (ver projeto específico);
- Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosférica (ver projeto específico);
- Plano de Emergência;
- Brigadista de Incêndio Voluntário.

2.1 SISTEMA PREVENTIVO POR EXTINTORES

Serão instalados 10 extintores de incêndio do tipo pó químico seco (PQS), 1 de H₂O e 2 de CO₂ com capacidade e localização conforme indicado no projeto. Os extintores deverão ser afixados de maneira que nenhuma de suas partes esteja acima de 1,60 metros do piso acabado e nem abaixo de 1,00 metros,

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



sendo instalados na parede por meio de um suporte, que consiste em um gancho metálico fixado com o uso de buchas e parafusos e que deve suportar 2,5 vezes o peso total do aparelho a ser instalado. Após a instalação do suporte, deve-se colocar a sinalização.

Para todos os extintores devem ser instaladas placas de sinalização indicando a localização do equipamento e placa de advertência proibindo o depósito de materiais na área em que o extintor estará localizado, conforme detalhe.

As Normas de referência utilizadas para esses equipamentos são a NBR 12693 e a IN 006/DAT/CBMSC.

2.2 SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DE LOCAL

As placas de sinalização de abandono de local devem ser tipo fotoluminescentes e irão assinalar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, etc, conforme indicado no projeto.

Todas as placas de sinalização de abandono deverão possuir a escrita "SAÍDA". Serão utilizadas placas de uma face com a escrita "SAÍDA" em branco e fundo verde e placas de uma face e de dupla face com seta indicativa de sentido de saída, com as mesmas especificações das placas já citadas.

Todas as placas fotoluminescentes deverão ter autonomia de intensidade luminosa de no mínimo 1 hora.

As Normas de referência utilizadas para esses equipamentos são as NBR 13434-2 e 13434-3 e IN 013/DAT/CBMSC.

2.3 SISTEMA DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA

As saídas de emergências deverão estar sempre desobstruídas. E com no mínimo 1,20m de largura. Usar medidas especificadas em planta.

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



2.4 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Serão instaladas luminárias de emergência de fixação em parede tipo bloco autônomo com lâmpadas em led, 100 lumens.

A bateria da luminária de emergência entrará em funcionamento AUTOMATICAMENTE no caso de interrupção da alimentação normal. Tal sistema visa permitir a saída fácil e segura do público, para o exterior do ambiente em que se encontram.

Os eletrodutos e a fiação da iluminação de emergência não podem ser utilizados para outros fins.

As luminárias de emergência deverão estar alocadas em circuitos elétricos separados, facilitando seus testes de funcionamento, que deverão ser realizados no mínimo uma vez a cada 90 dias.

Deverá ser previsto um disjuntor específico para o sistema de iluminação de emergência.

As Normas de referência utilizadas para esses equipamentos são a NBR 10898:1999 e a IN 011/DAT/CBMSC.

2.5 MATERIAIS DE REVESTIMENTO E ACABAMENTO

A edificação é de alvenaria e estrutura de concreto armado (pilares, vigas e lajes). Os revestimentos serão descritos em cada ambiente na planta baixa.

2.6 BRIGADISTA DE INCÊNDIO VOLUNTÁRIO

De acordo com Art. 11, da IN 028, em se tratando de edificação classificada como "REUNIÃO DE PÚBLICO SEM CONCENTRAÇÃO" com população fixa máxima de 13 funcionários, será necessário nomear dentro da população fixa 01 brigadista voluntário.

*Rua Max Colín, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



O brigadista deverá atuar nas seguintes situações:

- I - combater o princípio de incêndio com os dispositivos da edificação;
- II - orientar e auxiliar no abandono da edificação;
- III - orientar a evacuação do imóvel quando em caso de incêndio e/ou sempre em que houver o acionamento do alarme de incêndio;
- IV - participar dos exercícios simulados.

A administração do museu deverá nomear o funcionário que assumirá o compromisso de ser brigadista voluntário e capacitá-lo através de curso ministrado por instrutores ou empresas credenciadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, o qual deverá conter currículo mínimo:

- NOÇÕES DE PRIMEIROS SOCORROS:
 - (1) Anatomia e Fisiologia humana
 - (2) Princípios de Biossegurança
 - (3) Sinais vitais e verificação
 - (4) Avaliação Primária e Secundária
 - (5) Parada Respiratória e cardíaca
 - (6) Ferimentos em tecidos moles e Fraturas
 - (7) Traumatismos Crânio Encefálico

- SISTEMAS PREVENTIVOS CONTRA INCÊNDIO:
 - (1) Classes de Incêndio
 - (2) Combate a princípios de Incêndio com emprego de extintores
 - (3) Combate a princípios de Incêndio com utilização do sistema gravitacional
 - (4) Noções sobre os Sistemas Preventivos existentes em uma edificação e evacuação em caso de sinistros
 - (5) Noções sobre auxílio na evacuação da edificação e auxílio de brigadistas particulares quando necessário

O curso terá validade de 2 anos a contar da data de expedição do certificado de credenciamento.

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



2.7 SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

Para atender a rede de hidrantes a ser instalada o sistema utilizará de bombas, especificadas em memorial de cálculo da rede de hidrantes. Serão necessários 5 hidrantes de combate e 1 hidrante de recalque, instalado no muro.

2.7.1 Reserva Técnica de Incêndio (RTI)

O reservatório para RTI será em fibra de vidro ou PVC, com volume total de 5.000L.

2.7.2 Hidrantes

Os hidrantes de parede foram dispostos convenientemente de maneira a permitir a proteção a qualquer ponto, não deixando áreas descobertas. Deverão ser instalados dentro de um abrigo metálico e porta metálica com dimensões 90x60x17 cm, conforme projeto de prevenção e combate a incêndio e discriminados a seguir.

Os hidrantes de parede deverão estar localizados entre 1,20m (um metro e vinte centímetros) e 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) de altura do piso acabado.

O hidrante de recalque será instalado na calçada, conforme detalhe em projeto. O mesmo deverá ser pintado na cor vermelha.

Toda tubulação da rede de hidrantes deverá ser pintada na cor vermelha.

2.7.3 Mangueiras

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



As mangueiras serão do Tipo 2, mangueira flexível, de borracha, com um reforço têxtil, devendo resistir à pressão de trabalho de 140 m.c.a. e ser constituída com 1 reforço têxtil, conforme tabela 1 da IN 007/DAT/CBMSC.

As mangueiras devem ser flexíveis de fibra resistente a umidade com revestimento interno de borracha, dotadas de juntas STORZ e certificadas pelas normas da ABNT.

2.7.4 Abrigo

Os abrigos de mangueiras são compostos por armário de ferro, nas dimensões 90x60x17 cm, contendo uma válvula esférica de 2.1/2", um adaptador de bronze tipo engate rápido, esguicho, requinte fixo de 13 mm, chave de mangueira e duas mangueiras Tipo 2 de 15m ou uma mangueira Tipo 2 de 25m ou duas mangueiras Tipo 2, uma de 15m e outra de 20m.

As portas dos abrigos serão metálicas com ventilação e visor, dobradiças, fecho tipo engate rápido e com a inscrição "INCÊNDIO" em letras vermelhas com altura mínima de 5 cm

2.7.5 Aceitação do Sistema

Conforme a NBR 13714:2000, após todos os serviços de execução da instalação, a aceitação do sistema deverá ser feita por profissional habilitado, sendo composta de inspeção visual, ensaio de estanqueidade das tubulações dos sistemas e dos reservatórios, e ensaio de funcionamento, sendo de total responsabilidade da empresa executora do sistema.

Após finalização das instalações, a rede de hidrantes deverá ser pressurizada, testada e aprovada pelo CBMSC

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



OBSERVAÇÃO: Os sistemas de alarme de incêndio e SPDA possuem projeto e memorial descritivo específicos (em anexo).

ASSOCIAÇÃO DE
MUNICÍPIOS DO
NORDESTE DE SANTA
CAT:84712686000133

Assinado de forma digital por
ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DO
NORDESTE DE SANTA
CAT:84712686000133
Dados: 2020.11.24 11:17:27
-03'00'

Débora Tonini da Cunha
Engenheira Civil
CREA 089.658-4

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



**MEMORIAL DE CÁLCULO
DA REDE DE HIDRANTES DO
MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI**

LOCAL R. Dona Francisca, 600, Centro – Joinville/SC

SERVIÇO Projeto Preventivo Contra Incêndio

ÁREA TOTAL: 1.661,86m²

*Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br*



Informações:

Número de Hidrantes	5
Número de Hidrantes em uso simultâneo	3
Vazão mínima no esguicho	70L/min
Canalização de Aço Galvanizado	2.1/2"
Mangueiras	1.1/2"
Requinte	13mm

Hidrantes mais desfavoráveis:

	Peça	Pavimento	Nível Geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
H1	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 – 2x15m requinte 1.1/2 – 13mm	2 ANDAR	7.20	1.65	8.20
H2	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 – 2x15m requinte 1.1/2 – 13mm	1 ANDAR	4.20	1.84	10.32
H5	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 – 2x15m requinte 1.1/2 – 13mm	TÉRREO	1.20	1.99	12.03

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Tomada d'água:

2.1/2" x 2.1/2" - 1.5CV R95 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

Nível geométrico: 9.10 m

Pressão na saída: 10.39 m.c.a.

TRECHO DE RECALQUE

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.48	65.00	1.65	15.15	6.97	22.12	0.0548	1.17	9.10	1.90	12.29	11.12
2-3	1.65	65.00	0.50	0.12	3.40	3.52	0.0059	0.02	7.20	0.00	11.12	11.10
3-4	1.65	65.00	0.50	0.00	20.00	20.00	0.0059	2.90	7.20	0.00	11.10	8.20

Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br



TRECHO DE SUCCÃO

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.48	65.00	1.65	6.23	5.30	11.53	0.0548	0.62	9.10	0.00	11.01	10.39
2-3	5.48	65.00	1.65	0.00	0.00	0.00	0.0548	0.00	9.10	0.00	10.39	10.39

Altura manométrica (m.c.a.)							Vazão de Projeto (l/s)	npsh disponível (m.c.a.)	npsh requerido (m.c.a.)	Potência teórica (CV)
Recalque				Sucção		Total				
Altura	Perda	Mangueira	Esguicho	Altura	Perda					
1.90	1.31	2.00	0.78	0.00	0.62	11.01	5.48	9.47	2.97	1.38

ASSOCIACAO DE MUNICIPIOS DO NORDESTE DE SANTA CAT:84712686000133

Assinado de forma digital por ASSOCIACAO DE MUNICIPIOS DO NORDESTE DE SANTA CAT:84712686000133
Dados: 2020.11.24 11:16:25 -03'00'

Débora Tonini da Cunha
Engenheira Civil
CREA 089.658-4

Rua Max Colin, 1843 – América – CEP 89204-635 – Joinville – Santa Catarina
Fone: (47) 3433-3927 – Fax: (47)3422-1370 – CNPJ 84.712.686/0001-33
Araquari – Bal. Barra do Sul – Campo Alegre – Garuva – Itapoá
Joinville – Rio Negrinho – São Bento do Sul – São Francisco do Sul
www.amunesc.org.br

**MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA, COMUNICAÇÃO E
SEGURANÇA**

OBRA: AMPLIAÇÃO MUSEU ARQUEOLÓGICO SAMBAQUI
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE.
ENDEREÇO: RUA DONA FRANCISCA, 600 - CENTRO - JOINVILLE/SC
RESPONSÁVEL TÉCNICO: DIEGO SANTOS
CREA SC: 123.938-7

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	3
2	NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS.....	3
3	CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO	3
4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	4
4.1	Alimentação Elétrica.....	4
4.2	Quadro de medição e proteção geral.....	5
4.3	Iluminação.....	5
4.4	Tomadas.....	5
4.5	Conduitos	6
4.6	Condutores.....	6
4.7	Circuitos	7
4.8	Condutor de Proteção (Terra).....	8
4.9	Quadros de Distribuição	8
4.10	Aterramento Elétrico	9
5	INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÃO	10
5.1	Caixas de Passagem de Embutir.....	10
5.2	Eletrodutos.....	11
5.3	Cabos	11
6	CABEAMENTO ESTRUTURADO.....	11
6.1	NORMAS E CÓDIGOS APLICÁVEIS.....	11
6.2	CABOS	12
6.3	PATCH PANEL	12
6.4	SWITCH	12
6.5	RACK.....	12
6.6	ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO.....	13
6.7	CAIXAS DE SAÍDA	13
7	SEGURANÇA	14
8	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	14

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as características do projeto e orientar o desenvolvimento da execução das Instalações Elétricas da Ampliação do Museu Sambaqui da Prefeitura Municipal de Joinville.

2 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS

Para a realização deste projeto foi utilizada como referência a norma **NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão**. Este projeto também atende a norma regulamentadora de segurança em instalações de serviços em eletricidade – **NR 10**.

A execução dos serviços deverá obedecer a melhor técnica, por profissionais qualificados e dirigidos por profissionais que tenham habilitação junto ao CREA.

As instalações deverão ser executadas de acordo com as plantas em anexo, obedecendo às indicações e especificações constantes deste memorial, bem como as determinações das normas.

NBR-5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

NBR-5413 Iluminamento de Interiores e Exteriores;

NBR-5419 Sistemas de Aterramento;

NBR-5444 Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais;

NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada

3 CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

Finalidade: Poder Público;

Paredes: Alvenaria;

Tipo de instalação: Baixa tensão;

Área total: 858,50 m²;

Número de pavimentos: 3;

Número de unidades consumidoras: 1;

Tensão nominal: 380/220 VOLTS;

4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1 Alimentação Elétrica

O Dimensionamento do projeto foi realizado conforme os critérios da concessionária local, tendo como definições de entrada os seguintes critérios:

Entrada de serviço - AL1	
Esquema de ligação	3F+N
Tensão nominal (V)	380/220V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	2.20

Fatores de demanda

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro. Foram considerados os seguintes critérios para cálculo:

Tipo: Unidade consumidora individual

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Prédio Novo	61,13	0,51	31,17
Prédio antigo	76,13	0,51	38,83
TOTAL			70,00

Para o alimentador da bomba de incêndio foram considerados os seguintes critérios para o cálculo:

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Motores	4.08	75.00	3.06
TOTAL			3.06

4.2 Quadro de medição e proteção geral

A proteção geral para o alimentador deve ser realizada por um disjuntor termomagnético, localizado no quadro geral de medição que será instalado no kit postinho localizado no limite do passeio no acesso da propriedade e um disjuntor de manutenção no quadro de distribuição localizado no primeiro pavimento do empreendimento.

Quadro	Proteção (A)	Seção (mm²)
QM1 (terreo)	125.00	50
QM2 (terreo)	40.00	10

4.3 Iluminação

Os circuitos de iluminação serão derivados dos quadros de distribuição, com fiação mínima de 1,5mm² e com circuitos seguindo os conceitos do projeto elétrico.

As caixas embutidas para interruptores deverão ter dimensões padronizadas (4"x2", 3"x3" ou 4"x4"), de tal modo a permitirem a instalação dos módulos aí previstos.

As luminárias terão os seguintes tipos de instalação:

- - Em caixas embutidas tipo arandelas, nas paredes a 2,20m do piso acabado.
- - Em caixas embutidas no forro para iluminação interna.
- Em caixas de ligação à prova de tempo para iluminação externa.

As caixas de embutir em ambiente externo deverão ter apenas o olhal superior aberto, e a conexão com o eletroduto será também feita por este olhal, a fim de evitar a entrada de água e/ou corpos estranhos na caixa.

Nas caixas internas só serão abertos os olhais das caixas onde forem introduzidos eletrodutos. As caixas deverão estar alinhadas e aprumadas.

4.4 Tomadas

As tomadas serão alimentadas a partir dos quadros de distribuição correspondentes.

Todas as tomadas deverão ser aterradas, com pino de ligação a terra no padrão Brasileiro de conectores.

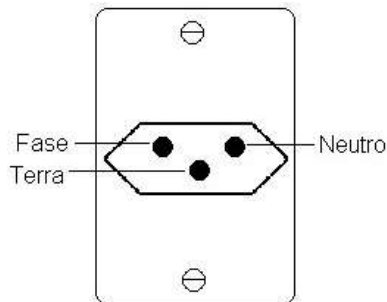
Serão projetadas tomadas de uso geral em cada ambiente, junto à porta de entrada e sob o interruptor da iluminação.

As caixas para tomadas deverão ter dimensões padronizadas (4"x2" ou 4"x4"), de tal modo a permitirem a instalação dos módulos aí previstos.

Todas as tomadas de uso geral devem ser dotadas de conector de aterramento (PE), conforme ABNT NBR 14136, e com diferenciação de indicação em relação à tensão de trabalho.

As tomadas de energia elétrica serão de instalação embutida ou sobrepor em caixa 4x2" quando para uma tomada e em caixa. Todas as tomadas deverão ter fio-terra

Todas as tomadas de energia elétrica serão do tipo 2P + T, 10A/250V, embutidas em alvenaria, com altura de instalação conforme projeto. As tomadas devem ser instaladas de acordo com a seguinte polarização:



4.5 Condutos

Os circuitos sairão do QD através de eletrodutos corrugados de PVC cor amarela e com antipropagação de chamas e vapores tóxicos, embutidos em paredes e sobrepostos em lajes. Todos os eletrodutos que não possuírem indicação de diâmetro serão adotados $\varnothing 3/4"$. Condutos com diferentes diâmetros e materiais estão indicados em planta.

Os condutos serão instalados de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária, no qual os condutores possam a qualquer tempo ser transpassados e removidos sem prejuízo para o isolamento. A ligação das luminárias aos interruptores também será feita por eletrodutos, de mesmo padrão.

As caixas de passagem e eletrodutos deverão formar uma malha rigidamente fixa às estruturas, através de tirantes de aço, suportes e braçadeiras, de tal forma que resistam ao peso dos eletrodutos, fiação, etc.

As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até que se toquem, para os rígidos.

Não será permitido em uma única curva, ângulo superior a 90 graus.

Na fixação de eletrodutos em caixas metálicas (quadros), será obrigatório o uso de buchas e arruelas.

Deverão ser colocadas guias de arame de ferro galvanizado, nº14 nas tubulações vagas, a fim de facilitar a enfição de condutores elétricos.

Os eletrodutos deverão ser obstruídos com tampão, logo após a instalação para evitar a entrada de corpos estranhos.

4.6 Condutores

Todos os condutores serão cabos isolados, salvo indicação em contrário, devendo ter características especiais quanto à propagação e auto extinção do fogo.

Os condutores para alimentação da iluminação interna/externa e tomadas deverão ser do tipo cabo e ter isolamento para 450/750 V, isolamento simples, marca Ficap, Pirelli ou similar, conforme NBR 7288, com bitola indicada em planta.

Todas as caixas de passagem têm como objetivo facilitar a enfição dos cabos, não podendo haver emendas nos cabos.

Os condutores de alimentação de quadros de distribuição, serão de cabo de Cobre unipolar, 0,6/1kV, EPR/XLPE 90°C. As seções de condutores estão indicadas nos Quadros de Carga e diagramas. Todos serão do tipo cabo com as seguintes características:

- Conductor: fio de cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 2;
- Isolação: Composto termofixo de Polietileno reticulado EPR/XLPE com espessura reforçada, sem capa de chumbo, anti-chama;
- Temperaturas máximas do condutor: 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto circuito;
- Normas aplicáveis: NBR 6880, NBR 7288, NBR 6245 e NBR 6812;

A enfição dos condutores só poderá ser iniciada após a instalação, fixação e limpeza de toda a tubulação, após a primeira demão de tinta nas paredes e antes da última demão. Para facilitar a enfição nas tubulações só será permitido o uso de parafina ou talco.

Só serão permitidas emendas dentro de caixas de passagem, devendo ser bem soldadas e isoladas com fita isolante, antichama da 3M ou similar.

Não serão admitidas, em nenhuma hipótese, emendas dentro de eletrodutos. Deverão ser ligados aos barramentos ou bornes das chaves e disjuntores, através de conectores terminais de pressão, para bitolas superiores a 6 mm².

Identificação para os cabos:

- Cabo de cobre flexível #1,5 a #10 mm²:
 - fase - R - preto;
 - S - branco ou cinza;
 - T - vermelho;
 - neutro - azul claro;
 - terra (proteção) – verde, ou verde-amarelo.

4.7 Circuitos

Serão utilizados até 3 (três) ou 4 (quatro) circuitos dentro de cada eletroduto, formados por, no máximo, 3 (três) cabos, quando monofásicos + terra ou bifásicos + terra, e 5 cabos quando trifásicos a 4 fios + terra. Será vedada a retirada da cobertura ou isolação sem consulta prévia ao projetista.

Os circuitos alimentadores dos quadros de distribuição serão identificados em planta, ao longo dos eletrodutos em que estão inseridos.

Equipamentos especiais, como chuveiros e torneiras elétricas, devem ser ligados diretamente no Quadro de Distribuição específico, com um conduto único para cada circuito.

As condensadoras de ar deverão ser ligadas diretamente ao Quadro de Distribuição, com no máximo dois circuitos por conduto.

Os condutores não deverão sofrer esforços mecânicos incompatíveis.

4.8 Condutor de Proteção (Terra)

Todos os circuitos de distribuição são acompanhados por condutores de proteção (terra) sempre de acordo com o projeto. Todos os quadros deverão ter o barramento de terra.

Em nenhuma ocasião, deverá se conectar os condutores neutro e de proteção (terra) nos quadros de Distribuição de cargas geral ou terminal.

Todos os condutores de proteção (terra) são isolados no interior dos eletrodutos.

4.9 Quadros de Distribuição

Utilizar o Quadro Geral existente padrões DIN/IEC e NEMA/UL. Nele será instalado um disjuntor geral tripolar em caixa moldada, com especificações conforme projeto. Nesse quadro, também serão instalados os disjuntores para a alimentação dos circuitos específicos, além dos interruptores diferenciais residuais (DR), seguindo o padrão TIGRE ou similar conforme diagrama unifilar. As caixas de distribuição para o sistema de monitoramento, comunicação e alarme, poderão ser do tipo embutir. Ref. Tigre ou similar.

Os disjuntores para os quadros de distribuição são do padrão DIN/IEC, da STECK, ABB, WEG ou similar e sua disposição deve ser de acordo com o Diagrama Unifilar, em planta, observando o balanceamento de fases. A dimensão mínima dos barramentos, em capacidade de condução de corrente, também está anotada em planta, nos Quadros de Carga.

O Quadro de Distribuição deverá ser devidamente identificado, de forma definitiva e duradoura, em plaqueta acrílica individual e resinada, com a relação do número dos circuitos e o equipamento equivalente, não podendo ser em papel, fita crepe ou utilizando fita adesiva ou qualquer adesivo que possa ser retirado.

Serão instalados com seu centro a 1,50m do piso acabado.

Terão plaquetas de identificação, fixadas em suas portas frontais

Todos os circuitos serão identificados, nos quadros, com etiquetas fixadas junto aos disjuntores, anilhas plásticas com a numeração dos circuitos junto aos condutores.

Nos quadros de distribuição, a entrada de energia será comandada e protegida por disjuntores conforme diagramas unifilares.

Os quadros de distribuição conterão módulos de reserva para futura ampliação, conforme diagramas unifilares.

Todos os circuitos deverão ser protegidos por disjuntores nos seus respectivos quadros de distribuição, conforme diagramas unifilares.

Todos os materiais deverão ser de boa procedência e da melhor qualidade. Conforme item 6.5.4.10 da NBR 5410 “Os quadros de distribuição destinados a instalações residenciais e análogas devem ser entregues com a seguinte advertência:”



ADVERTÊNCIA

1 - Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto circuito. Desligamentos frequentes são sinais de sobrecarga. Por isso, **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos por outros de maior seção (bitola).

2 - Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamento sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de ligarem a chave não tiverem êxito, isto significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. **A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.**

OBS: Caso algum disjuntor não possa ser desligado, sem aviso prévio aos usuários de determinados equipamentos, o disjuntor deverá ser provido de acessório próprio ou de algum tipo de sinalização, que permita seu funcionamento normal. Jamais fazer uso de fitas adesivas. Lembramos que somente o electricista qualificado deverá ter contato com os painéis.

4.10 Aterramento Elétrico

O aterramento elétrico será feito na entrada de serviço da concessionária de energia, com condutor de cobre nu de no mínimo 25 mm².

Observação

Se o cliente desejar alterar algum tipo de luminária, ou qualquer outro item, deve ser averiguado a potência do aparato a ser substituído, e se a potência for maior do que

o anterior deverá ser refeito o cálculo para redimensionamento de condutores e disjuntores.

5 INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÃO

Na realização deste projeto, foi utilizado como base o Manual Técnico – Redes de Telecomunicações em Edificações, desenvolvido pelo SINDUSCOM-MG em parceria com operadoras do serviço de telecomunicação, de agosto de 2001.

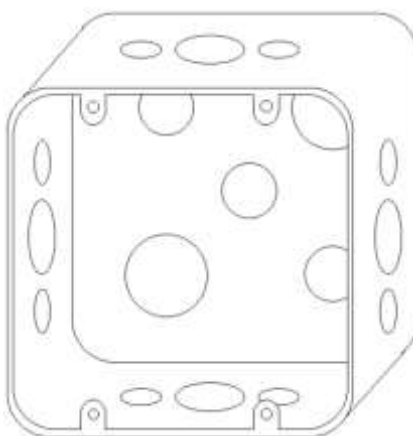
5.1 Caixas de Passagem de Embutir

As caixas de passagem devem ser de PVC, com furações para eletrodutos, própria para instalação embutida em parede. As caixas de saída podem ser de dois tipos:

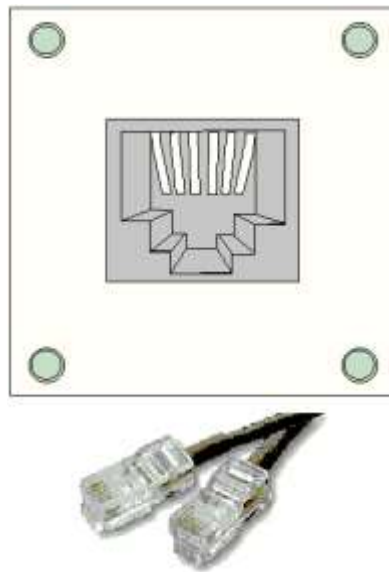
- a) Caixa nº 0, com as dimensões 10 x 5 x 5 cm (ver figura abaixo).



- b) Caixa nº 1, com as dimensões 10 x 10 x 5 cm (ver figura abaixo).



A primeira caixa para tomada deve ser sempre a de número 1. As demais caixas adotadas serão de número 0, sendo interligadas as caixas de tv a cabo e de telefonia quando instaladas lado-a-lado. A figura a seguir apresenta uma caixa de saída, com a tomada telefônica, com o terminal RJ-11, utilizada neste projeto.



5.2 Eletrodutos

Os eletrodutos internos serão do tipo PVC flexível corrugado, sendo que todos os condutos que não possuírem indicação de diâmetro serão adotados $\varnothing 3/4"$. Quando houver diferença no diâmetro e no material da tubulação, estes serão indicados no projeto.

5.3 Cabos

Todos os cabos de telefonia serão do tipo CCI-50-1 (RJ-11) e de internet do tipo 5e ou superior (RJ-45), estando ligados nas tomadas em todas as caixas. Caso haja diferença no tipo de cabo adotado, este será indicado no projeto.

6 CABEAMENTO ESTRUTURADO

6.1 NORMAS E CÓDIGOS APLICÁVEIS

Na prestação dos serviços de execução do projeto e instalação de Cabeamento, devem ser seguidas as normas técnicas abaixo:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR 5419: Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas.
- NBR 14565: Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada.
- EIA/TIA 568-B: Commercial Building Telecommunications Wiring Standard.
- EIA/TIA 569-A: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.

6.2 CABOS

Cabo de par trançado não blindado (UTP), categoria 5e, com condutores de cobre rígidos 24 AWG para cabeamento horizontal.

Condutor de cobre nu, coberto por polietileno adequado. Os condutores são trançados em pares. Capa externa em material não propagante a chama.

Os cabos que trafegam sinais de dados (lógica), de voz (telefonia) e de imagem (câmeras de segurança) deverão possuir identificação independente.

Não serão aceitos cabos com qualquer tipo de emendas, ranhuras, esmagamentos, etc. ou defeitos provenientes do lançamento desses cabos.

Também não serão admitidos cabos com metragem superior a 90 metros de comprimento, a contar do Ponto Terminal ao Rack de destino.

6.3 PATCH PANEL

-Patch panel CAT 5 24 portas (ver Projeto) com conectores de 8 vias tipo MV fêmea na parte frontal e contatos tipo IDC na parte traseira para condutores de 22 a 26 AWG.

-O produto deverá ser produzido em aço, com pintura eletrostática preta e largura padrão de 19".

-O produto deverá possuir conectores RJ-45 na parte frontal e conectores IDC correspondentes na parte traseira.

-O produto deverá possuir suporte para fixação dos cabos terminados na parte traseira e possuir local para identificação e fixação de ícones na parte frontal.

-O produto deve permitir a terminação dos cabos no padrão de pinagem TIA 568A e atender à norma ANSI/EIA/TIA-568-B. 1 e EIA/TIA-568-B. 2 em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.).

-Deve ser adequado ao uso de ferramenta de impacto padrão punch down.

6.4 SWITCH

Os switches serão de 24 portas, com Taxa de Transmissão de 10/100/1000Mbps, com altura de 1U.

6.5 RACK

Será instalado 01 (um) Rack (12U) no térreo para atender as necessidades da instalação e 01 (um) Rack (12U) no pavimento superior.

O rack será no Padrão 19", com trilhos EIA para Montagem 14 gauge. Deveram ser construídos em chapa de aço e possuírem entradas de cabos pelo piso e pelo teto. O grau de proteção será de até IP 55.

Será instalado na parte inferior do rack, 01 (duas) régua de tomada de energia com pelo menos 05 tomadas 2P + T (cada), cordão de energia de 2,5 m 2P+T, em chapa de aço resistente, para fixação vertical (cada uma com 110/220 VAC, 10A, 02 braceletes de montagem em rack, 02 parafusos de fixação dos braceletes).

6.6 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

As etiquetas deverão ser apropriadas para identificação de elementos de infraestrutura de cabemamento, no padrão Brady, Panduit ou similar.

As etiquetas deverão possuir modelos distintos para identificação de cabos e espelhos.

As etiquetas deverão ser impressas.

Todas as etiquetas citadas nesta especificação deverão ser de um mesmo fabricante.

6.7 CAIXAS DE SAÍDA

Serão utilizadas tomadas RJ-45, CAT 5, instaladas em caixas 4"x2", para embutir na parede ou piso, em caixa de PVC com tampa de PVC.

7 SEGURANÇA

Para o desenvolvimento do projeto foram consideradas as posições mais adequadas para os pontos de monitoramento (câmeras) e os sensores magnéticos para alarme. Há eletrodutos específicos para esse fim com diâmetro de $\varnothing 3/4''$, não sendo permitida a passagem de condutores elétricos alheios aos sistemas de segurança para evitar quaisquer interferências prejudiciais ao funcionamento do mesmo.

8 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A fim de que os trabalhos possam ser desenvolvidos com segurança e dentro da boa técnica, cumpre ao instalador o perfeito entendimento das respectivas especificações do projeto apresentado. Em caso de dúvidas quanto à interpretação destas especificações e dos desenhos será sempre consultado o autor do projeto.

Qualquer alteração no projeto só poderá ser feita com a autorização por escrito do autor do projeto em questão.

Joinville, 12 de janeiro de 2020.

Diego Santos
Eng. Eletricista – Crea/SC 123.938-7

**MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA**

OBRA: AMPLIAÇÃO DO MUSEU ARQUEOLÓGICO SAMBAQUI
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
ENDEREÇO: RUA DONA FRANCISCA, 600 - CENTRO – JOINVILLE/SC
RESPONSÁVEL TÉCNICO: DIEGO SANTOS
CREA SC: 123.938-7

Sumário

1	APRESENTAÇÃO	3
1.1	Dados Gerais do Projeto	3
1.2	Normas e Especificações Técnicas Aplicadas	3
1.3	Documentos que contemplam este projeto	3
2	ENTRADA DE SERVIÇO	4
2.1	Ramal de Entrada.....	4
2.2	Cabos a Serem Utilizados.....	4
2.3	Caixas de Passagens Subterrâneas	4
2.4	Eletrodutos	4
2.5	Proteção contra Curto-Circuito e sobrecorrente.....	4
2.6	Medição	5
2.7	Alimentação.....	5
2.8	Distribuição interna	6
3	ATERRAMENTO	6
4	NORMAS DE SEGURANÇA (NR-10)	7
4.1	Procedimento e medidas preventivas necessárias na Obra.....	7
4.2	Procedimentos.....	7
4.3	Situação de Emergência.....	7
5	Relação de Material Elétrico.....	8

1 APRESENTAÇÃO

Este memorial relata o projeto das instalações elétricas do projeto Núcleo de especialidades em Saúde Vigilância em saúde e Farmácia Municipal do Fundo Municipal de Saúde de Garuva, localizado Rua Juarez Távora, SN - Centro – Garuva/SC e estabelece os critérios que definirão os padrões das instalações elétricas.

1.1 Dados Gerais do Projeto

Numero de unidades consumidoras = 1

Carga instalada = 137,26 kW

Demanda prevista = 70,00 kVA

Fornecimento = 380/220 V

1.2 Normas e Especificações Técnicas Aplicadas

ABNT – NBR-5410: Instalações Elétricas em Baixa Tensão;

ABNT – NBR 5471: Condutores Elétricos;

ABNT – NBR 5597: Eletroduto de Aço-Carbono e Acessórios com rosca NPT;

ABNT – NBR 5598: Eletroduto de Aço-Carbono e Acessórios com rosca BSP;.

ABNT – NBR 13.571: Haste de Aterramento Aço-Cobreada e Acessórios;

NR – 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

NT – 03 e Adendo (CELESC);

N-321.0001 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição (ref. Set/2015)

Especificações de fabricantes de materiais elétricos.

1.3 Documentos que contemplam este projeto

Prancha 01 – Planta de localização;

Prancha 02 – Detalhamento dos Painéis;

Prancha 03 – Diagrama Unifilar;

Memorial Descritivo (Este documento);

ART (Anotação de Responsabilidade Técnica).

Projeto Elétrico

2 ENTRADA DE SERVIÇO

O Ramal de Ligação será trifásico a 4 fios multiplexado;
Os materiais serão utilizados conforme especificações de Fabricantes.

2.1 Ramal de Entrada

O ramal de entrada será em Baixa Tensão (B.T.), por ramal de ligação subterrâneo de cobre e terão isolamento EPR ou XLPE com seção de 1x3#50(50) até o disjuntor geral e quadros de medição, conforme projeto anexo.

2.2 Cabos a Serem Utilizados

Os condutores de descida do poste da Celesc serão de cobre e terão isolamento EPR ou XLPE 1 kV com seção de 1x3#50(50), 3 cabos alimentadores, sendo um para cada fase (R, S, T) nas cores preto, branco e vermelho, respectivamente e 1 um cabo para condutor neutro, na cor azul – claro.

2.3 Caixas de Passagens Subterrâneas

Deverão ser instalados conforme indicado em projeto e construído em alvenaria ou concreto (Conforme Padrão). Devem possuir uma tampa de ferro padrão CELESC nas caixas de instalação externa, sendo permitidas tampas de concreto armado somente para caixas internas ou não sujeitas a esforços.

2.4 Eletrodutos

Junto ao poste de derivação deverá ser do tipo PVC rígido , de acordo com a NBR 15465 de 1x Ø3” conforme indicado em projeto.
Os condutores não devem conter emendas.

2.5 Proteção contra Curto-Circuito e sobrecorrente

A proteção geral será efetuada por disjuntor trifásico termomagnético de 125A instalado no quadro de medição (QM) instalado na mureta.
O diagrama unifilar é apresentado na prancha 03, bem como os barramentos a serem utilizados, proteções e demais itens que compõem a instalação das medições.

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA

2.6 Medição

- a) As medições serão com medição direta de consumo em kWh e demais grandezas conforme a concessionária de distribuição.

2.7 Alimentação

O Dimensionamento do projeto foi realizado conforme os critérios da concessionária local, tendo como definições de entrada os seguintes critérios:

Entrada de serviço - AL1	
Esquema de ligação	3F+N
Tensão nominal (V)	380/220V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	2.20

Fatores de demanda

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro. Foram considerados os seguintes critérios para cálculo:

Tipo: Unidade consumidora individual

Tipo de carga	Potência instalada (kW)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Prédio Novo	61,13	0,51	31,17
Prédio antigo	76,13	0,51	38,83
TOTAL			70,00

Logo o Disjuntor escolhido é tripolar de 125A.

No QM deve ser instalado DPS classe 1 e 2 ($I_{m\acute{a}x} = 40kA$) com disjuntor de proteção de 63A. A prancha 3 apresenta o diagrama unifilar completo com as proteções indicadas.

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA

Para o alimentador da bomba de incêndio foram considerados os seguintes critérios para o cálculo:

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Motores	4.08	75.00	3.06
TOTAL			3.06

Logo o Disjuntor escolhido é tripolar de 40A.

No QM deve ser instalado DPS classe 1 e 2 ($I_{m\acute{a}x} = 40kA$) com disjuntor de proteção de 63A.

A prancha 3 apresenta o diagrama unifilar completo com as proteções indicadas.

2.8 Distribuição interna

Normas aplicadas: NB – 79 e NBR – 5410 da ABNT.

A distribuição será dada por distribuição subterrânea conforme apresentado no projeto.

Cada unidade consumidora terá um quadro de distribuição. Ver prumada elétrica, prancha 5.

3 ATERRAMENTO

- a) Aterrar todas as partes metálicas não vivas de equipamentos metálicos.
- b) Observar sempre o número de hastes previstos em projeto, bem como sua localização e características.
- c) Toda malha de aterramento deverá ter uma caixa de inspeção em concreto ou alvenaria diâmetro 30X40 cm, instalada em uma das hastes para medição da resistência de aterramento.
- d) A malha de aterramento será composta pela instalação de hastes de aterramento em linha, interligadas e distanciadas entre si de 3 metros, sendo a haste de características mínimas de $\varnothing 5/8" \times 2,44m$, tipo Copperweld.
- e) Usar nas conexões de equipamentos como cabos ou hastes com cabos, sempre conectores e terminais apropriados, para que haja uma resistência de contato.
- f) A resistência de aterramento máxima permitida é de 10 ohms em qualquer época do ano.
- g) A distância mínima entre os eletrodos de aterramento deverá ser de 3 metros.
- h) Caso não se obtenha a resistência solicitada no item "e", com o número de hastes indicadas em projeto, estas deverão ser aumentadas ou então deverá ser feito um tratamento no solo para se obter a resistência desejada.
- i) Sempre que indicado, deverá ser instalada malha de aterramento independente de neutro para equipamentos como: condicionadores de ar, eletrodomésticos, computadores, chuveiros etc.

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA

- j) A malha de aterramento deve ser instalada em vala de no mínimo 50 cm de profundidade, na qual serão interligadas as hastes de aterramento, através de condutores de #50 mm² de cobre nu. Deve possuir caixa de equalização, BEP, quando necessário, e interligar o sistema de aterramento ao barramento de proteção do quadro de distribuição geral de baixa tensão. Ver diagrama unifilar, prancha3.

4 NORMAS DE SEGURANÇA (NR-10)

4.1 Procedimento e medidas preventivas necessárias na Obra

Este Projeto em nenhum momento trata de manutenção em instalação existente nem manuseio algum onde haja tensão.

A ligação do ramal de entrada será feita pela CELESC, após a obra plenamente executada e pedido formal mediante consulta e projeto elétrico aprovado.

Toda instalação elétrica executada nesta obra será feita com ausência de tensão e no término das instalações quando necessário:

Constatação de ausência de tensão.

Revisar as instalações em todos os pontos e conexões mediante projeto.

Ferramentas manuais eletricamente isoladas.

Dispositivo de comando sinalizado e bloqueado garantindo o impedimento de reenergização.

Aterramento do circuito elétrico com equipotencialização dos condutores dos circuitos.

4.2 Procedimentos

As instalações elétricas devem ser inspecionadas por profissionais qualificados, designados pelo responsável pelas instalações elétricas nas fases de execução, operação, manutenção, reforma e ampliação.

É proibido guardar objetos estranhos junto a instalação e próximo das partes condutoras da mesma.

4.3 Situação de Emergência

Todo profissional, para instalar, operar, inspecionar ou reparar instalações elétricas, deve estar apto a:

- Prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente através das técnicas de reanimação cardiorrespiratória.
- Manusear e operar equipamentos de combate a incêndios utilizados nessas instalações.

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA

5 Relação de Material Elétrico

Quantidade	Item
2	Eletroduto aço galvanizado Ø3"
1	Curva 90º aço galvanizado Ø3"
2	Luva aço galvanizado Ø3"
1	Caixa de medição 55x68x25cm (LXAXP)
	Caixa de medição 26x42x20cm (LXAXP)
1	Disjuntor Trifásico Termomagnético de 125A
	Disjuntor Monopolar Termomagnético de 40A
6	Caixa de passagem Padrão Celesc com tampa de ferro 46x70x80 125kN
5	Caixa de inspeção 30x40cm
3	Haste de aço revestida por cobre de alta camada de 254 microns 5/8" X 2,40m com presilha ou grampo
11	Cabo de cobre Nú 25 para malha de aterramento
VARIÁVEL	Eletroduto PVC Rígido na cor vermelha Ø1.1/2"
2	Curva 90º PVC Rígido na cor vermelha Ø1.1/2"
VARIÁVEL	Eletroduto PEAD Corrugado Ø3"
VARIÁVEL	Eletroduto PEAD Corrugado Ø1"
VARIÁVEL	Cabo de cobre Isolado 1kV 50mm ² Azul, Preto, branco, vermelho, verde
VARIÁVEL	Cabo de cobre Isolado 1kV 10mm ² Azul, Preto, branco, vermelho, verde
VARIÁVEL	Barramento de cobre 20 X 3 mm
8	DPS classe I e II– Imáx 40kA
2	Disjuntor de 63A

Joinville, 11 de janeiro de 2021.

Diego Santos

Eng. Eletricista – Crea/SC 123.938-7

MEMORIAL DESCRITIVO PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

OBRA: AMPLIAÇÃO MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE.

ENDEREÇO: RUA DONA FRANCISCA, 600 - CENTRO - JOINVILLE/SC

RESPONSÁVEL TÉCNICO: DIEGO SANTOS

CREA SC: 123.938-7

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	3
2	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
3	METODOLOGIA E SISTEMA ADOTADO	3
3.1	CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO	3
3.2	4.2 CARACTERÍSTICAS DO SPDA.....	4
4	DIMENSIONAMENTO	4
4.1	MALHA CAPTORA.....	4
4.2	DESCIDAS.....	6
4.3	MALHA DE ATERRAMENTO.....	6
5	MEMORIAL DE CALCULO	6
5.1	RISCO DE PERDA DE VIDA HUMANA (R1) - PADRÃO	8
5.1.1	Resultado de R1.....	17
5.2	RISCO DE PERDAS DE SERVIÇO AO PÚBLICO (R2) - PADRÃO	17
5.2.1	Resultado de R2.....	24
5.3	RISCO DE PERDAS DE PATRIMÔNIO CULTURAL (R3) - PADRÃO	24
5.3.1	Resultado de R3.....	26
5.4	RISCO DE PERDA DE VALORES ECONÔMICOS (R4) - PADRÃO	26
5.4.1	Resultado de R4.....	33
5.5	AVALIAÇÃO DO CUSTO DE PERDAS DO VALOR ECONÔMICO - PADRÃO.....	33
6	RESUMO DOS RESULTADOS.....	35
7	NOTAS E OBSERVAÇÕES	36

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015, para atendimento da edificação localizado na Rua Dona Francisca, 600, Centro, Joinville/SC.

2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Todas as conexões do SPDA devem ser feitas preferencialmente através de solda exotérmica ou conector de pressão adequado.

A resistência de aterramento não deve ser superior a 10 Ohms, em qualquer época do ano. Caso a resistência de terra seja superior a este valor, deverá ser feito tratamento químico do solo através de substância gel, aumentar o número de hastes ou outros métodos que se mostre eficaz e torne a resistência de terra inferior a 10 Ohms em qualquer época do ano.

Qualquer alteração no projeto só poderá ser feita com a autorização por escrito do autor do projeto em questão.

3 METODOLOGIA E SISTEMA ADOTADO

O dimensionamento do SPDA deste projeto tem como referência a norma brasileira ABNT NBR 5419/2015 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas e a instrução normativa 010 de 2014 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Nesta edificação, foi adotado o método da “Gaiola de Faraday”, por permitir uma melhor distribuição da proteção ao longo da estrutura, aumentando a eficiência do SPDA, quando comparados a outros métodos. Também foi utilizado método de Franklin interligado com a malha da “Gaiola de Faraday” para proteção das antenas fixadas no telhado.

O Método de Faraday apresenta elevados níveis de proteção, envolvendo a parte superior da edificação com uma malha de condutores elétricos nus, conhecida como malha captora. Essa malha possui um fechamento em anel, onde todos os pontos de captação estão com a mesma diferença de potencial (ddp). Além disso, a malha captora é interligada a malha de aterramento por meio de descidas utilizando cobre, alumínio, aço ou a própria armadura das peças estruturais, as quais estão distribuídas de acordo com o nível de proteção adotado para a edificação.

3.1 CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

- Estrutura: Pilares e vigas em concreto armado;
- Paredes: Alvenaria;
- Cobertura: Telha fibrocimento e laje;
- Área total: 858,50 m²;

- Número de pavimentos: 3.

3.2 4.2 CARACTERÍSTICAS DO SPDA

- Norma adotada: NBR 5419/2015 (Proteção Contra Descargas Atmosféricas), IN-10 CBMSC;
- Nível de proteção: III;
- Método de proteção: Gaiola de Faraday;
- Número de descidas: 8 (cabo de cobre nu 35mm² conforme projeto anexado);
- Número de hastes de aterramento: 8;
- Malha captora: Barra chata de Alumínio #70 mm²;
- Malha de aterramento: Cabo de Cobre nu #50 mm²;
 - Haste de aterramento: Haste circular prolongável do tipo Copperweld de alta camada, com 254μ de 5/8" x 2400 mm;

4 DIMENSIONAMENTO

4.1 MALHA CAPTORA

Segundo a **NBR 5419/2015** da **ABNT**, quaisquer elementos condutores expostos, isto é, que do ponto de vista físico possam ser atingidos pelos raios, devem ser considerados como parte do SPDA. De acordo com o item **5.1.1.4.2** desta mesma norma, as condições a que devem satisfazer os captadores naturais são as seguintes:

- a) a espessura do elemento metálico não deve ser inferior a 0,65 mm ou conforme indicado na tabela 6, quando for necessário prevenir contra perfurações ou pontos quentes no volume a proteger;
- b) a espessura do elemento metálico pode ser inferior a 2,5 mm, quando não for importante prevenir contra perfurações ou ignição de materiais combustíveis no volume a proteger;
- c) o elemento metálico não deve ser revestido de material isolante (não se considera isolante uma camada de pintura de proteção, ou 0,5 mm de asfalto, ou 1 mm de PVC);
- d) a continuidade elétrica entre as diversas partes deve ser executada de modo que assegure durabilidade;
- e) os elementos não-metálicos acima ou sobre o elemento metálico podem ser excluídos do volume a proteger (em telhas de fibrocimento, o impacto do raio ocorre habitualmente sobre os elementos metálicos de fixação).

Na cobertura, a malha deverá ser de barra chata de alumínio, com seção mínima de 70mm², posicionada em torno do perímetro da edificação (podendo aqui ser substituída por pingadeira de alumínio com mesma seção), bem como, a conexão da malha com a cobertura metálica deverá ser feita de tal forma que criem-se retículos que não devem ser superiores a 15m de comprimento por 15m de largura, de maneira a manter o grau de proteção pretendido.

As tabelas 3 e 6 a seguir são referentes a esta norma:

Tabela 3 – Espessura mínima de chapas metálicas ou tubulações metálicas em sistemas de captação

Classe do SPDA	Material	Espessura ^a <i>t</i> mm	Espessura ^b <i>t'</i> mm
I a IV	Chumbo	–	2,0
	Aço (inoxidável, galvanizado a quente)	4	0,5
	Titânio	4	0,5
	Cobre	5	0,5
	Alumínio	7	0,65
	Zinco	–	0,7

^a *t* previne perfuração, pontos quentes ou ignição.
^b *t'* somente para chapas metálicas, se não for importante prevenir a perfuração, pontos quentes ou problemas com ignição.

Tabela 6 – Material, configuração e área de seção mínima dos condutores de captação, hastes captoras e condutores de descidas

Material	Configuração	Área da seção mínima mm ²	Comentários ^d
Cobre	Fita maciça	35	Espessura 1,75 mm
	Arredondado maciço ^d	35	Diâmetro 6 mm
	Encordoado	35	Diâmetro de cada fio da cordoalha 2,5 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm
Alumínio	Fita maciça	70	Espessura 3 mm
	Arredondado maciço	70	Diâmetro 9,5 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3,5 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm
Aço cobreado IACS 30 % ^e	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	50	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3 mm
Alumínio cobreado IACS 64 %	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio da cordoalha 3,6 mm
Aço galvanizado a quente ^a	Fita maciça	50	Espessura mínima 2,5 mm
	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	50	Diâmetro de cada fio cordoalha 1,7 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm
Aço inoxidável ^c	Fita maciça	50	Espessura 2 mm
	Arredondado maciço	50	Diâmetro 8 mm
	Encordoado	70	Diâmetro de cada fio cordoalha 1,7 mm
	Arredondado maciço ^b	200	Diâmetro 16 mm

^a O recobrimento a quente (fogo) deve ser conforme ABNT NBR 6323 [1].
^b Aplicável somente a minicaptoras. Para aplicações onde esforços mecânicos, por exemplo, força do vento, não forem críticos, é permitida a utilização de elementos com diâmetro mínimo de 10 mm e comprimento máximo de 1 m.
^c Composição mínima AISI 304 ou composto por: cromo 16 %, níquel 8 %, carbono 0,07 %.
^d Espessura, comprimento e diâmetro indicados na tabela refere-se aos valores mínimos, sendo admitida uma tolerância de 5 %, exceto para o diâmetro dos fios das cordoalhas cuja tolerância é de 2 %.
^e A cordoalha cobreada deve ter uma condutividade mínima de 30 % IACS (*International Annealed Copper Standard*).

NOTA 1 Sempre que os condutores desta tabela estiverem em contato direto com o solo é importante que as prescrições da Tabela 7 sejam atendidas.
NOTA 2 Esta tabela não se aplica aos materiais utilizados como elementos naturais de um SPDA.

4.2 DESCIDAS

As descidas serão realizadas via descida externa sob reboco.

Para esta edificação, foram projetadas 88 descidas no perímetro, com distâncias medias de 10m entre elas, de forma a assegurar o nível de proteção II.

Todas as descidas estão individualmente ligadas a uma haste circular prolongável do tipo Copperweld de alta camada, com 254 μ de 5/8"x2400mm, sendo que todas possuem caixa de inspeção de aterramento.

4.3 MALHA DE ATERRAMENTO

A malha de aterramento deverá ser executada com cabos de cobre nu, com seção transversal de 50mm², enterrados a 50cm de profundidade e interligadas com hastes de aterramento circular de alta camada de 5/8"x2400mm através de solda exotérmica ou conector de pressão adequado, sendo estas distribuídas conforme o projeto.

Foram projetadas caixas de inspeção de solo em alguns pontos da malha de aterramento para que possam ser feitas medições periódicas da resistência da malha de aterramento com maior precisão.

É obrigatório o uso de solda exotérmica em conexões de haste-cabo ou cabo-cabo que estiverem diretamente enterrados.

Em conexões de haste-cabo ou cabo-cabo que estiverem sendo executadas dentro da caixa de inspeção de aterramento, poderá ser feito o uso de conectores de pressão adequados (bi metálico 50mm²).

Todos os conceitos e especificações aqui descritos estão de acordo com o que determina a norma em questão.

5 MEMORIAL DE CALCULO

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015

Dados da edificação

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
12.00 m	11.77 m	38.14 m

A área de exposição equivalente (A_d) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

$A_d = 6666.49 \text{ m}^2$

DADOS DO PROJETO

Classificação da estrutura

Nível de proteção: III

Densidade de descargas atmosféricas

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: $7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$

Seção das cordoalhas

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA.

Material	Captor (mm^2)	Descida (mm^2)	Aterramento (mm^2)
Cobre	-	35	50
Alumínio	70	70	-

Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Ângulo de proteção (método Franklin) = Indefinido

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 15 m

Raio da esfera rolante (método Eletrogeométrico) = 45 m

5.1 RISCO DE PERDA DE VIDA HUMANA (R1) - PADRÃO

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$2.56 \times 10^{-2}/\text{ano}$

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1×10^{-2}
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1×10^{-1}
$Pa = Pta \times Pb$	1×10^{-3}

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1×10^{-2}
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1×10^{-2}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3500 h/ano
$La = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	2.62×10^{-5}

$$Ra = Nd \times Pa \times La$$

$$Ra = 6.7 \times 10^{-10}/\text{ano}$$

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$2.56 \times 10^{-2}/\text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1×10^{-1}

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-3}
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	2
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	5×10^{-2}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3500 h/ano
$Lb = rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	2.62×10^{-5}

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 6.7 \times 10^{-8}/\text{ano}$$

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$2.56 \times 10^{-2}/\text{ano}$

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pc.E = Pspd.E \times Cld.E$, $Pc.T = Pspd.T \times Cld.T$	5×10^{-2}	5×10^{-2}
$Pc = 1 - [(1 - Pc.E) \times (1 - Pc.T)]$	9.75×10^{-2}	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3500 h/ano
$Lc = Lo \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	2.62×10^{-4}

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 6.54 \times 10^{-7}/\text{ano}$$

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	823524.26 m^2
$Nm = Ng \times Am \times 10^{-6}$	$6.32/\text{ano}$

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1×10^{-2}	1×10^{-2}
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
$Pms = (Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	1×10^{-4}	1×10^{-4}
$Pm.E = Pspd.E \times Pms.E$, $Pm.T = Pspd.T \times Pms.T$	5×10^{-6}	5×10^{-6}
$Pm = 1 - [(1 - Pm.E) \times (1 - Pm.T)]$	10×10^{-6}	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3500 h/ano
$Lm = Lo \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	2.62×10^{-4}

$$Rm = Nm \times Pm \times Lm$$

$$Rm = 1.66 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
$Al = 40 \times Ll$	8000 m^2	8000 m^2
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67 / \text{km}^2 \times \text{ano}$	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$NI = Ng \times Al \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$3.07 \times 10^{-3}/ano$	$3.07 \times 10^{-3}/ano$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	6431.5 m ²	6431.5 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
$Ndj = Ng \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	$2.47 \times 10^{-2}/ano$	$2.47 \times 10^{-2}/ano$
Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)		0
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)		0.05

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pu = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	0	0

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	1×10^{-2}
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	1×10^{-2}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3500 h/ano
$Lu = rt \times Lt \times (nz / nt) \times (tz / 8760)$	2.62×10^{-5}

$$Ru = Ru.E + Ru.T$$

$$Ru = [(NI.E + Ndj.E) \times Pu.E \times Lu] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pu.T \times Lu]$$

$$Ru = 0/ano$$

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
Al = 40 x Ll	8000 m ²	8000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)		7.67/km ² x ano

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	3.07x10 ⁻³ /ano	3.07x10 ⁻³ /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	6431.5 m ²	6431.5 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	2.47x10 ⁻² /ano	2.47x10 ⁻² /ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)		0.05

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-3}
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	2
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	5×10^{-2}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3500 h/ano
$Lv = rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	2.62×10^{-5}

$$Rv = Rv.E + Rv.T$$

$$Rv = [(NI.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$Rv = 7.27 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
$Al = 40 \times Ll$	8000 m ²	8000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$NI = Ng \times Al \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$3.07 \times 10^{-3} / \text{ano}$	$3.07 \times 10^{-3} / \text{ano}$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	6431.5 m ²	6431.5 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	2.47x10 ⁻² /ano	2.47x10 ⁻² /ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻³
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3500 h/ano
Lw = Lo x (nz/nt) x (tz/8760)	2.62x10 ⁻⁴

$$Rw = Rw.E + Rw.T$$

$$Rw = [(NI.E + Ndj.E) \times Pw.E \times Lw] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pw.T \times Lw]$$

$$Rw = 7.27 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

A_i (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
$A_i = 4000 \times LI$	800000 m ²	800000 m ²
N_g (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² x ano	

N_i (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
C_i (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
C_t (Fator do tipo de linha)	1	1
C_e (Fator ambiental)	0.1	0.1
$N_i = N_g \times A_i \times C_i \times C_e \times C_t \times 10^{-6}$	$3.07 \times 10^{-1}/\text{ano}$	$3.07 \times 10^{-1}/\text{ano}$

P_z (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
P_{spd} (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
P_{li} (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
C_{li} (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolamento da linha)	1	1
$P_z = P_{spd} \times P_{li} \times C_{li}$	5×10^{-2}	5×10^{-2}

L_z (valores de perda na zona considerada)

L_o (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
n_z (Número de pessoas na zona considerada)	105
n_t (Número total de pessoas na estrutura)	160
t_z (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3500 h/ano
$L_z = L_o \times (n_z/n_t) \times (t_z/8760)$	2.62×10^{-4}

$$R_z = R_z.E + R_z.T$$

$$R_z = (N_i.E \times P_z.E \times L_z) + (N_i.T \times P_z.T \times L_z)$$

$$R_z = 8.04 \times 10^{-6}/\text{ano}$$

5.1.1 Resultado de R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R1 = Ra + Rb + Rc + Rm + Ru + Rv + Rw + Rz$$

$$R1 = 9.58 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

5.2 RISCO DE PERDAS DE SERVIÇO AO PÚBLICO (R2) - PADRÃO

Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67 / \text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$2.56 \times 10^{-2} / \text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1×10^{-1}

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-3}
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1×10^{-1}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
$Lb = rp \times rf \times Lf \times (nz/nt)$	6.56×10^{-5}

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 1.68 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$2.56 \times 10^{-2}/\text{ano}$

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pc.E = Pspd.E \times Cld.E$, $Pc.T = Pspd.T \times Cld.T$	5×10^{-2}	5×10^{-2}
$Pc = 1 - [(1 - Pc.E) \times (1 - Pc.T)]$	9.75×10^{-2}	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-2}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
$Lc = Lo \times (nz/nt)$	6.56×10^{-3}

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 1.64 \times 10^{-5}/\text{ano}$$

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	823524.26 m ²
Nm = Ng x Am x 10 ⁻⁶	6.32/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1x10 ⁻²	1x10 ⁻²
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4) ²	1x10 ⁻⁴	1x10 ⁻⁴
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	5x10 ⁻⁶	5x10 ⁻⁶
Pm = 1 - [(1 - Pm.E) x (1 - Pm.T)]	10x10 ⁻⁶	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻²
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
Lm = Lo x (nz/nt)	6.56x10 ⁻³

$$Rm = Nm \times Pm \times Lm$$

$$Rm = 4.15 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
Al = 40 x LI	8000 m ²	8000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	3.07x10 ⁻³ /ano	3.07x10 ⁻³ /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	6431.5 m ²	6431.5 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	2.47x10 ⁻² /ano	2.47x10 ⁻² /ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-3}
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1×10^{-1}
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
$Lv = rp \times rf \times Lf \times (nz/nt)$	6.56×10^{-5}

$$Rv = Rv.E + Rv.T$$

$$Rv = [(NI.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$Rv = 1.82 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
$Al = 40 \times Ll$	8000 m ²	8000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$NI = Ng \times Al \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$3.07 \times 10^{-3} / \text{ano}$	$3.07 \times 10^{-3} / \text{ano}$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	6431.5 m ²	6431.5 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	2.47x10 ⁻² /ano	2.47x10 ⁻² /ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻²
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
Lw = Lo x (nz/nt)	6.56x10 ⁻³

$$Rw = Rw.E + Rw.T$$

$$Rw = [(NI.E + Ndj.E) \times Pw.E \times Lw] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pw.T \times Lw]$$

$$Rw = 1.82 \times 10^{-5} / \text{ano}$$

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
Ai = 4000 x LI	800000 m ²	800000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² x ano	

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	3.07x10 ⁻¹ /ano	3.07x10 ⁻¹ /ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 ⁻²
nz (Número de pessoas na zona considerada)	105
nt (Número total de pessoas na estrutura)	160
Lz = Lo x (nz/nt)	6.56x10 ⁻³

$$Rz = Rz.E + Rz.T$$

$$Rz = (Ni.E \times Pz.E \times Lz) + (Ni.T \times Pz.T \times Lz)$$

$$Rz = 2.01x10^{-4}/ano$$

5.2.1 Resultado de R2

O risco R2 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R2 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz$$

$$R2 = 2.37 \times 10^{-4} / \text{ano}$$

5.3 RISCO DE PERDAS DE PATRIMÔNIO CULTURAL (R3) - PADRÃO

Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67 / \text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$2.56 \times 10^{-2} / \text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1×10^{-1}

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-3}
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1×10^{-1}
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R\$)	1000000
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R\$)	1000000
$Lb = rp \times rf \times Lf \times (cz/ct)$	1×10^{-4}

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 2.56 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
Al = 40 x LI	8000 m ²	8000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	7.67/km ² x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	3.07x10 ⁻³ /ano	3.07x10 ⁻³ /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	6431.5 m ²	6431.5 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	2.47x10 ⁻² /ano	2.47x10 ⁻² /ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-3}
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1×10^{-1}
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R\$)	1000000
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R\$)	1000000
$Lv = rp \times rf \times Lf \times (cz/ct)$	1×10^{-4}

$$Rv = Rv.E + Rv.T$$

$$Rv = [(NI.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$Rv = 2.77 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

5.3.1 Resultado de R3

O risco R3 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R3 = Rb + Rv$$

$$R3 = 5.33 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

5.4 RISCO DE PERDA DE VALORES ECONÔMICOS (R4) - PADRÃO

Os resultados para o risco de perda de valor econômico levam em consideração a avaliação da eficiência do custo da proteção pela comparação do custo total das perdas com ou sem as medidas de proteção. Neste caso, a avaliação das componentes de risco R4 devem ser feitas no sentido de avaliar tais custos.

Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$2.56 \times 10^{-2}/\text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1×10^{-1}

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-3}
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	5×10^{-1}
ca (Valor dos animais na zona) (R\$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R\$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R\$)	1×10^6
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1×10^5
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1.1×10^6
$Lb = rp \times rf \times Lf \times ((ca+cb+cc+cs)/CT)$	5×10^{-4}

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 1.28 \times 10^{-6}/\text{ano}$$

Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5×10^{-1}
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$2.56 \times 10^{-2}/\text{ano}$

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	5×10^{-2}	5×10^{-2}
$Pc = 1 - [(1 - Pc.E) \times (1 - Pc.T)]$	9.75×10^{-2}	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1×10^5
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1.1×10^6
$Lc = Lo \times (cs/CT)$	9.09×10^{-5}

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 2.27 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67 / \text{km}^2 \times \text{ano}$
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	823524.26 m^2
$Nm = Ng \times Am \times 10^{-6}$	$6.32 / \text{ano}$

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	1×10^{-2}	1×10^{-2}
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	1	1
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	1	1
$Pms = (Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	1×10^{-4}	1×10^{-4}
$Pm.E = Pspd.E \times Pms.E$, $Pm.T = Pspd.T \times Pms.T$	5×10^{-6}	5×10^{-6}
$Pm = 1 - [(1 - Pm.E) \times (1 - Pm.T)]$	10×10^{-6}	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1×10^5
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1.1×10^6
$Lm = Lo \times (cs/CT)$	9.09×10^{-5}

$$Rm = Nm \times Pm \times Lm$$

$$Rm = 5.74 \times 10^{-9} / \text{ano}$$

Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
$Al = 40 \times LI$	8000 m^2	8000 m^2
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$7.67 / \text{km}^2 \times \text{ano}$	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$NI = N_g \times A_l \times C_i \times C_e \times C_t \times 10^{-6}$	$3.07 \times 10^{-3}/\text{ano}$	$3.07 \times 10^{-3}/\text{ano}$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	6431.5 m ²	6431.5 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
$Ndj = N_g \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	$2.47 \times 10^{-2}/\text{ano}$	$2.47 \times 10^{-2}/\text{ano}$
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	0.05	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pv = Peb \times Pld \times Cld$	5×10^{-2}	5×10^{-2}

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	1
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1×10^{-3}
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	5×10^{-1}
ca (Valor dos animais na zona) (R\$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R\$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R\$)	1×10^6
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1×10^5
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1.1×10^6
$Lv = rp \times rf \times Lf \times ((ca+cb+cc+cs)/CT)$	5×10^{-4}

$$Rv = Rv.E + Rv.T$$

$$Rv = [(NI.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$Rv = 1.39 \times 10^{-6}/\text{ano}$$

Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

AI (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
AI = 40 x LI	8000 m ²	8000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)		7.67/km ² x ano

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x AI x Ci x Ce x Ct x 10 ⁻⁶	3.07x10 ⁻³ /ano	3.07x10 ⁻³ /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	6431.5 m ²	6431.5 m ²
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 ⁻⁶	2.47x10 ⁻² /ano	2.47x10 ⁻² /ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	5x10 ⁻²	5x10 ⁻²

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1×10^5
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1.1×10^6
$Lw = Lo \times (cs/CT)$	9.09×10^{-5}

$$Rw = Rw.E + Rw.T$$

$$Rw = [(NI.E + Ndj.E) \times Pw.E \times Lw] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pw.T \times Lw]$$

$$Rw = 2.52 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	200 m	200 m
$Ai = 4000 \times Ll$	800000 m ²	800000 m ²
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)		7.67/km ² x ano

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	1	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$Ni = Ng \times Ai \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$3.07 \times 10^{-1} / \text{ano}$	$3.07 \times 10^{-1} / \text{ano}$

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	5×10^{-2}	5×10^{-2}
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	1	1
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolação da linha)	1	1
$Pz = Pspd \times Pli \times Cli$	5×10^{-2}	5×10^{-2}

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1×10^{-3}
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1×10^5
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	1.1×10^6
$Lz = Lo \times (cs/CT)$	9.09×10^{-5}

$$Rz = Rz.E + Rz.T$$

$$Rz = (Ni.E \times Pz.E \times Lz) + (Ni.T \times Pz.T \times Lz)$$

$$Rz = 2.79 \times 10^{-6}/\text{ano}$$

5.4.1 Resultado de R4

O risco R4 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R4 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz$$

$$R4 = 5.94 \times 10^{-6}/\text{ano}$$

5.5 AVALIAÇÃO DO CUSTO DE PERDAS DO VALOR ECONÔMICO - PADRÃO

Resultado das perdas de valor econômico

As perdas de valor econômico são afetadas diretamente pelas características de cada tipo de perda da zona. O custo total de perdas da estrutura (CT) é o somatório dos valores estabelecidos para

cada tipo de perda da estrutura e quando multiplicado pelo risco (R4) obtêm-se o custo anual de perdas (CL).

Custo total de perdas (ct)

O custo total de perdas (ct) é a somatória dos valores de perdas na zona, compreendendo o valor dos animais na zona (ca), o valor da edificação relevante à zona (cb), o valor do conteúdo da zona (cc) e o valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (cs). O seu valor calculado é monetário.

$$ct = ca + cb + cc + cs$$

$$ct = 1,1 \times 10^6$$

Custo total de perdas da estrutura (CT)

O custo total de perdas da estrutura (CT) é a somatória dos valores de perdas de todas as zonas da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$CT = ct(z1) + \dots + ct(zn)$$

$$CT = 1,1 \times 10^6$$

Custo anual de perdas (CL)

O custo anual de perdas (CL) é a multiplicação entre o custo total de perdas (CT) e o risco (R4), na qual contribui para análise do risco econômico total da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$CL = CT \times R4$$

$$CL = 0,007 \times 10^3$$

Avaliação final do risco - Estrutura

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco relevantes na zona.

Zona	R1	R2	R3	R4
Estrutura	0.95825×10^{-5}	0.237×10^{-3}	0.0053×10^{-4}	0.0059×10^{-3}

6 RESUMO DOS RESULTADOS

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

$$R1 = 0.95825 \times 10^{-5} / \text{ano}$$

Status: A instalação de um sistema de SPDA não é necessária, segundo a NBR5419/2015, pois $R \leq 10^{-5}$

R2: risco de perdas de serviço ao público

$$R2 = 0.237 \times 10^{-3} / \text{ano}$$

Status: A instalação de um sistema de SPDA não é necessária, segundo a NBR5419/2015, pois $R \leq 10^{-3}$

R3: risco de perdas de patrimônio cultural

$$R3 = 0.0053 \times 10^{-4} / \text{ano}$$

Status: A instalação de um sistema de SPDA não é necessária, segundo a NBR5419/2015, pois $R \leq 10^{-4}$

R4: risco de perda de valor econômico

$$R4 = 0.0059 \times 10^{-3} / \text{ano}$$

CT: custo total de perdas de valor econômico da estrutura (valores em \$)

CT = $1,1 \times 10^6$

CL: custo anual de perdas (valores em \$)

CL = $0,007 \times 10^3$

7 NOTAS E OBSERVAÇÕES

- Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
- Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
- Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

Joinville, 17 de dezembro de 2018.

Diego Santos
Eng. Eletricista – CREA/SC 123.938-7

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO

OBRA: MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

ENDEREÇO: RUA DONA FRANCISCA, 600 - CENTRO - JOINVILLE/SC

RESPONSÁVEL TÉCNICO: DIEGO SANTOS

CREA SC: 123.938-7

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as características do projeto e orientar o desenvolvimento da execução do Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio do MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI da Prefeitura Municipal de Joinville.

2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS APLICÁVEIS

Para a realização deste projeto foi utilizada como referência a norma **NBR 17240:2010 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio**. Este projeto também atende a Instrução Normativa do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina – **IN012**.

A execução dos serviços deverá obedecer a melhor técnica, por profissionais qualificados e dirigidos por profissionais que tenham habilitação junto ao CREA.

As instalações deverão ser executadas de acordo com as plantas em anexo, obedecendo às indicações e especificações constantes deste memorial, bem como as determinações das normas.

NBR-5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

NBR-5419 Sistemas de Aterramento;

3. CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

Finalidade: Poder Público;

Paredes: Alvenaria;

Tipo de instalação: Baixa tensão corrente contínua 24Vcc;

Área total: 1661,86m² m²;

Número de pavimentos: 3.

4. SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO

4.1. Central de Alarme

A central é o equipamento destinado a processar os sinais provenientes dos circuitos de detecção, a convertê-los em indicações adequadas e a comandar e controlar os demais componentes do sistema.

A central deverá ter as seguintes características:

- Funcionamento automático;
- Indicações de defeitos no sistema, com dispositivo de isolamento do referido circuito;
- Possibilidades de acionamento local sem retardo, geral com retardo e geral sem retardo, com dispositivo que possibilite a anulação dos sinais;
- Haver sinalização visual e acústica, com funcionamento instantâneo ao acionamento;
- Alimentação do sistema de baterias;
- Autonomia mínima – uma hora para funcionamento do alarme geral;
- Tensão de alimentação –24Vcc;
- Especificações visíveis do nome do fabricante, endereço, telefone e modelo do aparelho;
- Deve ser localizada na recepção em local visível, fácil acesso e constante vigilância;
- A área de instalação não deve estar próxima a materiais inflamáveis ou tóxicos. E quando enclausurada, deve ser ventilada e protegida contra penetração de gases ou fumaça.

4.2. Acionador Manual

O acionador manual é o dispositivo destinado a transmitir a informação de um princípio de incêndio, quando acionado pelo elemento humano.

O acionador no projeto descrito é do tipo quebra-vidro e está posicionado próximo aos hidrantes.

O acionamento do acionador manual e/ou detector automático de incêndio, deverá, de imediato, indicar na central de alarme de incêndios o local ou área sinistrada, através de indicação visual e sonora.

Deve ter as seguintes características:

- Deve ser instalado a uma altura entre 0,90 m e 1,35 m (de preferência a 1,20m conforme indicado em projeto) do piso acabado na forma de sobrepor. No caso de instalação de sobrepor, o ressalto do invólucro não pode exceder 40 mm em corredores com comprimentos menores de 1,2 m. Em corredores de até 1,8 m de comprimento não pode exceder 60 mm e, em áreas abertas, o ressalto pode chegar até 100 mm sem proteção de corrimão ou anteparos de proteção para as pessoas.
- Para a disposição dos acionadores, foi considerado o caminhamento máximo até o acionador manual mais próximo do usuário é de 30 m.
- Os acionadores manuais devem conter a indicação de funcionamento e de alarme dentro do invólucro do acionador manual ou em separado;
- A fixação do acionador manual deve ser resistente ao choque ocasional de pessoas ou transportes manuais e deve evitar sua retirada do ponto de fixação também em caso de vandalismo.

4.3. Tubulação

Os eletrodutos deverão ser em Rígidos em PVC roscável, e toda a fiação será de condutores dotados de blindagem eletrostática. No caso de instalação aparente devem ter identificações adequadas em forma de anéis a cada metro linear ou similar na cor vermelha conforme NBR 7195, em toda sua extensão, e todas as tampas de caixas de passagem devem ser identificadas também em vermelho com ou sem inscrição "alarme de incêndio".

4.4. Detectores de fumaça

Os detectores serão selecionados em conformidade com a geometria do ambiente, desenvolvimento do provável processo de combustão, da ventilação do ambiente, da atmosfera local, do espaço ocupacional e da área de proteção.

A distribuição de detectores será procedida de modo a não existirem áreas descobertas (brancas), e em conformidade com o tipo de detector utilizado.

Os detectores serão distribuídos por pavimentos ou áreas setorizadas, de modo a permitir a imediata localização do início de incêndio.

A fiação que atende aos detectores deverá correr em eletroduto rígido, podendo ser instalada junto a fiação do sistema de alarme.

Cada laço agrupa no máximo 10 detectores.

Os detectores deverão estar em carga, com tensão de exploração que não poderá ser superior a 30 Volts, em corrente contínua.

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO

Os detectores devem atender as seguintes especificações:

- ser constituídos de duas partes: base para fixação e instalação da fiação e o detector propriamente dito;
- quando retirados de sua base, a central de alarmes deve identificar, através da indicação sonora e visual, “falha no laço ou do dispositivo”;
- devem conter indicação visual que opere no caso de atuação no próprio detector ou em sua base, com memória e com reset pela central;
- a indicação de alarme deve ser em cor vermelha;
- ter identificação de seu fabricante e/ou importador, tipo, faixa e/ou parâmetro para atuação convenientemente impressa em seu corpo;
- todas as informações contidas nos detectores devem ser no idioma português;

Detectores pontuais de fumaça são dispositivos automáticos, sensíveis a partículas de combustão de produtos sólidos ou líquidos suspensos na atmosfera, utilizados em ambientes onde, num princípio de incêndio, haja expectativa de formação de fumaça, antes da deflagração do incêndio propriamente dito.

A área de ação destes detectores é de 124m², com um raio de cobertura de 6,3m, para instalação em tetos planos ou com vigas de até 20cm e com altura de instalação máxima de até 8m.

O posicionamento dos detectores foi realizado de tal forma que não existam áreas descobertas (área branca) pelo detector nas rotas de fuga da edificação e riscos especiais conforme determina a IN012 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Devem estar localizados no teto ou sobre a porta de entrada do recinto, distante no mínimo 15cm da parede lateral ou vigas.

4.5. Avisadores sonoros e visuais

O som emitido por avisadores sonoros deve ser perceptível em toda a área protegida pelo sistema, devendo a potência sonora ser:

I – entre 90 e 115 dBA, medido a 1 m de distância da fonte sonora; e

II – no mínimo 15 dBA acima do nível médio do ruído de fundo do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo do ruído de fundo do ambiente, medidos a 3 m de distância da fonte.

Os avisadores visuais são obrigatórios em locais com acesso de portadores de deficiência auditiva. Portanto os avisadores foram previstos nas áreas comuns de acesso e circulação, próximo às rotas de fuga e a equipamentos de combate a incêndio.

Os avisadores sonoros e avisadores visuais devem ser instalados a uma altura mínima de 2,2 m.

Admite-se a combinação dos avisadores sonoros com o acionador manual em um único produto, neste caso, respeitando a altura de instalação do acionador manual.

Joinville, 29 de outubro de 2020.



Assinado de forma
digital por DIEGO
SANTOS:04072507946
Dados: 2020.12.09
17:01:31 -03'00'

Diego Santos
Eng. Eletricista – Crea/SC 123.938-7

Cálculo de Fonte de Alimentação e Bateria

Obra:	MUSEU ARQUEOLÓGICO DE SAMBAQUI				
Local:	RUA DONA FRANCISCA, 600 - CENTRO - JOINVILLE/SC	Data: 29/10/2020			
Tempo em repouso (h):	72	Tempo em alarme (min):	60		
Equipamento	Quantidade de peças	Corrente repouso (mA)		Corrente alarme (mA)	
		Individual	Total	Individual	Total
Central Principal	1	600	600	380	380
Circuito de detecção					
Laço	Dispositivos				
A	Acionador manual	4	2	8	88
A	Detector	7	0.06	0.42	112
B	Acionador manual	1	2	2	22
B	Detector	4	0.06	0.24	64
C	Acionador manual	1	2	2	22
D	Detector	1	0.06	0.06	16
Avisadores / Sinalizadores					
Laço	Equipamento				
A	Sirene	1	2	2	4.6
A	Avisador visual	1	2	2	4.6
B	Sirene	4	2	8	18.4
B	Avisador visual	4	2	8	18.4
C	Sirene	1	2	2	4.6
C	Avisador visual	1	2	2	4.6
D	Sirene	0	2	0	0
D	Avisador visual	0	2	0	0
Consumo total:				636.72	759.2

Capacidade mínima da fonte de alimentação principal (A): 0.91
Fonte de alimentação principal escolhida (A): 4.00
Capacidade mínima de bateria (Ah): 55.92
Bateria escolhida (Ah): 60.00


 Assinado de forma digital por
 DIEGO SANTOS:04072507946
 Dados: 2020.11.04 10:58:43
 -03'00'

Diego Santos
 Eng. Eletricista - CREA 123.938-7/SC



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

**MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO
FUNDAÇÕES PROFUNDAS EM HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA
MUSEU SAMBAQUI**

**RUA DONA FRANCISCA, N°600, CENTRO
JOINVILLE / SC**

GECON ENGENHARIA

R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES	3
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTRUTURA.....	4
5. CONCRETO ARMADO	6
5.1. CARACTERÍSTICAS E RECOMENDAÇÕES DOS MATERIAIS	6
6. PREMISSAS E MEMÓRIAS DE CÁLCULO	9
6.1. CARGAS ATUANTES	9
6.2. PROCEDIMENTOS DE CÁLCULO.....	10
I. ANÁLISE DA SONDAGEM	10
II. ANÁLISE DAS CARGAS DE FUNDAÇÃO	12
III. DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES	13
7. RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	16
8. RESPONSÁVEL TÉCNICO.....	17

GECON ENGENHARIA

R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo registrar os critérios e descrições da Estrutura de Fundação em Estacas Hélice Contínua Monitorada do Museu Sambaqui. Assim, objetiva-se determinar as especificações e diretrizes mínimas a serem seguidas para o bom desempenho da estrutura.

2. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

- NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimentos;
- NBR 6122:2019 – Projeto e Execução de Fundações;

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projeto Estrutural “JOI-MUSEU SAMBAQUI-EST-R01-2021”;
- Levantamento Topográfico “ACAD-Museu Sambaqui (Topografia)__R4”
- Sondagens do Terreno “Pontos de Sondagem” e “Relatorio de Sondagem –AMUNESC”



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ESTRUTURA

A Estrutura em questão é uma ampliação para o Museu Sambaqui. Totalizando aproximadamente 858,50m² e possuindo 4 pavimentos (incluindo telhado), a ampliação será no mesmo terreno existente.

Devido à sua natureza, por possuir cargas elevadas e por estar locada sobre um terreno de solo relativamente mole, foi optada pela utilização de Fundações do Tipo Profunda. Ainda, em posse do Laudo de Sondagem e da constatação de que há a presença de lençol freático a uma profundidade de apenas 1m., foi preconizada a utilização de Estacas Hélice Contínua.

Esse tipo de estaca está amplamente inserido e utilizado no mercado da Construção Civil e é altamente indicado como solução para esse tipo de ocasião, onde o solo é mole, com presença de água, e onde a profundidade adotada para as estacas deverá ultrapassar o limite de sondagem atingido.

A Estaca Hélice Contínua Monitorada é um tipo de estaca de concreto moldada *in loco*, onde um trado helicoidal contínuo de diâmetro constante é introduzido por rotação no solo. Ainda, a injeção de concreto é feita por meio do próprio equipamento, onde o mesmo desce pela haste central do trado até a sua ponta inferior. Simultaneamente à retirada do trado, o concreto é injetado, preenchendo o furo de baixo para cima.

O equipamento a ser utilizado deverá apresentar características mínimas para que a profundidade especificada em projeto seja atendida. A potência do equipamento, seu torque e sua força de arranque devem ser compatíveis com o diâmetro da estaca e com o solo a ser perfurado. Portanto, a escolha

GECON ENGENHARIA

R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

do equipamento deverá ser realizada pelo executor, em posse das características dos equipamentos disponíveis e em posse do Projeto de Fundação e dos Laudos de Sondagem.

Os procedimentos para a execução e perfuração deverão ser adotados de forma a atender as especificações da NBR 6122:2019 – Projeto e Execução de Fundações. Nela são elencados pontos primordiais, como limpeza da tubulação de injeção, preparação do concreto pré-injeção, requisitos de perfuração, procedimentos para a concretagem, colocação da armadura e preparo da cabeça da estaca na ligação com o bloco.

Deverão ser sempre monitorados e registrados parâmetros como profundidade de perfuração; velocidade de rotação e velocidade de avanço do trado; pressão do torque; velocidade de subida do trado na concretagem; pressão de injeção e volume bombeado do concreto.

Para essa obra, foram adotadas estacas de diâmetro D=30cm, D=40cm e D=50cm. A profundidade para todas as estacas foi uniforme de 16m. Os quantitativos de materiais, bem como os detalhamentos de cada uma das estacas se encontra no Projeto.



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

5. CONCRETO ARMADO

5.1. CARACTERÍSTICAS E RECOMENDAÇÕES DOS MATERIAIS

- CONCRETO

O Concreto a ser utilizado deve ser de Classe 30, com resistência característica à compressão de 30Mpa (300kgf/cm²) para todas as estacas. O Fator A/C utilizado deverá ser menor ou igual à 0,60, conforme orientação da NBR 6122:2019 para obras projetadas para Classe de Agressividade Ambiental (CAA) igual à II (Moderada).

A sua dosagem deverá ser realizada de acordo com as prescrições normativas atuais (NBR 6122:2019):

- Granulometria dos agregados entre 4,75mm e 12,5mm.
- Consumo de cimento de 400kg/m³ de concreto, no mínimo.
- Consistência: “*Slump Test*” ou “Abatimento” de 22 à 26cm.
- Teor de exsudação <4%.

Para o melhor resultado possível, o preparo e a aplicação do concreto deverão ser efetuados com controle tecnológico. Recomendamos ainda a utilização de cimento CP-III, mas o seu emprego fica a critério do responsável pelas dosagens, que também deverá levar em conta a necessidade de bombeamento desse concreto.

GECON ENGENHARIA

R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

É necessária execução de provas de carga estática nas estacas, conforme NBR-16903:2020, para todas as estacas que venham a ultrapassar a Tensão de Trabalho especificada na Tabela 6. Recomendamos a prova de carga estática mesmo para estacas que não ultrapassarem esse valor.

Ainda, ao final da concretagem de cada etapa, deverão ser recolhidos corpos de prova (amostras) com a finalidade de ensaio em laboratório para comprovação das características gerais do concreto. A resistência característica do mesmo deverá ser comprovada por meio de Laudos Técnicos, baseados em experimentos normatizados que visam a comprovação de tais dados. Ver NBR-6122:2019 para especificação de ensaios e normas para aceitação do concreto (Anexo N).

Para completo adensamento do concreto após a sua aplicação, bem como para facilitar a entrada das armaduras no momento de sua aplicação, é fundamental a utilização de vibradores. Tal medida visa o preenchimento completo dos vazios existentes por incorporação de ar dentro do Concreto, permitindo uma uniformidade dos materiais, evitando-se bicheiras (ou ninhos).

- **ARMADURAS**

O aço das armaduras preconizado em cálculo estão de acordo com a NBR 7480:07, sendo especificados os aços CA-50 e CA-60.

O corte, dobra e posicionamento das armaduras dentro das estacas deverá, imprescindivelmente, ser de acordo com os detalhamentos do

GECON ENGENHARIA

R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

Projeto de Fundação, salvo necessidade de ajustes de comprimento dos elementos em obra.

A colocação das armaduras dentro das estacas deverá ser cuidadosa no quesito de manter a posição correta das armaduras no momento após seu posicionamento final e de manter o cobrimento especificado em projeto. Utilizar espaçadores em quantidade e dimensões adequadas para tal (ver espaçadores no Projeto de Fundação). Podem-se ser utilizados equipamentos e/ou pesos para auxílio na entrada das armaduras, mas a utilização de vibradores é essencial.

As armaduras foram preconizadas para apenas os 6 primeiros metros de profundidade das estacas, solução calcada pela Tabela 4 da NBR 6122:2019, onde o comprimento mínimo da armaduras é limitado a Comprimento $\geq 4,0\text{m}$. Nessa região serão absorvidos todos os esforços solicitantes de momentos. Assim sendo, por haverem apenas esforços axiais de compressão na região restante da estaca, é possível sua utilização apenas com concreto. É importante que a região armada esteja realizando a interface de fixação entre estacas e blocos, onde não é permitida a omissão de armaduras.



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

6. PREMISSAS E MEMÓRIAS DE CÁLCULO

6.1. CARGAS ATUANTES

As cargas solicitantes nas estacas provém do Projeto Estrutural específico, e foram fornecidas como cargas máximas nos pilares. Na composição dessas cargas, podemos admitir que foram incluídas:

- Cargas Permanentes:
 - Peso próprio da Estrutura em Concreto Armado, englobando Blocos, Pilares, Vigas e Lajes;
 - Peso próprio dos blocos de vedação, argamassa de assentamento e revestimento;
 - Acessórios e complementares como guarda-corpo, enchimentos, etc.;
 - Eventuais revestimentos, argamassa de regularização, proteção térmica e/ou mecânica.

- Cargas Acidentais:
 - Carga de Vento incidindo por todos os lados da Estrutura;
 - Carga Acidental (Sobrecarga) sobre toda a Estrutura, seguindo as recomendações normativas.



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

6.2. PROCEDIMENTOS DE CÁLCULO

I. ANÁLISE DA SONDAGEM

No recebimento da sondagem, foi observado que o tipo de solo, juntamente com a sua resistência característica e a presença de lençol freático próximo de 1m. de profundidade demandam a utilização de Fundação Profunda, com estacas do tipo Hélice Contínua. A não utilização de Estacas Pré-Moldadas foi determinada pela presença de camadas de areia mais compactas que as camadas subsequentes de argila, logo abaixo. Ainda, na camada de areia, há a presença de pedregulhos, fato que pode influenciar numa maior dificuldade de cravação. Sendo o solo abaixo mais susceptível ao afundamento, e sem a possibilidade de cravação com circulação de água por ser um setor já submerso pelo lençol freático, julgamos que a Estaca Pré-Moldada pode apresentar dificuldade na sua execução.

Na análise dos três furos apresentados, foi adotado o SP-03 como pior caso e parâmetro para o dimensionamento de todas as estacas.

MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

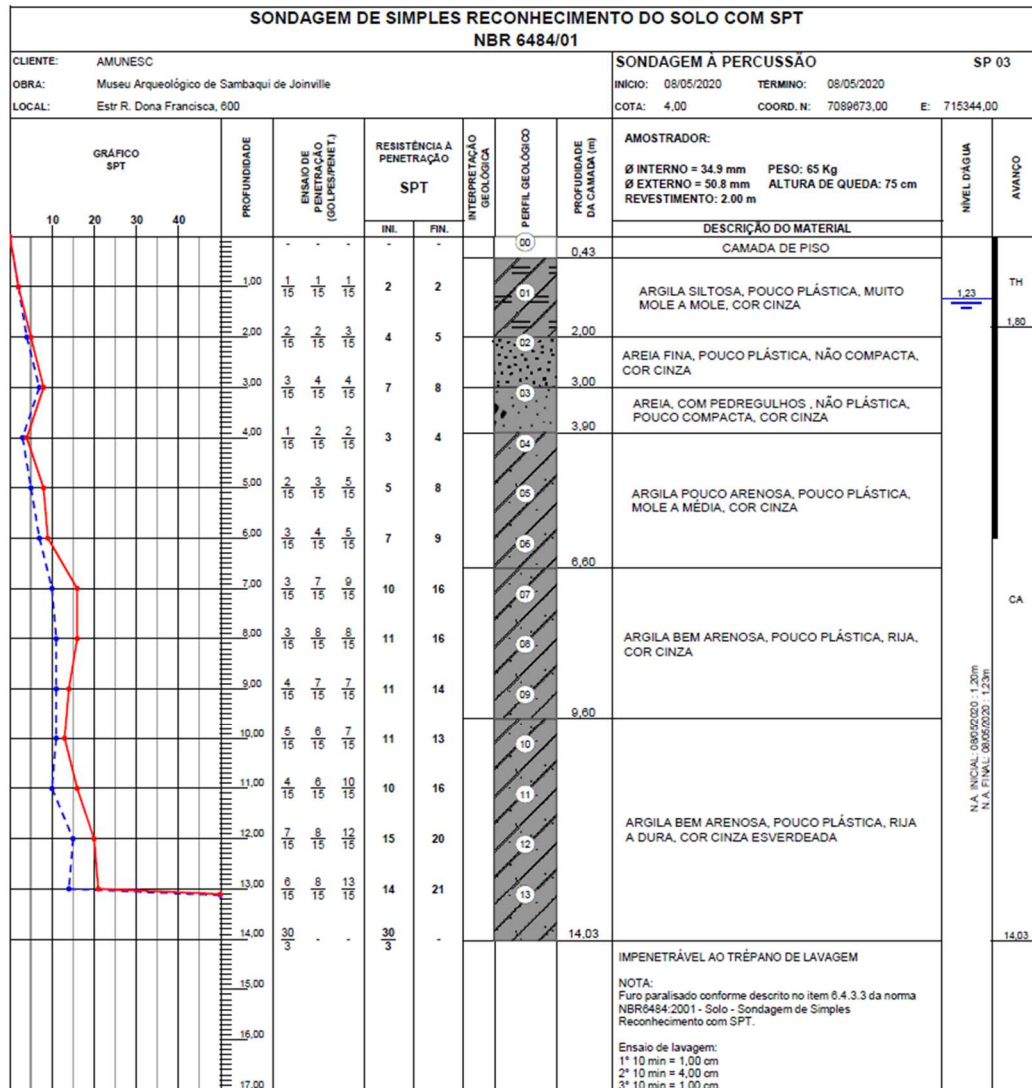


Figura 1: Furo de Sondagem SP-03

MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

II. ANÁLISE DAS CARGAS DE FUNDAÇÃO

Os esforços solicitantes provindos da Estrutura de Concreto Armado foram especificados na Prancha 01 do respectivo Projeto. Para a grande maioria dos casos, as cargas são apenas axiais e de compressão. Quando há a presença de momentos atuando nas fundações, os mesmos também foram considerados para o cálculos dos esforços nas estacas. Foram utilizadas formulações básicas como “Braços de Alavanca” para transformação dos Momentos Atuantes em Cargas Verticais Atuantes, somando aos valores das cargas axiais originais. Não foram demonstrados valores de Cargas Horizontais no Projeto Original.



Figura 2: Planta de Cargas do Projeto Estrutural

**MEMORIAL DESCRITIVO E
MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Emissão Original
01/08/2022

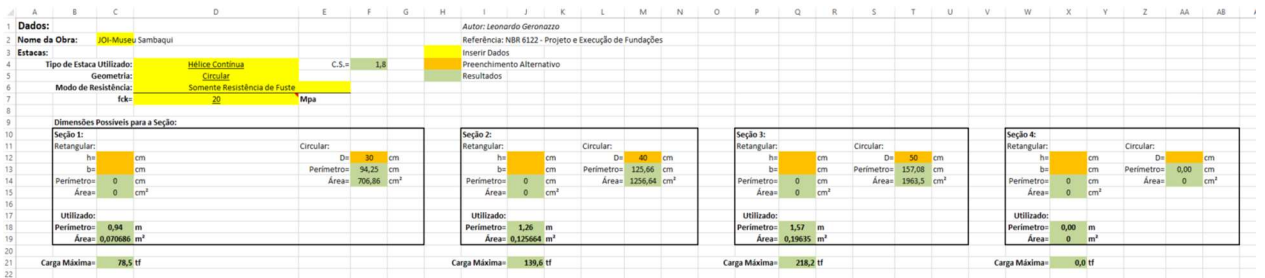
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA
HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA

Revisão: 00

III. DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES

Para o dimensionamento das fundações, foi utilizado *Software* de autoria própria da Gecon Engenharia, o qual utiliza o método de Aoki-Velloso nos seus cálculos.

O Software possui uma interface de Entrada de Dados, uma interface de Processamento de Dados e outra para Análise, Hipóteses e Resultados.



Dados:		Autor: Leonardo Geronazzo	
Nome da Obra:	Museu Sambaqui	Referência:	NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações
Estacas:		Inserir Dados	Preenchimento Alternativo
Tipo de Estaca Utilizado:	Hélice Contínua	C.S. =	1,8
Geometria:	Circular		Resultados
Modo de Resistência:	Somente Resistência de Fuste		
Ks:	20	Mpa	

Dimensões Possíveis para a Seção:			
Seção 1: Retangular:		Circular:	
h1:	30 cm	D:	30 cm
b1:	34,25 cm	Perímetro:	94,25 cm
Perímetro:	0 cm	Área:	706,96 cm ²
Área:	0 cm ²		
Utilizado:	0,94 m		
Perímetro:	0,070686 m		
Área:	0,070686 m ²		
Carga Máxima:	78,5 tf		

Seção 2:			
Retangular:		Circular:	
h1:	40 cm	D:	40 cm
b1:	125,86 cm	Perímetro:	125,86 cm
Perímetro:	0 cm	Área:	1256,94 cm ²
Área:	0 cm ²		
Utilizado:	1,26 m		
Perímetro:	0,125664 m		
Área:	0,125664 m ²		
Carga Máxima:	199,6 tf		

Seção 3:			
Retangular:		Circular:	
h1:	50 cm	D:	50 cm
b1:	157,08 cm	Perímetro:	157,08 cm
Perímetro:	0 cm	Área:	1969,5 cm ²
Área:	0 cm ²		
Utilizado:	1,57 m		
Perímetro:	0,15695 m		
Área:	0,15695 m ²		
Carga Máxima:	218,2 tf		

Seção 4:			
Retangular:		Circular:	
h1:	0,00 cm	D:	0,00 cm
b1:	0 cm	Perímetro:	0 cm
Perímetro:	0 cm	Área:	0 cm ²
Área:	0 cm ²		
Utilizado:	0,00 m		
Perímetro:	0 m		
Área:	0 m ²		
Carga Máxima:	0,0 tf		

Figura 3: Interface de Entrada de Dados – Inserção das Características das Estacas

Solo:		
		SPT Utilizado: 3
Perfil Geológico		
Aoki-Velloso		
Cota	Nspt	Tipo de Solo
1	1	Argila Siltosa
2	5	Argila Siltosa
3	8	Areia
4	4	Areia
5	8	Argila Arenosa
6	9	Argila Arenosa
7	16	Argila Arenosa
8	16	Argila Arenosa
9	14	Argila Arenosa
10	13	Argila Arenosa
11	16	Argila Arenosa
12	20	Argila Arenosa
13	21	Argila Arenosa
14	30	Argila Arenosa
15	30	Argila Arenosa
16	30	Argila Arenosa
17	30	Argila Arenosa
18		
19		

Figura 4: Interface de Entrada de Dados – Inserção das Características do Solo

**MEMORIAL DESCRITIVO E
MEMÓRIA DE CÁLCULO**

Emissão Original
01/08/2022

MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA
HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA

Revisão: 00

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
20	Seção 1		Ø30							
21	Cota (m.)		Resistência Por Trecho					Resist. Ponta		
22		Trecho	α (%)	K (Mpa)	rl (kPa)	PL (kN)	ΣPL (kN)	rp (kPa)	PP (kN)	
23		1	0-1	4,0	0,22	2,32	2,18	2,18	73,33	5,18
24		2	1-2	4,0	0,22	11,58	10,91	13,10	366,67	25,92
25		3	2-3	1,4	1,00	29,47	27,78	40,87	2666,67	188,50
26		4	3-4	1,4	1,00	14,74	13,89	54,76	1333,33	94,25
27		5	4-5	2,4	0,35	17,68	16,67	71,43	933,33	65,97
28		6	5-6	2,4	0,35	19,89	18,75	90,18	1050,00	74,22
29		7	6-7	2,4	0,35	35,37	33,33	123,51	1866,67	131,95
30		8	7-8	2,4	0,35	35,37	33,33	156,85	1866,67	131,95
31		9	8-9	2,4	0,35	30,95	29,17	186,02	1633,33	115,45
32		10	9-10	2,4	0,35	28,74	27,08	213,10	1516,67	107,21
33		11	10-11	2,4	0,35	35,37	33,33	246,43	1866,67	131,95
34		12	11-12	2,4	0,35	44,21	41,67	288,10	2333,33	164,93
35		13	12-13	2,4	0,35	46,42	43,75	331,85	2450,00	173,18
36		14	13-14	2,4	0,35	66,32	62,50	394,35	3500,00	247,40
37		15	14-15	2,4	0,35	66,32	62,50	456,85	3500,00	247,40
38		16	15-16	2,4	0,35	66,32	62,50	519,36	3500,00	247,40
39		17	16-17	2,4	0,35	66,32	62,50	581,86	3500,00	247,40
40		18	17-18	0,0	0,00	0,00	0,00	581,86	0,00	0,00
41		19	18-19	0,0	0,00	0,00	0,00	581,86	0,00	0,00

Figura 5: Interface de Processamento de Dados – Cálculo das Resistências da Estaca de D=30cm (exemplo) para cada metro

	A	B	C	E	F	G	H	I	J	K	L	S	T
7	Dimensionamento												
8	Modelo		Estacas					Solo					
9	Pilar	Carga (tf)	Diâmetro	Sugestão Qtde Estacas	Bloco	Quantidade Definida	Rc/Rsolicitante P/ Sugestão	Rc/Rsolicitante P/ Final	Carga (kN)	Estaca Definida	Profundidade (m.)	Resistência Total (kN)	Condição
10	B1	34	Tipo 2	1	B1	1	2,05	2,05	333,54	Ø40	16	1132,30	3,39
11	B2	25	Tipo 1	1	B1	1	1,57	1,57	245,25	Ø30	16	766,76	3,13
12	B3	39	Tipo 2	1	B1	1	1,79	1,79	382,59	Ø40	16	1132,30	2,96
13	B4	76	Tipo 2	2	B2	2	1,84	1,84	745,56	Ø40	16	2128,72	2,86
14	B5	86	Tipo 3	1	B2	2	1,27	2,54	843,66	Ø50	16	2919,30	3,46
15	B6	86	Tipo 3	1	B2	2	1,27	2,54	843,66	Ø50	16	2919,30	3,46
16	B7	93	Tipo 3	1	B2	2	1,17	2,35	912,33	Ø50	16	2919,30	3,20
17	B8	93	Tipo 3	1	B2	2	1,17	2,35	912,33	Ø50	16	2919,30	3,20
18	P9	16	Tipo 1	1	B1	1	2,45	2,45	156,96	Ø30	16	766,76	4,89
19	P10	67,5	Tipo 1	2	B2	2	1,16	1,16	662,175	Ø30	16	1441,50	2,18
20	P11	55	Tipo 1	2	B2	2	1,43	1,43	539,55	Ø30	16	1441,50	2,67
21	P12	65	Tipo 1	2	B2	2	1,21	1,21	637,65	Ø30	16	1441,50	2,26
22	P13	93	Tipo 3	1	B2	2	1,17	2,35	912,33	Ø50	16	2919,30	3,20
23	P14	89	Tipo 3	1	B2	2	1,23	2,45	873,09	Ø50	16	2919,30	3,34
24	P16A	94	Tipo 3	1	B2	2	1,16	2,32	922,14	Ø50	16	2919,30	3,17
25	P17A	98	Tipo 3	1	B2	2	1,11	2,23	961,38	Ø50	16	2919,30	3,04
26	P18A	98	Tipo 3	1	B2	2	1,11	2,23	961,38	Ø50	16	2919,30	3,04
27	P19A	152	Tipo 2	3	B3	3	1,38	1,38	1491,12	Ø40	16	2955,30	1,98
28	P20	106	Tipo 3	2	B2	2	2,06	2,06	1039,86	Ø50	16	2919,30	2,81
29	P21	34	Tipo 2	1	B1	1	2,05	2,05	333,54	Ø40	16	1132,30	3,39
30	P22	34	Tipo 2	1	B1	1	2,05	2,05	333,54	Ø40	16	1132,30	3,39

Figura 6: Interface de Análises, Hipóteses e Resultados



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

A Figura 5 mostra uma das partes do processamento dos dados inseridos anteriormente na Aba de Entrada de Dados. Ali são feitos os cálculos baseados nas teorias de resistência de estacas profundas, onde são consideradas as resistências de fuste e ponta das mesmas. Ali são realizadas as análises para todos os tipos de estacas inseridos no programa, pelo Método de Aoki-Velloso.

A Figura 6 mostra a tela principal do Software, onde são avaliados os resultados e onde podem ser editadas as hipóteses de composição de cada bloco de fundação, como o número de estacas, seus diâmetros e suas profundidades. Nesse ponto, trabalhamos com os dados já preconizados pelo Projeto Estrutural, que definia o número de estacas e seus comprimentos, cabendo ao programa da definição se a situação atende ou não às cargas solicitantes. As condições de cada bloco/pilar é indicada pela coluna “T”, onde os valores em verde indicam que a composição “atende”, bem como seus coeficientes de segurança. Aqui é possível observar que todos os pilares estão com suas estacas de forma “suficientes”. Segundo a NBR-6122:2019, o Coeficiente de Segurança Global deve ser de $C.S.=2,00$. Para o pilar “P19A”, consideramos que o valor de $C.S.=1,98$ seja igualmente satisfatório.

As cargas inseridas na Coluna “B” já estão considerando a transformação de Momentos Atuantes para Forças Verticais, multiplicadas pelo número de estacas, e adicionadas às Forças Verticais Originais, de forma a atender ao método de cálculo do



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

Software. Assim, futuramente em seus cálculos, as cargas serão novamente divididas pelo número de estacas. Essa metodologia é necessária devido a consideração da Eficiência do Grupo de Estacas pelo Critério de Feld no dimensionamento.

Assim, ficam verificadas as estacas propostas pelo Projeto Estrutural.

7. RECOMENDAÇÕES GERAIS

A fiscalização sobre todos os elementos estruturais deverá ser repetidamente realizada. Todas as armaduras deverão ser verificadas quanto às suas quantidades, diâmetros (bitolas), posições, cobrimentos e condições.

Recomendamos que todos os envolvidos na execução da obra estejam munidos de equipamentos de proteção individual e que os mesmos estejam em perfeitas condições de uso.

Sempre observar as recomendações para execução das estacas, sendo nas informações presentes na prancha do Projeto de Fundação ou na NBR6122:2019.

Demais orientações não presentes nesse Memorial que possam gerar melhoria na segurança da Estrutura e de executores, deverão ser preconizadas e atendidas conforme necessidades, não sendo as acima citadas exclusivamente essenciais.

GECON ENGENHARIA

R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330



MEMORIAL DESCRITIVO E MEMÓRIA DE CÁLCULO	Emissão Original 01/08/2022
MUSEU SAMBAQUI – FUNDAÇÃO PROFUNDA EM ESTACA HÉLICE CONTÍNUA MONITORADA	Revisão: 00

8. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Leonardo Geronazzo – Gecon Eng.

Eng. Civil – CREA 135.384-D/PR

GECON ENGENHARIA

R. Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 3.901, Sala 97, Curitiba / PR. CEP 81.280-330