CONSTRUÇÃO DA UBS FERNANDES

RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO DE SPDA

MAIO DE 2022

REFERÊNCIAS CADASTRAIS

Cliente	Prefeitura Municipal de Santa Rita do Sapucaí
Localização	Santa Rita do Sapucaí, Minas Gerais
Título	Construção da UBS Fernandes
Contato	Mário Marques Ribeiro
E-mail	marioianigor@yahoo.com.br
Líder do projeto	Pedro Henrique Justiniano
Coordenador	Aloísio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo	ATA N° 068/2021
Data do documento	16/05/2022

Elaborador/Autor	Flávia Cristina Barbosa	Engenheira Civil
Verificador/Aprovador	Aloísio Caetano Ferreira	Coordenador do Projeto

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico – Coordenação

Aloísio Caetano Ferreira Engenheiro Hídrico	
Nº CREA: MG 97.132 /D	

Responsável Técnico – Projeto Civil

Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil	FLÁVIA CRISTINA BARBOSA Assinado de forma digital por FLÁVIA CRISTINA BARBOSA Dados: 2022.06.14 17:42:22 -03'00'
Nº CREA: MG-187.842 /D	Nº ART:

Elaboração

EDIFICAÇÕES	Thais Viviane Coimbra	Engenheira Civil
	Camila da Silva Andrade	Engenheira Civil
	Mara Lucy Aparecida da Silva	Engenheira Civil
	William Baradel Lari	Engenheiro Civil
	Flaviana Máris de Paiva e Silva	Engenheira Civil
	Daliani Carolina Pereira	Engenheira Civil
	Sara Gonçalves Vilas Bôas dos Santos	Engenheira Civil
	Ashelley Monique Barbosa	Engenheira Civil
	Rodrigo Rennó Gonzaga	Engenheiro Mecânico
	German Lozano Vela	Engenheiro Mecânico
	Pedro Augusto Costa	Engenheiro Mecânico
	Adriano Marcelo de Campos	Engenheiro Eletricista
	Renan Souza Toledo	Auxiliar de Elétrica
	Leandro Henrique dos Santos	Auxiliar de Elétrica
	Gustavo Alvarenga Migon	Auxiliar de Elétrica
	Elisama Renata da Silva	Auxiliar de Revit
	Júlio César Costa	Auxiliar de Arquitetônico
	João Paulo Daniel da Silva	Auxiliar de Arquitetônico
	Camylla Giovana dos Santos	Auxiliar de Arquitetônico
	Otávio Augusto Vilas Boas	Auxiliar de Arquitetônico
	Davi Augusto da Silva	Auxiliar de Arquitetônico
	Davi Veloso Alves	Auxiliar de Estrutural

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 1
2. Condições Gerais 2
3. Características Técnicas 4
3.1. Principais fatores 4
3.2. Subsistema de captação 4
3.3. Subsistema de descida 4
3.4. Subsistema de aterramento 4
3.5. Notas 5
4. Outras Recomendações 6
5. Referências 7

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da UBS Fernandes 1

1. APRESENTAÇÃO

A obra a ser executada é uma UBS - Unidade Básica de Saúde a ser implantada na Rua Izanor de Paiva Chiarini, no Bairro Fernandes, Município de Santa Rita do Sapucaí, nas coordenadas – 22.241879, -45.716858.

Esta UBS foi projetada considerando as características estabelecidas pelo Ministério as Saúde adaptada à área do terreno disponível.

Possui área total de 380,41 m² implantada em um terreno irregular com 1.574.23 m², conforme a Figura 1 a seguir:

Figura 1 - Localização da UBS Fernandes

Fonte: Google Earth

2. CONDIÇÕES GERAIS

A fim de se evitar falsas expectativas sobre o sistema de proteção é importante ressaltar algumas informações relevantes, que se seguem:

- A descarga elétrica atmosférica (raio) é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação às suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo de duração, etc), como em relação aos efeitos danosos decorrentes de sua incidência sobre as edificações.
- Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas buscam tão somente minimizar os danos a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para a terra.
- A implantação e manutenção de sistemas de proteção (para-raios) é normalizada internacionalmente pela IEC (International Eletrotecnical Comission) e em cada país por entidades próprias como a ABNT (Brasil), NFPA (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra).
- Somente os projetos elaborados com base em disposições destas normas podem assegurar uma instalação dita eficiente e confiável. Entretanto, esta eficiência nunca atingirá os 100% mesmo estando estas instalações sujeitas a falhas de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas de edifícios, de quinas da edificação, ou, ainda, de trechos de telhados.
- Não é função do sistema de para-raios proteger equipamentos eletroeletrônicos (comando de elevadores, interfones, portões eletrônicos, centrais telefônicas, subestações, etc), pois mesmo uma descarga captada e conduzida a terra com segurança produz forte interferência eletromagnética, que pode ser capaz de danificar estes equipamentos. Para sua proteção, deverão ser instalados supressores de surto individuais (protetores de linha).
- Os sistemas implantados de acordo com a Norma visam à proteção da estrutura das edificações contra as descargas que a atinjam de forma direta, tendo a NBR-5419 da ABNT como norma básica.
- É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas

vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

- A execução deste projeto deverá ser realizada por pessoal especializado.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- **Endereço**: Avenida Waldemar Azevedo Junqueira, Pouso Alegre, Minas Gerais

3.1. Principais fatores

Classificação da estrutura quanto ao nível de proteção: **SPDA classe III.**

3.2. Subsistema de captação

Tipo de proteção utilizada: **Ângulo de proteção,** com a utilização de captores do tipo Franklin. O subsistema de captação consiste na fixação, na cobertura da edificação, de captores Franklin de 300 mm de altura, em mastros de 1.½" e altura de 3 metros e terminais aéreos de 300mm com fixação horizontal.

Os captores Franklin e os terminais aéreos são conectados ao subsistema de descida através de condutores de cobre 35 mm². Desta forma, o subsistema de captação projetado prevê a instalação de 5 captores Franklin 300 mm, 5 mastros ½", 10 terminais aéreos, conectados ao subsistema de descida por meio de 223,5 m de cordoalha de cobre nu 35 mm².

3.3. Subsistema de descida

Para o subsistema de descida foram utilizados condutores de cobre 35 mm². Instalados em eletrodutos de PVC rígido de 1''.

O subsistema de descida projetado prevê a instalação de 9 descidas, totalizando 52,81 m de condutor de cobre 35 mm².

3.4. Subsistema de aterramento

O sistema de aterramento utiliza uma haste tipo cobreada, Ø3/4"x2400mm, para cada extremidade no nível do solo, totalizando 6 hastes. Em cada uma das 6 hastes de aterramento deverá haver uma caixa de inspeção tipo solo de PVC com tampa de ferro fundido reforçada boca Ø300mm, conforme o projeto.

O sistema de equipotencialização será conectado ao aterramento e ao subsistema de descida por meio de soldas exotérmicas, em condutor de cobre nu, em cordoalhas, de 50 mm², sendo instalado em uma profundidade superior a 0,50 metros e afastado de no mínimo 1,0 metro das paredes externas da edificação, salvo em caso de impossibilidade técnica. O

subsistema de aterramento projetado prevê a utilização de 154,58 m de cordoalha de cobre de 50 mm².

3.5. Notas

- Todas as conexões do tipo cabo-cabo e cabo-haste deverão ser feitas com solda exotérmicas;
- A medida do nível de aterramento não poderá ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano;
- Deverá ser realizada vistoria anual do sistema e sempre após a incidência de tempestades com descargas atmosféricas;
- Nas soldas exotérmicas do cabo terminal no topo da haste, utilizar molde apropriado de acordo com manual do fabricante;

4. OUTRAS RECOMENDAÇÕES

- Antes de instalar o aterramento, deverá ser realizado um estudo das condições gerais do solo, através da técnica da Estratificação em camadas, a fim de se obter o maior número possível de informações acerca do terreno e, então, implantar o sistema de aterramento;
- As hastes de aterramento deverão ser instaladas no interior da caixa para inspeção do aterramento, de preferência, em solo úmido, não sendo permitida a sua colocação sob revestimento asfáltico, argamassa ou concreto, e em poços de abastecimento de água e fossas sépticas;
- **Não serão permitidas**, em qualquer hipótese, **emendas no cabo de descida**. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema; nas conexões realizadas no solo, deverão ser empregadas soldas exotérmicas;
- Periodicamente, de preferência a cada semestre, deverá ser feita uma inspeção criteriosa nas instalações dos para-raios, principalmente, quando as mesmas forem solicitadas por uma descarga atmosférica;
- Caso a resistência do solo não atinja o valor ideal (R<10Ω), o aterramento deverá ser melhorado através dos seguintes processos: hastes mais profundas; tratamento químico com gel; tratamento com betonita; aberturas de cisternas de apoio. **Porém NÃO é indicado o aumento indiscriminado do número de hastes de aterramento, pois este processo poderá comprometer outras variáveis consideradas no cálculo de um sistema de aterramento;**
- Recomenda-se também, vistorias preventivas após qualquer reforma, a qual possa, porventura, alterar o sistema proposto, comunicando o fato ao projetista para que o mesmo faça uma análise das referidas mudanças, no sentido de verificar a confiabilidade do sistema e, se for o caso, sugerir alterações e/ ou complementações no mesmo;
- Todos os serviços a serem executados para este sistema deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro dos preceitos normativos da NBR-5419 da ABNT.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-1:2015. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-2:2015. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-3:2015. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-4:2015. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro.

AUTODESK Robot Structural Analysis Professional, version 2018: Advanced BIM-integrated analysis and design tools. Autodesk Incorporation, 2017.