

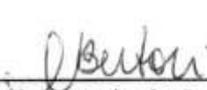
Ao
TCEES
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO
Att. Giuliano Medina

Ref.: CONCORRÊNCIA Nº. 001/2018

OFÍCIO

A empresa Bertoli Construções Ltda EPP, estabelecida na Rua Marataizes, 250, Villagio Laranjeiras, sala 1003, Planalto de Carapina, Serra/ES, Cep 29.162738, Inscrita no CNPJ Nº 10.395.017/0001-49, vem protocolar o Memorial Descritivo da obra em que foi apresentado o Acervo Técnico, para fins de comprovação de Capacidade Técnica no Certame da CP 01/2018, referente a Obra de Reforma no Telhado.

Serra/ES, 17 de Maio de 2018.



Monalisa Machado Otoni Bertoli
CPF: 054.411.677-18
Bertoli Construções Ltda EPP
CNPJ: 10.395.017/0001-49

Bertoli Construções Ltda EPP
Monalisa M. Otoni Bertoli
Diretora



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



MEMORIAL DESCRITIVO
RECONSTRUÇÃO DA QUADRA POLIESPORTIVA
DA EEEFM PROF MARIUZA SECHIN
CARIACICA – ES

2013



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



ÍNDICE

1 - OBJETO.....	4
2 - DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS	5
2.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES	5
2.1.1 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA	5
2.2 - ESTRUTURAS DE FUNDAÇÃO	6
2.2.1 - CONCRETO ESTRUTURAL	6
2.2.2 - REATERRO	7
2.2.3 - FORMAS.....	7
2.2.4 - CURA.....	7
2.2.5 - DESMOLDAGEM	7
2.2.6 - CONTROLE TECNOLÓGICO.....	7
2.3 - SUPERESTRUTURA DE AÇO	8
2.3.1 - AÇO ESTRUTURAL.....	8
2.4 - TELHADO	10
2.6 - MURETA.....	10
2.7 - GRADIL / PORTÃO	10
2.8 - PINTURA DE PISO E DEMARCAÇÕES	11
2.9 - EQUIPAMENTOS	11
2.9.1 - VOLEIBOL	11
2.9.2 - FUTEBOL DE SALÃO.....	11
2.9.3 - BASQUETE	11
3 - INSTALAÇÕES PARA ÁGUAS PLUVIAIS	12
4 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	12
4.1 - NORMATIZAÇÃO ESPECÍFICA	12
4.2 - EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES	12
4.3 - ELETRODUTOS E CONEXÕES	13
4.4 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA E DISJUNTORES	14
4.5 - CAIXAS DE PASSAGEM	14

Infôrmes de obra
Engenheiro Civil
CREA RJ



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR

GEPLAN

PLANEJAMENTO • PROJETOS • GERENCIAMENTO DE OBRAS

4.6 – FIOS E CABOS	14
4.7 – APARELHOS ELÉTRICOS	15
4.8 – DEMOLIÇÕES E ESCAVAÇÕES	15
5 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	15
6 SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA	20
7 RECEBIMENTO DA OBRA	20
7.1 LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL	20
7.2 RECEBIMENTO PROVISÓRIO	20
7.3 RECEBIMENTO DEFINITIVO	21

Moses Maria Soares
Engenheiro Civil
CREA 35.410/RJ



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



1 - OBJETO

Este memorial tem por objetivo descrever e especificar os materiais e serviços a serem executados para a reconstrução da quadra poliesportiva coberta, com arquibancada, área de total da projeção da estrutura metálica de 869,04 m² e área de piso interno de 678,49 m², com reaproveitamento das sapatas de fundações, paredes atrás dos gols, muretas e arquibancadas existentes, na EEEFM Mariuza Sechin, sito a Cariacica / ES.

Trata-se de uma obra em estrutura metálica, apoiadas em fundações em concreto armado, para sustentação de cobertura com telhas metálicas onduladas, espessura mínima de 0,43 mm.

Devido à precariedade da estrutura metálica original, já bastante comprometida pelo adiantado processo de corrosão em pontos de maior responsabilidade estrutural, toda ela já foi desmontada para substituição.

As fundações serão reaproveitadas com a substituição dos parafusos chumbadores para fixação da nova estrutura metálica. Todos os pilaretes serão demolidos o suficiente para a substituição destes parafusos e para possibilitar o transpasse das ferragens das armações existentes com as novas, devido à necessidade de alteamento destes pilaretes, conforme projeto.

As obras deverão ser realizadas obedecendo rigorosamente aos projetos, detalhes e especificações, bem como as normas da ABNT referentes à execução dos serviços e materiais a serem empregados. Em caso de dúvida sobre acabamento, projeto ou técnica a serem empregados, deverá ser consultado a fiscalização, que solicitará a assessoria do autor do projeto para solução do assunto.

As quantidades levantadas no "Quantitativo" são orientativas, não implicando em aditivos quando das medições dos serviços, cabendo ao construtor a responsabilidade pelo orçamento proposto.

O empreiteiro ao apresentar o preço para esta construção esclarecerá que não teve dúvidas na interpretação dos detalhes construtivos e das recomendações constantes das presentes especificações, e que está ciente de que as especificações prevalecem sobre os desenhos.

Engenheiro
CREA 35.340-0/RJ



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



Fazem parte dos projetos os detalhes arquitetônicos constante no caderno de detalhes anexo e este memorial descritivo.

Serão de responsabilidade da construtora, fornecimento de materiais, mão de obra especializada, ferramentas adequadas, bem como a utilização de equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços. O projeto foi elaborado em conformidade com normas brasileiras em suas últimas versões, em especial:

- NBR 8800/08 Projeto e execução de estruturas de aço – Procedimento.
- NBR 6120/80 Cargas para cálculo de estruturas de edificações.
- NBR 6123/88 Forças devidas ao vento em edificações.
- NBR 6122/96 Projeto e execução de fundações.
- NBR 8681/04 Ações e segurança nas estruturas – Procedimento.

A lista de material é preliminar cabendo à Construtora indicar, quantificar e cotar eventuais omissões.

2 – DESCRIÇÕES DOS SERVIÇOS

2.1 – SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1.1 - INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRA

Placa de obra nas dimensões de 2.0 x 4.0 m (elaborar projeto SEDU).

Tapume de chapa de compensado resinado esp. 6 mm, 2.20 x 1.10 m dispendo de abertura e portão, com 2.20 m de altura, inclusive pintura.

Locação de andaime metálico tipo torre para trabalho em fachada, inclusive frete, montagem e desmontagem.

Placa de obra nas dimensões de 2.0 x 4.0 m (elaborar projeto SEDU).

Tapume de chapa de compensado resinado esp. 6 mm, 2.20 x 1.10 m dispendo de abertura e portão, com 2.20 m de altura, inclusive pintura.

Moses Manoel S. Araújo
Engenheiro Civil
CREA 35.410/0-2



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



Locação de andaime metálico para trabalho em fachada de edifício (aluguel de 1 m² por 1 mês) inclusive frete, montagem e desmontagem.

Barracão para escritório com sanitário área de 14.41 m², de chapa de compensado 12 mm e pontalete 8x8cm, piso cimentado e cobertura de telha de fibrocimento, com 6 mm de inclinação, ponto de luz e cx. de inspeção, conf. projeto (1 utilização).

Barracão para almoxarifado área de 10.81m², de chapa de compensado de 12 mm e pontalete 8x8cm, piso cimentado e cobertura de telhas de fibrocimento de 6 mm, inclinação ponto de luz, conf. projeto (1 utilização).

Barracão para refeitório, área de 6,00m², em chapa de compensado de 12 mm e pontalete 8x8cm, piso cimentado e cobertura de telhas de fibrocimento de 6 mm, inclinação ponto de luz, conf. projeto (1 utilização).

2.2 - ESTRUTURAS DE FUNDAÇÃO

As fundações existentes serão reaproveitadas com a substituição dos parafusos chumbadores para fixação da nova estrutura metálica. Pra tanto será demolido parte dos pilaretes de todas as bases, o suficiente para troca destes parafusos e para possibilitar o transpasse das ferragens das armações existentes com as novas, devido à necessidade de alteamento destes pilaretes, conforme projeto.

2.2.1 - CONCRETO ESTRUTURAL

Após a substituição dos parafusos de fixação da base dos pilares metálicos, será executada a limpeza dos topos dos pilaretes demolidos, aplicação sobre as superfícies do concreto remanescente de Sikadur 32, colocação da armadura complementar para o alteamento e complementação dos pilaretes com concreto estrutural, com as seguintes características mínimas:

- Resistência característica à compressão $F_{ck}=30\text{mpa}$
- Fator água/cimento máximo em massa = 0,55
- Consumo mínimo de cimento = 300 kg/m³

Moses Bento Sobrinho
Engenheiro Civil
CREA 39.947-RJ



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



- Cimento Portland CII-E-RS ou CIII-RS

2.2.2 - REATERRO

Após a execução dos serviços de fundações, cura e sua desforma, deve a cava ser reaterrada com areia lavada com apoamento do material de forma a gerar um reaterro compacto.

2.2.3 - FORMAS

As formas para a estrutura devem ser executadas em madeira. O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

2.2.4 - CURA

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de sete dias.

- Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto.
- Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados.
- Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas.
- Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica.

2.2.5 - DESMOLDAGEM

A retirada das fôrmas obedecerá a NBR 14931 atentando-se para os prazos recomendados:

- faces laterais; três dias;

2.2.6 - CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica com base em um programa detalhado que deverá ser apresentado à fiscalização para a sua aprovação.

Engenheiro Civil
CREA RJ



2.3 - SUPERESTRUTURA DE AÇO

2.3.1 - AÇO ESTRUTURAL

A estrutura metálica deverá ser executada conforme práticas recomendadas pela norma NBR 8800 – Projeto e execução de estruturas metálicas de aço em edifícios. A estrutura deverá ser pré-montada na fábrica para avaliação de discordâncias dimensionais entre conexões antes de ser transportadas para a obra, onde ocorrerá a montagem final.

Todas as medidas relativas às distâncias entre eixos de vigas deverão ser confirmadas em obra antes do início de fabricação das vigas.

2.3.1.1 - PERFIL U

O perfil estrutural leve é um produto laminado com aços produzidos de acordo com a norma brasileira NBR 7007 / MR250 (ASTM A36) para fins estruturais, e suas abas paralelas asseguram uma boa inércia e facilitam o encaixe e a montagem. As dimensões serão as dimensionadas em projeto e serão fornecidas no comprimento de 6,0m.

2.3.1.2 - PERFIL U ENRIJECIDO

Perfis "U" enrijecidos são produtos metalúrgicos, constituídos por uma única tira de chapa de aço estrutural, obtidos por dobra. Os perfis são fabricados em chapas de aço carbono maleável, onde se destacam as normas de fabricação ASTM A570 e ainda a norma ASTM A500. As dimensões serão as indicadas fornecidas com comprimento de 6,00 ou 12,00m.

2.3.1.3 – CANTONEIRAS DE ABAS IGUAIS

As cantoneiras são laminadas com aços produzidos de acordo com a norma brasileira NBR 7007 / MR250 (ASTM A36) para fins estruturais. As dimensões serão (38.10 x 38.10 x 3.18)mm e fornecidas no comprimento de 6,0m.

2.3.1.4 – CHAPAS GROSSAS

São produtos oriundos do laminador de chapas grossas (LCG) e do laminador de tiras a quente (LTQ). As dimensões serão de espessura de 20 mm e 16 mm.

Engenharia
CREA 35.320-1



2.3.1.5 - SOLDAS

As soldas deverão obedecer às normas AWS. Os eletrodos deverão ter especificação E70XX.

Os cordões de solda deverão ter espessura mínima igual ou maior à espessura da chapa de menor espessura a ser soldada na conexão, salvo indicação em contrário (SIC). As peças deverão ser soldadas em toda a extensão de contato, salvo indicação em contrário. As soldas de topo deverão ter penetração total. Deverão ser removidas todas as cascas geradas no processo de soldagem. Não deverão deixar término de cordões de solda, restos ou pontas agudas de soldas (respingos e restos de arame de solda).

2.3.1.6 – SISTEMA DE PINTURA

Todos os elementos de aço das estruturas devem ter proteção contra corrosão conforme o sistema de pintura especificado: preparo e tratamento da superfície com jateamento ao metal quase branco AS 2 ½, fundo e acabamento com aplicação de tinta epóxi Epoximatic, com característica de primer e acabamento, alta espessura, 120 µm a 200 µm. Deverá ocorrer a preparação para transporte da estrutura metálica da fábrica à obra, de maneira que não sofram riscos na pintura. Todas as soldas feitas em obra deverão ser pintadas conforme especificação, porém com pincel.

2.3.1.7 – MONTAGEM

Deverão ser apresentados previamente à fiscalização, para aprovação, os documentos de procedimentos de montagem. Deverá também tomar todas as providências para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos provisórios, estaiamentos e ligações provisórias de montagem, em quantidade adequada e com resistência suficiente para que possam suportar os esforços atuantes durante a montagem.

DISPOSIÇÕES FINAIS: São de responsabilidade da empresa executora todos os serviços que se façam necessários para a perfeita execução dos serviços contratados. Qualquer dúvida a respeito dos materiais ou procedimentos deverá ser esclarecida junto à fiscalização. Será de inteira responsabilidade da empresa executora e instaladora o uso de equipamento de segurança por parte de seus funcionários (EPI). Os materiais e serviços ficarão sujeitos à aprovação da fiscalização, que poderá a qualquer tempo rejeitá-los se os julgar de qualidade inferior, bem como exigir atestado de qualidade dos mesmos, ficando os custos por conta da

Moses Brito Soares
Engenheiro Civil
CREA 15.578 RJ



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



empresa responsável pela execução e instalação. Qualquer alteração que se julgar necessária, deverá ser consultada previamente a fiscalização, necessitando para tanto a autorização da mesma por escrito.

2.4 – TELHADO

A cobertura será executada em telha metálica ondulada, liga de alumínio e zinco (galvalume), espessura 0,43 mm, altura mínima de onda 17 mm, assentada com utilização de fita anticorrosiva.

Calhas em chapa metálica 26 e prumadas de águas pluviais em PVC diâmetro 100 mm.

2.5 – PISO E CALÇADA

O piso da quadra, posteriormente à recuperação onde demolido para as alterações de fundações, será executado em toda sua área, demolição de 5 cm em sua espessura para complementação em concreto fck=30mpa, espessura de 5 cm, camada única bombeável, com brita 1, acabamento superficial com rotoalisador, juntas em corte com serra diamantada preenchida com mastique.

A calçada externa será recuperada em cimentado camurçado com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, esp.= 1,5cm e lastro de concreto Fck 13.5 Mpa com 6 cm, após preparo de caixa e nivelamento do terreno.

2.6 – MURETA

As muretas existentes que permanecerão deverão ser recuperadas, nos trechos de interferência com as demolições, em alvenaria de blocos cerâmicos (10x20x20) cm, altura de 60 cm, para fechamento da quadra, assentados com argamassa de cimento, cal hidratada CH1 e areia traço 1:0,5:8, espessura das juntas 12 mm e espessura das paredes sem revestimento 10cm, que serão chapiscadas. Receberão revestimento em emboço de argamassa de cimento, areia média ou grossa, no traço 1:1:6, espessura 20 mm. Sobre o emboço será aplicado revestimento em cerâmica no mesmo padrão e cor da existente.

2.7 – GRADIL / PORTÃO

Alambrado com tela losangular de arame fio 12, malha 2" revestido em PVC com tubo de ferro galvanizado vertical de 2" e horizontal de 1", inclusive portão, pintados com esmalte sobre fundo anticorrosivo.

Prof.ª Sônia Spina
Engenheira Civil
CREA 35.380/RJ



2.8 – PINTURA DE PISO E DEMARCAÇÕES

Todo piso interno receberá pintura, com tinta epóxi, marcas de referência Internacional, Suvinil ou Coral.

Especificação de cores: Azul Caribe C935 (piso da quadra) e Concreto M39N (afastamentos). Sobre a pintura do piso, executar faixas demarcatórias de 08 centímetros, nas dimensões previstas no projeto Detalhe de Arquitetura, conforme cada modalidade esportiva, pintadas com tinta em acabamento acrílico modificado Intersheen 579 da Internacional, sendo que:

- Futebol de salão, na cor branca, ref.: B 000.
- Basquete, na cor: amarelo segurança, ref.: C067.
- Voleibol, cor laranja segurança, ref.: C244.

2.9 – EQUIPAMENTOS

2.9.1 – VOLEIBOL

Serão fornecidos conjunto de poste de vôlei em tubo de ferro galvanizado 3" e parte móvel de 21/2", inclusive carretilha e furo no piso da quadra com instalação de tubo de 31/2" e tampão para este furo. Será também fornecida uma rede para voleibol com malha grossa e faixas de lona superior e inferior.

2.9.2 – FUTEBOL DE SALÃO

Serão fornecidas duas traves para futebol de salão constituídas de: dois tubos de 3,00, 0,90 e 2,00 m em aço galvanizado com \varnothing 3"; quatro conexões tipo "T" em ferro galvanizado tipo aço carbono \varnothing 3"; ganchos chumbados nos canos para fixação da rede de nylon.

2.9.3 – BASQUETE

Os suportes para as tabelas de basquete existentes, em concreto armado, serão demolidos para substituição por suporte em tubo de ferro galvanizado 8", ancorado no bloco existente por chumbadores a serem instalados. Serão fornecidas duas novas tabelas de basquete em vidro temperado, padrão SEDU, inclusive aro flexível e rede.

INGASSI BENE LOPES
Engenheiro Civil
CREA 38.300/RJ



3 INSTALAÇÕES PARA ÁGUAS PLUVIAIS

As calhas serão executadas em chapa metálica 22 liga de alumínio e zinco (galvalume), e prumadas de águas pluviais em PVC diâmetro 100 mm. Serão refeitas todas aprumadas para águas pluviais, caixas de areias e instaladas novas tubulações coletores conforme projeto.

4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1 – *NORMATIZAÇÃO ESPECÍFICA*

Deverão ser seguidas as seguintes normas:

NBR 5410	Instalações elétricas em baixa tensão
NBR 6418	Condutores elétricos isolados
NBR 5283	Disjuntores em caixa moldada
NBR 5624	Eletrodutos de ferro galvanizado
NBR 5370	Conectores para cabos elétricos
NBR 6150	Eletrodutos de PVC rígido
NBR 05354	Requisitos p/ Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR 6493	Emprego de Cores para Identificação de Tubulações
NO-PN-03-24-0001	Norma Técnica da EDP ECELSA (subst. NOR-TEC-01)
NR-10	Norma Regulamentadora – Segurança em instalações e serviços em eletricidade

4.2 – *EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES*

Todas as instalações elétricas deverão ser rigorosamente executadas de acordo com especificações de materiais que fazem parte integrante deste Memorial Descritivo, do Projeto Elétrico e da planilha descritiva de serviços.

Engenheiro Civil
CREA 35750/ES



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



As instalações elétricas devem ser executadas por pessoal tecnicamente qualificado, de modo a obedecer às exigências das concessionárias e normas técnicas de segurança da ABNT, relativas à execução de serviços em instalações elétricas.

Ficará a critério de a fiscalização impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho executado em desacordo com as Normas de execução, especificações de material e projeto.

Todas as instalações internas e externas serão executadas dentro de padrões descritos em Projeto e deste Memorial Descritivo.

4.3 – ELETRODUTOS E CONEXÕES

Deverão ser instalados trechos de eletrodutos de 2" para interligação do padrão de entrada com o quadro de distribuição responsável pela alimentação dos refletores da quadra.

Além disso, deverão ser instalados eletrodutos de 1" para lançamento dos cabos responsáveis pela alimentação das tomadas e projetores. Tais eletrodutos sairão de caixa de passagem específica, sinalizada em projeto, e farão a interligação até a mureta de apoio da quadra, ou até os projetores.

Só serão aceitos eletrodutos e dutos que tragam impressa etiqueta indicando "classe" e "procedência". Os eletrodutos serão de cloreto de polivinila (PVC) rígido fornecidos, geralmente, em varas de 3m de comprimento, fixados por abraçadeiras (quando aparentes), conforme projeto elétrico. Buchas, arruelas, capa, adaptadores, cruzetas, reduções, niples, tês, joelhos, curvas, braçadeiras e outros acessórios, serão da linha e da mesma fabricação dos eletrodutos e dutos respectivos.

Infocases Ltda. Espírito Santo
Engenheiro Civil
CREA 33.900 RJ



4.4 – QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA E DISJUNTORES

O quadro de distribuição de energia deverá ser embutido com capacidade para 18 disjuntores DIN. O mesmo deverá apresentar barramento trifásico com capacidade de condução de corrente de até 100A, barra de neutro e de terra. Sua fabricação deverá ser em chapa de aço 12 USG com porta, espelho, trinco com fechadura chave Yale.

Todos os disjuntores instalados deverão ser DIN, curva C, com capacidade de corrente conforme a especificada no diagrama trifilar e no quadro de cargas. Os disjuntores usados para proteção dos refletores deverão ser bipolares enquanto que o responsável pela proteção das tomadas deverá ser unipolar.

O disjuntor de proteção geral do quadro será tripolar com capacidade de condução de corrente até 40 ampères.

4.5 – CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem deverão ser construídas conforme dimensões especificadas pelo projeto em alvenaria de blocos cerâmicos 10 furos 10x20x20cm, com revestimento interno em chapisco e reboco, tampa de concreto esp. 5 cm e lastro de brita 5 cm.

4.6 – FIOS E CABOS

Os condutores lançados deverão atender a um padrão único de cores, utilizando-se a cor vermelha ou preta para as fases, cor azul claro para neutro, cor branca para retorno e cor verde ou verde/amarelo para terra (condutor de proteção). Seu isolamento deverá ser de PVC 70°C 750 v E 1000 V quando subterrâneo. Seguir especificações de projeto.

A secção transversal dos condutores deverá atender as especificações feitas na planilha de serviços. Secção transversal mínima de 4,0mm² para área externa ou conforme circuito existente. Tipo Pirastic - Pirelli ou tecnicamente equivalente, a critério da fiscalização da SEDU.

Informação fornecida
Engenheiro Civil
CREA 39.740-0/RJ



Somente serão executadas emendas em fiação elétrica em caixas de passagem. Todas as emendas serão isoladas com fita isolante anti-chama 3M ou equivalente técnico. Não sendo permitidas emendas em qualquer outro trecho de encaminhamento dos fios, e nem falta de camada isolante. Sendo necessária a troca do condutor caso o mesmo perca a camada isolante.

4.7 – APARELHOS ELÉTRICOS

Deverão ser instaladas quatro tomadas 2P+T, 20 A, 250 V, em mureta da quadra para alimentação de equipamentos diversos.

Os projetores serão instalados com lâmpadas de 400 w, devidamente fixados em suportes fixados à estrutura da quadra.

4.8 – DEMOLIÇÕES E ESCAVAÇÕES

Deverão ser executados serviços de demolição de calçada e escavações, necessários para lançamento dos trechos subterrâneos de eletrodutos.

O trecho demolido de calçada será fechado com os serviços de envelopamento. A recuperação total da calçada será feita em serviços futuros.

5 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

5.1 – SELEÇÃO DO NÍVEL DE PROTEÇÃO

5.1.1 - Densidade de Descargas

A probabilidade de uma estrutura ser atingida por um raio em um ano é o produto da densidade de descargas atmosféricas para a terra pela área de exposição equivalente da estrutura. (N_g) é o número de raios para a terra por quilômetros quadrados por ano. Assim, para a cidade de Mimoso Do Sul, de acordo com o mapa isocerâunico, Fig. B1, pág. 22 da NBR 5419:

$T_d = 10$ (dias de trovoada por ano)

$N_g = 0,04 \cdot 10^{1,25} = 0,71$ por km^2/ano

5.1.2 - Área Equivalente e Método de Seleção do Nível de Proteção

Engenheiro Civil
CREA 1540-RA



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



A área de exposição equivalente é a área, em metros quadrados, do plano da estrutura prolongadas em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Assim, a área equivalente de exposição da estrutura é:

$$A_e = L.W + 2.L.H + 2.W.H + \pi.H^2$$

Com isso pode-se determinar a frequência média anual previsível N_d de descargas atmosféricas sobre a estrutura por ano.

$$N_d = N_g.A_e.10^{-6} \text{ por ano}$$

Aplicando-se os fatores de ponderação indicados nas tabelas B.1 a B.5 da NBR 5419:

$$H_{\text{médio}} = \pm 7,75 \text{ m}; W = \pm 27 \text{ m}; L = \pm 12,70 \text{ m};$$

$$A_e = L.W + 2.L.H + 2.W.H + \pi.H^2 = 342,9 + 196,85 + 418,5 + 188,60 = 1146,85 \text{ m}^2$$

$$N_d = N_g.A_e.10^{-6} = 0,71. 1146,85.10^{-6} = 0,81.10^{-3} \text{ descargas por ano}$$

A estrutura será atingida por um raio a cada $1/0,81.10^{-3} = 1237$ anos, em média.

Aplicando os fatores de ponderação indicados nas tabelas B.1 a B.5 da NBR 5419, conforme se segue:

Fator A = 1,7 (Escolas, hospitais, creches e outras instituições, estruturas de múltiplas atividades);

Fator B = 0,8 (Construções de metal ou concreto e cobertura metálica);

Fator C = 1,7 (Escolas, hospitais, creches e outras instituições, locais de afluência de público);

Fator D = 0,4 (Estrutura localizada em uma grande área contendo estruturas ou árvores da mesma altura ou mais altas);

Fator E = 1,0 (Elevações moderadas, colinas).

Logo,

$$\text{Quadra: } P = 0,81.10^{-3}.(1,7).(0,8).(1,7).(0,4).(1,0) = 7,5.10^{-4}$$

Assim, o SPDA é aconselhável, mas não é obrigatório, porém será projetado. O nível de proteção adotado é o II (Teatros, escolas, lojas de departamentos, áreas esportivas e igrejas) conforme NBR 5419.

Miguel Roberto Spertino
Engenheiro Civil
CREA 35.767-0-03



5.2 - Características Gerais

O memorial visa à adequação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) das instalações da EEEFM Pedro José Vieira na cidade de Mimoso do Sul.

O projeto é baseado principalmente nas normas NBR 5419, NBR 5410 e na NR 10. Um SPDA não impede a ocorrência de descargas atmosféricas, porém reduz significativamente os riscos de danos a materiais e a pessoas.

O projeto, instalação, materiais e inspeções devem atender a norma NBR 5419/2005.

Não serão admitidos quaisquer recursos artificiais destinados a aumentar o raio de proteção dos captores, tais como captores ionizantes (radioativos).

a) Dimensões da malha captora:

Construção com nível de proteção II: malha 10x15 m.

Na direção da menor dimensão da construção, o número de condutores da malha captora vale:

$$N_{cm1} = 27/15 + 1 = 2,4 \text{ condutores}$$

Na direção da maior dimensão da construção, o número de condutores da malha captora vale:

$$N_{cm1} = 12,7/10 + 1 = 2,27 \text{ condutores}$$

b) Número de condutores de descida:

$$2P = 2.2,27 + 2.12,7 = 54 + 25,4 = 79,4$$

$$N_{cd} = 79,4/15 = 5 \text{ a } 6 \text{ condutores de descida}$$

c) Afastamento entre os condutores de descida:

$$D_{cd} = 2P/N_{cd} = 79,4/6 = 13,23 \text{ m}$$

d) Número de eletrodos de aterramento:

O comprimento mínimo dos eletrodos deve ser de 5 m. Cada eletrodo vertical deverá ter comprimento igual $0,5 \cdot 5 = 2,5$ m. Como serão necessários seis condutores de descida, serão



utilizados seis eletrodos verticais de 3 m cada, conectando-se cada conjunto de eletrodos na extremidade de cada condutor de descida.

5.3 - O SPDA

Será utilizado o Método de Faraday que consiste em envolver a parte superior da construção com uma malha captora de condutores elétricos nus.

5.3.1 - Subsistema Captor

Para o SPDA não isolado, o subsistema captor deverá ser instalado diretamente sobre o teto ou a uma pequena distância deste. Nos topos das estruturas de alvenaria deverá ser instalado um captor (barra de alumínio 3/4" x 1/4" x 0,5m REF. Termotécnica 770) na forma de anel ao longo de todo o perímetro.

5.3.2 - Subsistema de Descidas

Devido ao fato das estruturas serem existentes, não poderemos fazer uso das estruturas metálicas de sustentação (prédios principal e secundário, logo serão instalados condutores de descida na distância determinada pelo nível de proteção requerido pela estrutura.

Para diminuir o risco de centelhamento, os condutores de descida serão dispostos de modo que as correntes percorram diversos condutores em paralelo, sendo estes condutores com os menores comprimentos possíveis e fixados a cada meio metro de percurso.

Cada condutor de descida deverá possuir uma conexão para medição, instalada próxima do ponto de ligação ao eletrodo de aterramento. A conexão deve ser desmontável por meio de ferramenta, para efeito de medições elétricas, mas deve permanecer normalmente fechada.

Toda estrutura metálica nas proximidades do SPDA deve ser interligado a este, de modo a evitar centelhamentos perigosos entre o SPDA e estas estruturas. Caso as estruturas de sustentação das telhas sejam metálicas, torna-se imperativo a ligação destas ao SPDA, a fim de evitar-se centelhamentos perigosos.

Nos locais de fácil acesso de pessoas, os barramentos de descida devem ser protegidos por eletrodutos de PVC 1" de 2,5m.

Engenheiro Civil
CREA 13.140-0



5.3.3 - Subsistema de Aterramento

Do ponto de vista da proteção contra o raio, um subsistema de aterramento único integrado à estrutura é preferível e adequado para todas as finalidades, ou seja, proteção contra raio, sistemas de potência de baixa tensão, sistemas de sinal e tubulações.

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobretensões perigosas, o arranjo e as dimensões do subsistema de aterramento são mais importantes que o próprio valor da resistência de aterramento. Entretanto, recomenda-se, para o caso de eletrodos não naturais, uma resistência de aproximadamente 10Ω , como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo e a probabilidade de centelhamento perigoso.

O condutor de aterramento será de 50 mm^2 cobre nu, e deverá ser instalado no mínimo a 0,5m de profundidade. A malha, bem como os eletrodos, devem ser instalados a 1m de distância das fundações da estrutura.

Deve-se tomar especial atenção no momento da execução das valetas, já que existem tubulações elétricas, telefônicas e de lógica nos locais onde a malha será instalada.

5.3.4 - Fixações e Conexões

Os captores e os condutores de descida deverão ser firmemente fixados, de modo a impedir que esforços eletrodinâmicos, ou esforços mecânicos acidentais (por exemplo, vibração) possam causar sua ruptura ou desconexão.

O número de conexões nos condutores do SPDA deverá ser reduzido ao mínimo. As conexões devem ser asseguradas por meio de soldagem exotérmica, oxiacetilênica ou elétrica, conectores de pressão ou de compressão, rebites ou parafusos.

As conexões soldadas devem ser compatíveis com os esforços térmicos e mecânicos causados pela corrente de descarga atmosférica. Nos locais de conexão dos barramentos de alumínio (captação e descidas) realizados com parafusos, deverá ser aplicada tinta epóxi (tinta típica de fundo) para evitar corrosão entre diferentes metais.

5.3.5 - Equalização de Potencial

A equalização de potencial constitui a medida mais eficaz para reduzir os riscos de incêndio, explosão e choques elétricos dentro da estrutura. A equalização de potencial é obtida mediante condutores de ligação equipotencial, incluindo DPS (dispositivo de proteção contra surtos),

Infante Bruno Soares
Engenheiro Civil
CREA 13.400/RJ



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



interligando o SPDA, as tubulações metálicas, as instalações metálicas, as massas e os condutores dos sistemas elétricos de potência e de sinal, dentro do volume a proteger.

Uma ligação equipotencial principal, como prescreve a NBR 5410, é obrigatória. Esta equalização será realizada através de um quadro contendo uma barra de equipotencialização. Esta deverá estar situada no piso subsolo nas proximidades do quadro elétrico QDG, conforme detalhes em prancha.

6 SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA

Deverão ser observadas as normas básicas de Segurança e Medicina do Trabalho, (PMSO, PCMAT, PPP, NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, NR-10- Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade).

7 RECEBIMENTO DA OBRA

A conclusão da obra e o respectivo recebimento da mesma ocorrem segundo o cumprimento das seguintes etapas:

7.1 LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL

Todo o entulho do terreno será removido, sendo cuidadosamente limpos e varridos todas as dependências da escola.

Todas as cantarias, alvenarias à vista, pavimentações, revestimento, cimentados, etc., serão limpos, abundantes e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços.

7.2 RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Quando as obras e serviços contratados ficarem inteiramente concluídos, de perfeito acordo com o contrato, será lavrado o termo de recebimento provisório, que será passado em três vias de igual teor, todas elas assinadas por comissão da SEDU, especialmente designada para tal fim.

O recebimento provisório só poderá ocorrer após terem sido realizadas todas as medições e apropriações referentes a acréscimos e modificações e apresentadas às faturas correspondentes a pagamentos.

Engenheiro Civil
CREA 3540 RJ



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA DE REDE FÍSICA ESCOLAR



7.3 RECEBIMENTO DEFINITIVO

O termo de recebimento definitivo das obras e serviços contratados será lavrado até 90 (noventa) dias após o recebimento provisório, referido no item anterior, e se tiverem sido satisfeitas as seguintes condições:

7.3.1 Atendidas todas as demandas da fiscalização, referente a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificado em qualquer elemento das obras e serviços executados.

7.3.2 Solucionadas todas as reclamações porventura feitas, quanto a pagamento de funcionários e fornecedores.

Vitória, 04 de novembro de 2013.

Moisés Brito Sobrinho
Engenheiro Civil
GEPLAN Planejamento, Projetos e Gerenciamento de Obras Ltda.
GERFE/SEDU

Moisés Brito Sobrinho
Engenheiro Civil
CREA 35502-RJ

Felipe de Brito Aurélio
Engenheiro Eletricista
GEPLAN Planejamento, Projetos e Gerenciamento de Obras Ltda.
GERFE/SEDU