

MEMORIAL DESCRITIVO

SPDA BLOCO O PRAIA VERMELHA (2025-006)

Projeto de SPDA para o Bloco P campus Praia Vermelha

Rio de Janeiro, 25 de SETEMBRO de 2025.

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento objetiva apresentar a descrição dos principais procedimentos técnicos considerados na elaboração do projeto do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) para bloco P do campus da Praia Vermelha, contemplado as plantas do projeto, a instalação dos elementos captadores, descida e aterramento natural e não natural.

Esse documento apresenta os principais parâmetros de projeto utilizados e normas técnicas pertinentes que embasaram o projeto, além de ressaltar quais os principais aspectos técnicos que devem ter maior atenção durante a execução da obra, para cada disciplina.

Cumprir lembrar que, o objetivo do SPDA é a proteção da edificação contra descargas diretas e indiretas. Na cobertura da edificação, por se tratar de área aberta, é fortemente desaconselhado a permanência de pessoas, sob mau tempo ou tempo chuvoso, mesmo com um SPDA instalado conforme a NBR 5419/2015.

Rio de Janeiro, 25 de setembro de 2025.

Leonardo Rocha Domingues da Silva
Engenheiro Eletricista
SIAPE: 3372934
CREA: 99105735

Sumário

Sumário

1	APRESENTAÇÃO	1
2	DADOS GERAIS DA LOCALIDADE	3
2.1	OBJETO E LOCALIZAÇÃO.....	3
3	PROJETO SPDA	3
3.1.1	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA OBRA.....	3
3.1.2	Instalação do SPDA	4
4	OBRAS CIVIS (BLOCOS O E P).....	7
5	REQUISITOS DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO (SST) (BLOCOS O	
E P)	9	
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização do campus.	3
Figura 2: Projetos	4
Figura 3: : Exemplo de terminal aéreo com base horizontal.	5
Figura 4: Requisitos do cabo de aterramento	9
Figura 5 – Desenho esquemático do chapim pré-moldado de concreto.	10

2 DADOS GERAIS DA LOCALIDADE

2.1 OBJETO E LOCALIZAÇÃO

A localização da unidade do Instituto de Geociências Bloco P é Av. Milton Tavares de Souza, s/n - Boa Viagem, Niterói - RJ, de acordo com a imagem a seguir:

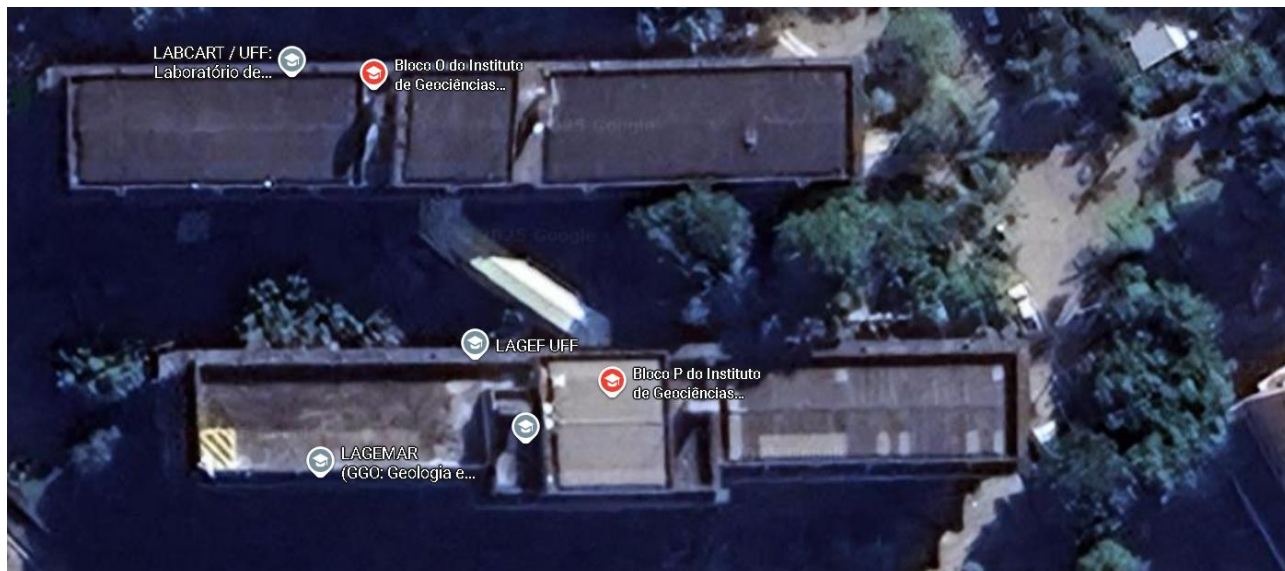


Figura 1 - Localização do Instituto de Geociências.

3 PROJETO SPDA

3.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA OBRA

Todos os equipamentos instalados serão para proteção contra descargas atmosféricas do Bloco P, conforme projeto:

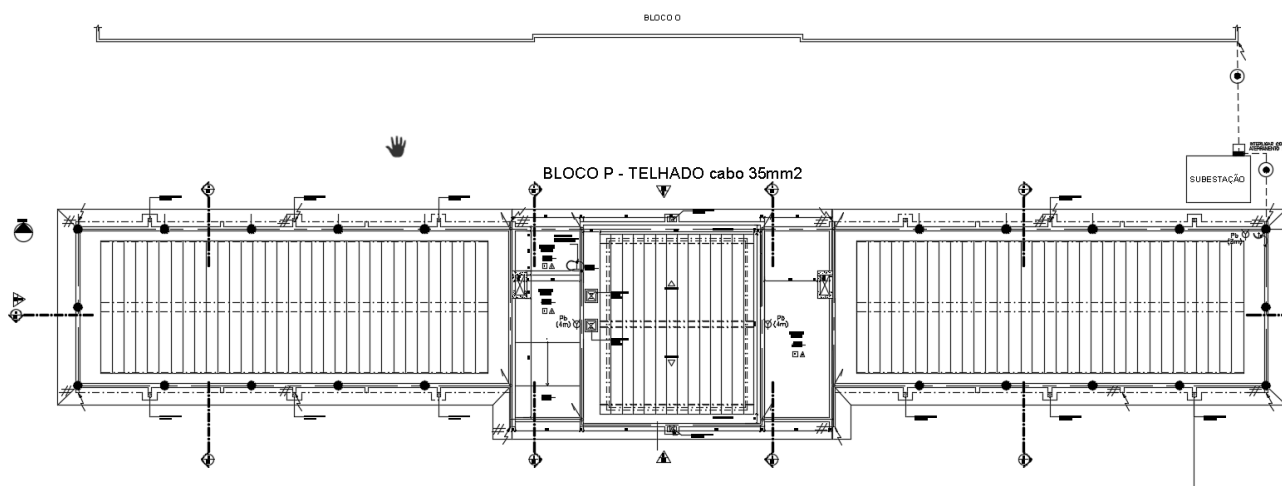


Figura 2: Bloco P - cobertura

3.1.2 Instalação do SPDA

a) Subsistema de captação

O subsistema de captação será composto por dois mastros compostos por tubo de aço galvanizado à quente de diâmetro 1 ½" fixados através de abraçadeira porta bandeira e conjunto de estais flexíveis, 22 terminais aéreos (mini captore) de base horizontal, em aço galvanizado à quente de 60 cm (sessenta centímetros) de altura, fixados através de bucha plástica e parafuso autoatarraxante em inox, instalado conforme o projeto da cobertura e anel captor composto por cabo de cobre nu de bitola 35mm² encordado 7 fios que será reaproveitado do local, realizando apenas nova fixação do cabo com presilhas de latão para cabo 35mm² fixada ao beiral através de bucha plástica e parafuso autoatarraxante em inox a cada um metro. (Detalhes 1, 2, 3, 5, 6).

Os elementos metálicos da cobertura deverão ser equipotencializados ao SPDA através de cabo de cobre de 16mm² (Detalhe 4).



Figura 3: Exemplo de terminal aéreo com base horizontal.

b) Subsistema de descida

O subsistema de descida será cabo de cobre nu de bitola 35mm² que será reaproveitado do local, sendo fixadas novamente à alvenaria através de presilhas de latão, bucha plástica e parafuso em inox, pelo menos à cada 1,5m através de bucha plástica e parafuso autoatarraxante em inox (detalhe 7).

Haverá a necessidade de realização de furo em laje de marquise dos andares conforme o projeto. O cabo deverá atravessar o furo pelo centro e após o lançamento, o furo deverá ser preenchido com poliuretano (detalhe 14, 15 e 16)

Nos locais de descida onde houver tela de proteção em nylon, essa deverá ser cortada para a instalação da descida e depois deverá ser instalado novo pedaço de tela e amarrado à existente com corda de nylon (detalhe 25).

Os “breezes da lateral do bloco deverão ser interligados à descida mais próxima do SPDA através de cabo de cobre isolado 16mm² cor verde ou verde – amarelo, conforme NBR 5410/2004. Nas extremidades do condutor deverá ser conectado um terminal à compressão olhal. Terminais de pressão não serão aceitos (Detalhe 8).

As passarelas de interligação dos blocos O e P deverão ser interligadas às descidas do SPDA no 4º e 2º pavimentos através de trecho, na horizontal, de cabo de cobre nu de 16mm². Na conexão com a passarela poderá ser instalado, caso necessário, uma chapa em aço, preto, para facilitar conexão do terminal olhal. Junto ao cabo de descida, a derivação será realizada com split bolt 35mm². Terminais de pressão não serão aceitos, sem exceções. (Detalhe 13 e 24).

c) Subsistema de aterramento

O subsistema de aterramento será natural, pelas ferragens estruturais da edificação, que deverão ser expostas e instalado um conector tipo “aterrinsert” ou similar de mesma especificação técnica, que deverá estar faceado ao pilar e que permitirá a conexão da barra de alumínio da descida com a ferragem estrutural (detalhes 17, 18 e 19). O ponto de conexão já será a parte mais baixa, visível, do pilar.

Para o aterramento natural, os pilares deverão ser escarificados até a exposição da ferragem estrutural para interligação do conector para o aterramento. Após a conexão o pilar deverá ser recuperado com o uso de graute tixotrópico.

Para os trechos interligando os blocos O e P, o aterramento da subestação e aterramentos existentes será realizado a abertura de vala de 30 cm de largura com, pelo menos 50cm de profundidade, conforme indicado no projeto (detalhe 19). Será lançado na vala aberta, cabo encordoado em cobre de bitola 50mm², com 7 fios no encordoamento, seguindo a tabela 7 da NBR 5419-3/2015. Esse trecho será interligado à ferragem e aos aterramentos existentes conforme projeto.

Tabela 7 – Material, configuração e dimensões mínimas de eletrodo de aterramento

Material	Configuração	Dimensões mínimas ^f		Comentários ^f
		Eletrodo cravado (Diâmetro)	Eletrodo não cravado	
Cobre	Encordoado ^c	–	50 mm ²	Diâmetro de cada fio cordoalha 3 mm
	Arredondado maciço ^c	–	50 mm ²	Diâmetro 8 mm
	Fita maciça ^c	–	50 mm ²	Espessura 2 mm

Figura 4: Requisitos do cabo de aterramento

Serão instaladas verticalmente hastes de aterramento em aço cobreado, tipo cooperweld, alta camada, de diâmetro 5/8" e 2,4 metros de comprimento que deverão ser interligados ao cabo de cobre de aterramento, através de solda exotérmica (detalhe 17 e 18).

Não é prevista a utilização de poços de inspeção pelo uso de solda exotérmica nas conexões entre cabo e haste de aterramento.

Já consta no escopo do bloco O a instalação de dois (02) barramentos de equipotencialização (BEP). A descida mais próxima da subestação, deverá ser interligada ao BEP conforme projeto.

O segundo na lateral da edificação opera equipotencialização de aterramento existente. (detalhes 22 e 23)

Ao fim das instalações, a vala será novamente e a aterrada, e a recomposição será conforme antes do início dos serviços, sendo grama, terra ou piso cimentício. Em caso de grama, esta deverá ser retirada com os cuidados usuais para ser reaproveitada.

Ao final dos trabalhos deverá ser feita medição de resistência de aterramento pelo método da queda de potencial ou método de Wenner ou utilizando o alicate terrômetro, conforme NBR 7117/2020, NBR 15749/2009 ou NBR 5419/2915 e apresentado relatório técnico junto com a ART e certificado de calibração do terrômetro utilizado.

4 Obras Civas (Blocos O e P)

O chapim existente em todo o beiral da cobertura, deverá ser demolido, sem reaproveitamento, descartado em caçamba, para instalação de novo beiral conforme à seguir:

4.1 Especificações técnicas do chapim

O chapim deve ser de concreto pré-moldado e possuir pingadeiras nos dois lados, podendo ser reta ou no formato capelinha, com 2 (duas) águas, conforme Figura 5.

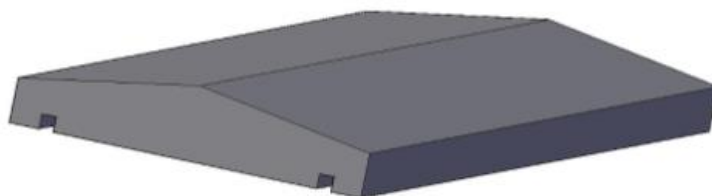


Figura 5 – Desenho esquemático do chapim pré-moldado de concreto.

A peça deve possuir os seguintes dados geométricos **mínimos**: largura igual a 30 cm; altura mínima do chapim igual a 5 cm; comprimento variando entre 50 cm a 100 cm.

A resistência mínima do concreto deve ser de 30 MPa. O chapim pode ser fornecido com tela de aço eletrossoldada galvanizada no centro da peça, com diâmetro de 3.4 mm, respeitando-se o cobrimento mínimo de 2,5 cm em ambas as faces. Caso o fornecedor garanta um controle rigoroso do concreto, esta armadura pode ser dispensada.

5 Requisitos De Segurança e Saúde No Trabalho (SST) (Blocos O e P)

As condições de Saúde, Segurança do Trabalhador e Meio Ambiente (SSMA), tratadas aqui, vão ao encontro das Normas Regulamentadoras (NR) da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), com redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. As disposições a seguir não desobrigam a Contratada da adoção de qualquer outra medida de segurança que julgue necessária para preservação da Segurança dos Trabalhadores envolvidos.

A toda documentação enviada, referente a SSMA, caberá à SAEP (SUPERINTENDÊNCIA DE ARQUITETURA ENGENHARIA E PATRIMÔNIO), avaliar a documentação, podendo solicitar esclarecimentos ou documentos específicos conforme descrição da atividade. Havendo conformidade na documentação será autorizado o acesso e o início das atividades.

Além da documentação proposta neste documento, a CONTRATADA deverá observar a necessidade de entrega de documentação complementar com base nas atividades que serão realizadas e dos riscos não identificados neste levantamento (Ex: execução de trabalho a quente, serviços com eletricidade etc.).

Não será autorizada a realização de atividades não previstas pela CONTRATANTE ou pela CONTRATADA, sem prévia aprovação.

A documentação deverá estar em conformidade com o disposto na Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978 e nas Normas Regulamentadoras do Ministério de Trabalho e Emprego.

Os certificados de treinamento, Fichas de Registro de EPI, Atestados de Saúde Ocupacional e demais documentações (de cada funcionários) deverão ser enviadas a cada solicitação. A documentação deverá ser enviada para cada atividade que será realizada.

A SAEP tem um prazo de 5 dias úteis a contar da data de recebimento da documentação para responder o e-mail com parecer técnico.

Quanto ao dimensionamento das medidas de proteção contra incêndio (assim como a quantidade de equipamentos), esta documentação segue as exigências normativas apresentadas no decreto nº 42, de 17 de dezembro de 2018, COSCIP-RJ, que estabelece normas de segurança contra incêndio e pânico e tem como foco a preservação da vida, patrimônio e meio ambiente.

Durante o período de obras, caso seja identificada uma inconformidade, as atividades serão interrompidas até que situação de trabalho que envolva o risco seja sanada. As atividades só serão retomadas após a avaliação da fiscalização da CONTRATANTE. O plano de ação, execução e aferição

de resultados deverá ser documentada e entregue pela CONTRATANTE para análise. O plano de ação, conforme normativa, deverá possuir o nome do responsável.

A CONTRATADA fica obrigada a reportar à fiscalização da CONTRATANTE, toda a ocorrência de acidente de trabalho e de todo quase acidente.

Os pontos abaixo dizem respeito a riscos e perigos identificados pela CONTRATANTE em uma análise preliminar de risco (APR), mas que não substitui o levantamento que deverá ser feita pela CONTRATADA, conforme disposto na NR-1 - DISPOSIÇÕES GERAIS E GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS. As exigências e orientações abaixo não são exaustivas.

5.1. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

A contratada deverá submeter à aprovação o Programa de Gerenciamento de Risco (PGR), antes do início das atividades. Este programa deverá prever, além do disposto na NR-1, projeto da área de vivência, projeto elétrico e projeto de sistemas de proteção (coletiva e individual-SPIQ). O profissional que elaborará o PGR deverá ter as qualificações em acordo com o texto disposto na NR-01. As qualificações do profissional deverão ser comprovadas.

5.2. PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL

A CONTRATADA deverá apresentar uma cópia do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO), conforme padrões e requisitos mínimos estabelecidos na NR-7 - PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL.

5.3. MÃO DE OBRA

A CONTRATADA deverá fornecer cópias dos atestados de saúde ocupacional – ASO, de seus empregados, sendo eles: exames médicos admissionais ou periódicos, com data de emissão inferior a 12 meses, e compatíveis com as atividades desenvolvidas, conforme NR-35: "(...)a aptidão para trabalho em altura deve ser consignada no atestado de saúde ocupacional do trabalhador".

Quando a atividade abranger o trabalho com eletricidade e/ou altura, a CONTRATADA deverá apresentar os certificados de treinamento dos funcionários na norma regulamentadora NR-10 - INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE e NR 35 - TRABALHO EM ALTURA, respectivamente.

Deverá ser apresentada a relação de Equipamentos de proteção individual adotados e o registro de entrega aos funcionários, em conformidade com a NR-06 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI. Este deverá conter, no mínimo: nome, RG, CPF, data de nascimento e função. A FISCALIZAÇÃO poderá solicitar quaisquer documentos trabalhistas e previdenciários que julgar necessário para comprovação do vínculo empregatício entre a CONTRATADA e seus empregados alocados no canteiro, bem como comprovantes de regularidade trabalhista e previdenciário.

No caso de subcontratadas, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar documentos que comprovem o vínculo de trabalho ou contrato.

As substituições ou inclusões de empregados no canteiro de obras deverão ser previamente comunicadas à FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a substituição ou retirada de qualquer empregado que apresente imperícia, imprudência ou negligência no cumprimento de suas tarefas dentro do canteiro, ou que venha a causar insegurança, transtornos, embaraços ou constrangimentos a atuação da FISCALIZAÇÃO, sendo dever da CONTRATADA providenciar a imediata substituição ou retirada do mesmo. Tal empregado substituído ou retirado não poderá retornar ao canteiro de obras sob nenhuma hipótese ou alegação durante a vigência do contrato.

A Contratada deverá apresentar o número de funcionários previstos em cada fase da obra.

5.4. ACESSO AO CANTEIRO DE OBRAS

Para esta contratação, a CONTRATANTE disponibilizará os ambientes que serão utilizados com refeitório, vestiário, sanitário e almoxarifado durante a execução das obras, nos moldes propostos pela NR-24. Neste caso, não será necessário mobilização de canteiro de obras por conta da CONTRATADA.

No entanto, compete à CONTRATADA, a disponibilização de duas unidades extintoras de classe BC e de capacidade 2A-20:BC. Eles deverão ser dispostos de forma a atender os ambientes disponibilizados pela CONTRATANTE e também os pontos de trabalho ao longo da obra. Além disso, a CONTRATADA será responsável por disponibilizar o mobiliário necessário para o refeitório, assim como os meios para conservar e aquecer as refeições.

Para registro: Trata-se de uma obra de grau de risco 03 (Obras de engenharia civil).

5.5. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

Todos os empregados (mão de obra) da CONTRATADA, bem como eventuais subcontratados autorizados, que executarão os serviços deverão utilizar uniformes e EPI's, em bom estado, e composto por, no mínimo:

- Bota de Segurança; Calça Jeans, Brim ou Sarja (100% algodão);
- Camisa profissional (com logo e nome da empresa);
- Capacete de proteção com jugular.
- Protetor Auricular;
- Óculos de Segurança.
- Luva de Aramida com banho nitrílico ou de Raspa de Couro
- Cinturão de segurança com dispositivo trava-queda

Caso a atividade específica exija outros EPIs, é responsabilidade da CONTRATADA fornecer tais equipamentos, sem qualquer ônus adicional à CONTRATANTE.

Deverá ser apresentada a relação de Equipamentos de proteção individual adotados e o registro de entrega aos funcionários, em conformidade com a NR-06 (EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI). Este deverá conter, no mínimo: nome, RG, CPF, data de nascimento e função.

Deverá ser apresentado o Projeto de sistemas de proteção coletiva (elaborado por Profissional Legalmente Habilitado).

5.6. TREINAMENTO

Garantir que todos os trabalhadores possuam treinamento adequado para realização de suas atividades. Conforme disposto na NR-35, a Contratada deverá apresentar os certificados de treinamento de TRABALHO EM ALTURA (individuais) de todos os trabalhadores, dentro dos padrões estabelecidos em Norma.

Estes mesmos funcionários deverão estar com suas aptidões para o trabalho em altura consignadas em seus Atestados de Saúde Ocupacional. Essa documentação também deverá fazer parte do envio da obrigatório para avaliação (antes do início das atividades).

Também deverão ser apresentados os certificados de treinamento em conformidade com a NR-18 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.

Quando realizada a utilização de máquinas e equipamentos, a CONTRATADA deverá apresentar os certificados de treinamento, nos moldes da NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.

Todos os treinamentos deverão estar válidos da data de início da obra até a data conclusão prevista. Não será permitida a atividade de funcionários com data de vencimento do treinamento dentro do período programado da obra.

Para esta contratação, deverá ser apresentado, também, o certificado de capacitação dos profissionais que realizam as atividades com cadeira suspensa, nos moldes propostos pela NR-18.

A CONTRATADA deverá promover, diariamente, um Diálogo de Segurança (DDS) com todos os trabalhadores, antes do início das atividades, por profissional proficiente nos temas abordados. A realização do DDS deverá ser registrada pela CONTRATADA.

5.7. ORDEM E LIMPEZA

O canteiro de obras deve apresentar-se organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação, passagens e escadarias.

O entulho e quaisquer sobras de materiais devem ser regularmente coletados e removidos diariamente.

Por ocasião de sua remoção, devem ser tomados cuidados especiais, de forma a evitar poeira excessiva e eventuais riscos. O horário para remoção deverá ser preferencialmente pelo período matutino, ou outro acordado com a FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá manter e operacionalizar Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) com ART recolhida por responsável técnico com objetivo de atender às exigências da Legislação Ambiental.

É proibido manter lixo ou entulho acumulado ou exposto em locais inadequados do canteiro de obras. O local deverá ser acordado com a FISCALIZAÇÃO.

5.8. ARMAZENAGEM E ESTOCAGEM DE MATERIAIS.

Os materiais devem ser armazenados e estocados conforme a previsão das Normas Reguladoras de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de

sustentação, além do previsto em seu dimensionamento, e deverá ser acordado com a FISCALIZAÇÃO.

A responsabilidade pela guarda e conservação dos materiais, peças e equipamentos que forem armazenados ou estocados é da CONTRATADA, não cabendo quaisquer ônus a CONTRATANTE.

5.9. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.

A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado, e a supervisão por profissional legalmente habilitado.

Somente podem ser realizados serviços nas instalações elétricas quando o circuito elétrico não estiver energizado. Quando não for possível desligar o circuito elétrico, o serviço somente poderá ser executado após terem sido adotadas as medidas de proteção complementares, sendo obrigatório o uso de ferramentas apropriadas e equipamentos de proteção individual como descrito na NR-10.

É proibida a existência de partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos.

As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas de modo que assegurem a resistência mecânica e o contato elétrico adequado.

O isolamento de emendas e derivações devem ter características equivalentes aos condutores utilizados.

Os circuitos elétricos devem estar protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos. Sempre que a fiação de um circuito provisório se tornar inoperante ou dispensável, deve ser retirada pelo eletricitista responsável.

Não se admite em nenhuma hipótese uso de ferramentas elétricas que apresentem avarias em sua estrutura, remendos no cabo de alimentação elétrica, ou que não possuam terminal (plug) apropriado para ligação elétrica.

5.10. TRABALHO EM ALTURA

Segundo a NR-35, é considerado trabalho em altura toda atividade executada acima de 2 (dois) metros do nível inferior, onde haja risco de queda.

Somente o trabalhador capacitado (submetido e aprovado em treinamento, teórico e prático, com carga mínima de oito horas) poderá realizar o Trabalho em Altura.

A CONTRATADA deverá adotar medidas que evitem o risco de queda nos trabalhos em altura, conforme com a NR-35, providenciando cintos de segurança tipo paraquedista com talabarte e trava-quedas, linha de vida, pontos de ancoragem, dispositivo de içamento tipo cadeirinha, e quaisquer outros que venham a ser necessários para proteger o trabalhador, sem qualquer ônus adicional a CONTRATANTE.

Conforme disposto na NR-35, a Permissão de Trabalho (PT) e análise preliminar de riscos (APR) deverão ser emitidas pela CONTRATADA, assinadas por técnico de segurança do trabalho ou engenheiro qualificado, e entregue cópias para a FISCALIZAÇÃO. A PT deverá ser emitida diariamente e estar disponível na obra.

A CONTRATADA deverá manter um Supervisor de Trabalho em altura em tempo integral. **Trata-se de um acesso por cordas, onde é exigida operação assistida, ou seja, com o acompanhamento de um Supervisor em todo o decorrer da atividade.** O Supervisor de Trabalho deverá ser nomeado antes do início das atividades e apresentado à FISCALIZAÇÃO. Não será admitida a realização de atividades sem a presença do Supervisor.

A CONTRATADA deverá apresentar o plano de ação contemplando resgates e empregados treinados para eventuais situações de emergência durante as atividades.

5.11. PROJETOS DE LINHA DE VIDA E ANCORAGEM

A CONTRATADA deverá apresentar os Projetos em conformidade com a NR-35, NBR-16325 e demais normas de saúde e de segurança do trabalho nacionais e internacionais vigentes.

Os projetos deverão conter os pontos de ancoragem e das linhas de vida que serão necessários para a realização das atividades.

Os projetos deverão atender aos requisitos de compatibilidade a cada local de instalação conforme procedimento operacional e ter os pontos de fixação definidos sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado.

Os Projetos deverão ser enviados em formato dwg e PDF (As Built), Data Book, contendo os projetos definitivos, os memoriais de cálculo com a capacidade de carga e de usuários de todo o sistema de pontos de ancoragem e de linhas de vida.

É obrigatória a realização de visitas técnicas prévias in loco nas edificações alvos da recuperação Estrutural, objeto da contratação. Nas visitas técnicas, serão observados os locais onde serão instalados os andaimes e demais itens de engenharia de acesso.

Em todos os projetos, deverá constar o cálculo do fator de queda dos sistemas de linhas de vida e de pontos de ancoragem provisórios e permanentes. Caso os fatores de queda sejam maiores do que 01 (um), a CONTRATADA deverá justificar, tecnicamente, a inviabilidade.

Em particular, para o objeto deste contrato, está prevista a utilização de linha de vida para o sistema de andaimes na cobertura/telhado, na própria cobertura e linha de vida para utilização de cadeira suspensa.

Os projetos de linha de vida deverão contar com memorial de cálculo. O memorial deve conter os cálculos efetuados para encontrar os pontos seguros de conexão da linha de vida e resultado dos ensaios. Os ensaios deverão estar em conformidade com o proposto na NBR 16325-2, inclusive, utilizando o seu modelo (Anexo A). O memorial também deverá conter o plano esquemático de instalação, conforme proposto no Anexo B da NBR 16325-2.

O sistema de ancoragem da cobertura/telhado deve estar em conformidade com as premissas da NBR 16325-2.

Idealmente, a linha de vida deverá ser instalada a no máximo 1 m do perímetro do telhado, atentando para o tamanho do talabarte, que não deverá ser maior do que essa distância (restrição de movimento). É recomendável uma distância máxima de 10 m entre no vão entre os suportes da linha de vida.

A instalação do SPDA prevê 12 pontos de descida em cada Bloco. Uma vez que os pontos de ancoragem da cadeira suspensa devem ser independentes do Sistema de Proteção Individual contra Quedas, são previstos 24 pontos de ancoragem em cada Bloco, totalizando 48 pontos de ancoragem (além dos pontos utilizados para a linha de restrição de movimento).

Os pontos de ancoragem deverão ser do tipo A1/C (NBR 16325-1) e obedecer às seguintes características:

Matéria prima:	Aço Inox
Carga mínima:	1500 kgf
Rosca interna:	12/7 mm – ½ polegada
Comprimento mínimo:	14 cm
Para barra roscada:	De ½ polegada de 13 fios

A fixação da barra roscada envolve os seguintes processos:

1. Furo laje de 5/8" – Comprimento 15 cm (24 furos por bloco)
2. Limpeza de furos com ar comprimido
3. Aplicação de Resina Epoxi - Vedacit Compound adesivo média fluidez (52,27g de resina por furo) – chumbador químico (ou similar de mesma especificação técnica)
4. Instalação de gancho olhal – 24 un. por Bloco.
5. Teste de arrancamento.

5.12. ANDAIMES

A CONTRATADA deverá apresentar os Projetos e de Montagem, antes da colocação da Estrutura. Para a realização de serviços na cobertura da edificação, deverá ser utilizado andaime

A montagem dos Andaimos deverá ser realizada por profissional legalmente habilitado. A CONTRATADA deverá prever sua estrutura e superfície, nos moldes propostos pela NR-18.

Para o objeto contratado, está prevista a utilização de andaimes simplesmente apoiados de rodízios ou sapatas.

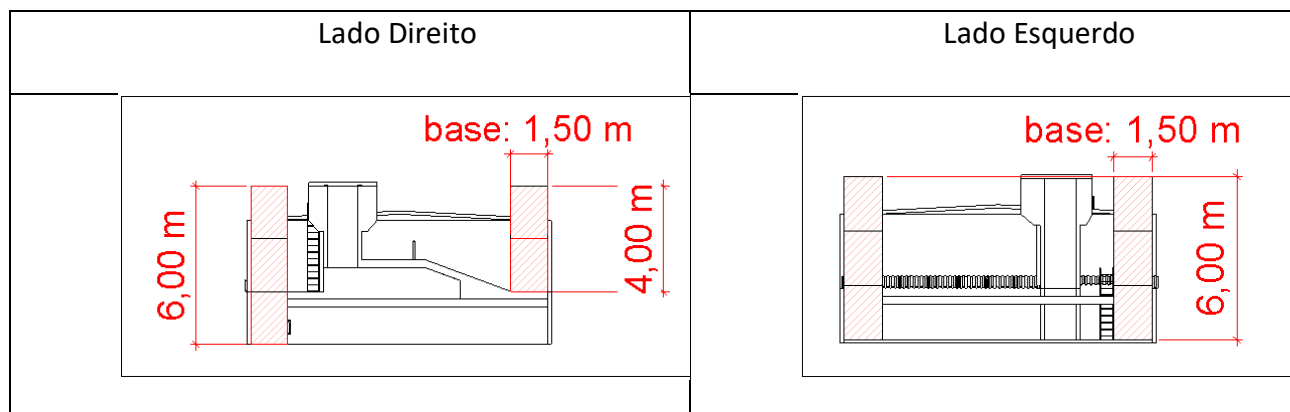
Os padrões de montagem deverão obedecer às normas vigentes, leis municipais e estaduais, além do descrito nesta documentação.

As escadas também poderão ser montadas através de módulos e torres centrais, desde que não haja ônus à CONTRATANTE.

No que concerne à fixação, se necessário, o andaime deverá ser ancorado ou estaiado, para a ausência de oscilações na estrutura.

Os andaimes serão utilizados para a fixação do cabeamento de cobre do SPDA na cobertura da edificação. A disposição dos andaimes está representada nas tabelas e figuras abaixo.

Cortes Blocos O e P

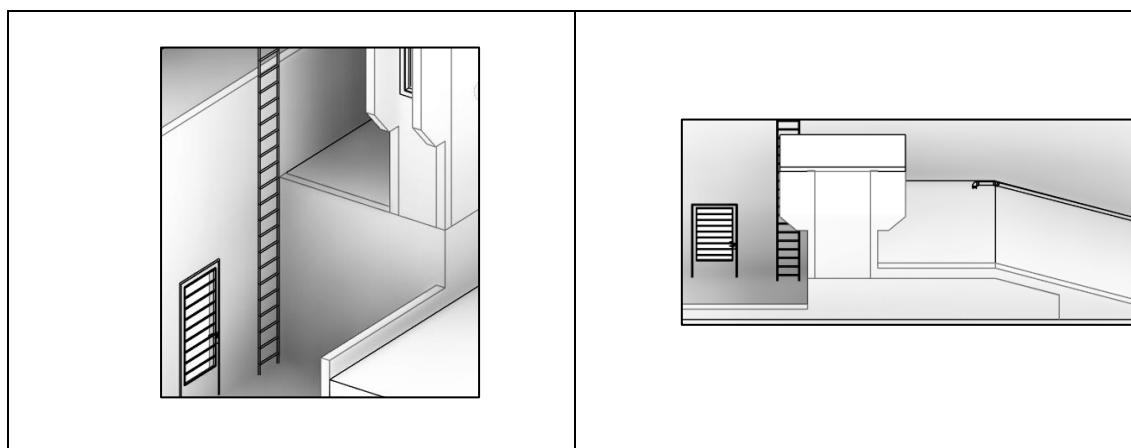


1	Prédio	Andaime
	Bloco	
O		6 m
	Bloco	
O		6 m
	Bloco	
O		6 m
	Bloco	
O		4 m

2	Prédio	Andaime
	Bloco	
P		6 m
	Bloco	
P		6 m
	Bloco	
P		6 m
	Bloco	
P		4 m

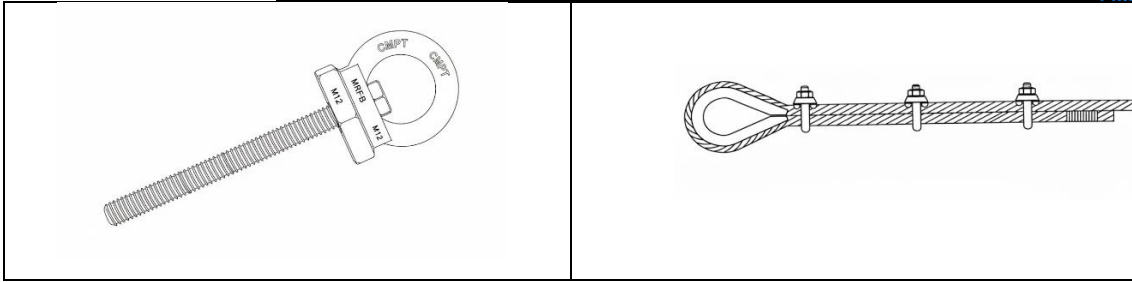
5.13 ATIVIDADES NA COBERTURA

O objeto desta contratação envolve passagem do cabeamento de cobre do SPDA em torno da cobertura dos **Blocos O e P**. O acesso à cobertura dos Blocos é feito por escada marinheiro e rampa, conforme demonstrado nas abaixo. Nas rampas de acesso, deverão ser instalados cabos de 8 mm para restringir o movimento e eliminar o risco de queda, como também é exemplificado na figura abaixo.

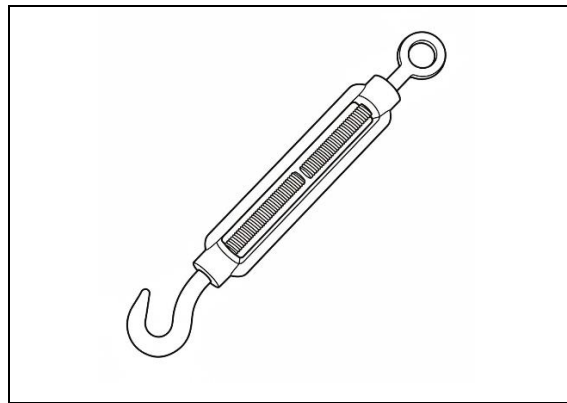


Acesso por escada e rampa

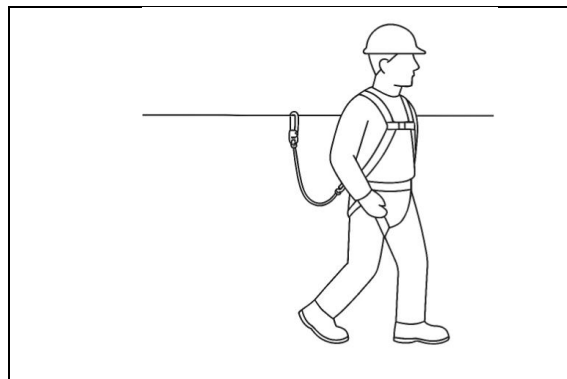
Para as atividades na cobertura do **Bloco O**, deverão ser instalados cabos de aço de 8 mm em toda a extensão, com o objetivo de restringir a movimentação de trabalhadores (com uso de talabarte) e assim eliminar o risco de queda. O cabeamento deverá ser fixado no telhado e ter extensão máxima de 6 m entre os seus pontos de fixação na laje da cobertura.



Exemplo de olhal e cabo de aço utilizados na linha de restrição

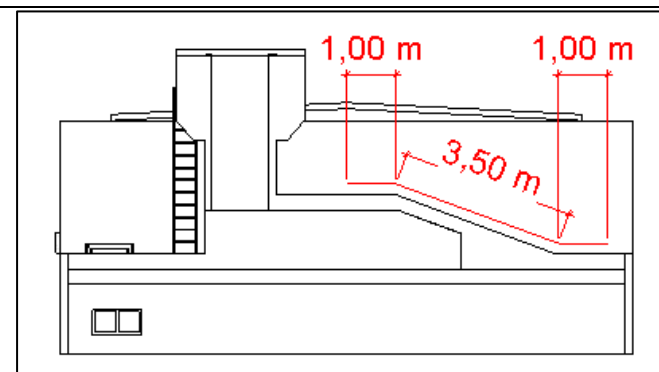


Exemplo de esticador utilizado na linha de restrição



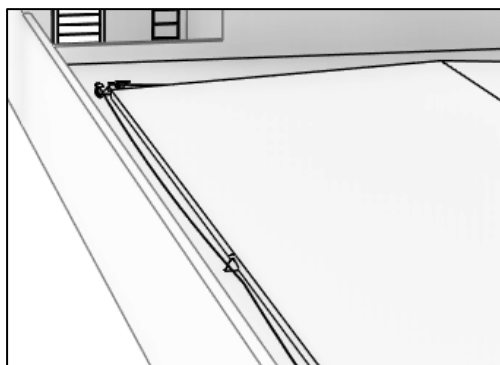
Representação da linha de restrição de movimento

O cabeamento utilizado para restrição de movimento a ser instalada na rampa de acesso dos Blocos possui aproximadamente 5,5 metros, conforme demonstrado na figura abaixo.

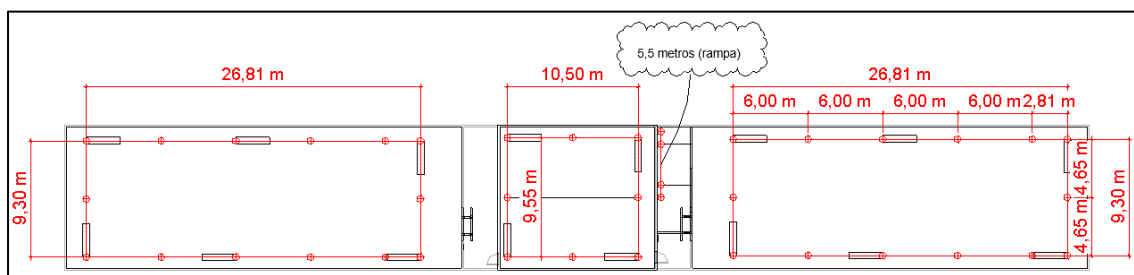


Rampa de acesso

O cabeamento utilizado para restrição de movimento no entorno da cobertura do Bloco O está exemplificado na figura abaixo e totalizam **190,04 metros**, conforme demonstrado nas figuras a seguir.

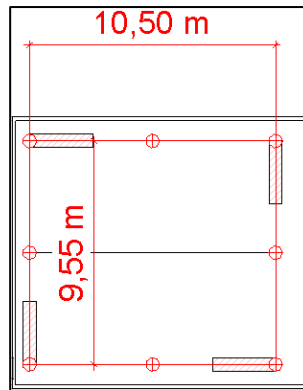


Exemplo de cabeamento/linha de vida para restrição de movimento na cobertura



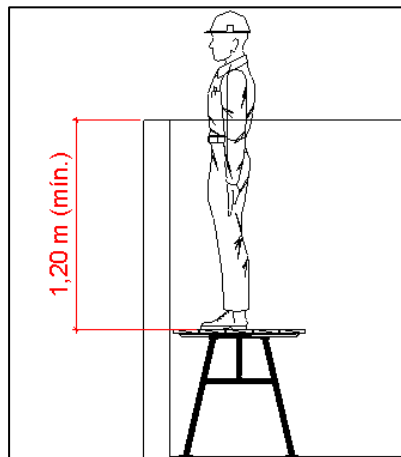
Linha de vida para restrição de movimento Bloco O

No **Bloco P**, a instalação do cabeamento para a restrição de movimento se dará apenas na parte mais elevada da cobertura, representada na figura abaixo. Os demais locais da cobertura possuem anteparos que eliminam o risco de queda.



Linha de vida para restrição de movimento Bloco P

No entanto, para a passagem do cabeamento de cobre do SPDA na cobertura do **Bloco P**, a CONTRATADA deverá utilizar cavaletes de forma que a diferença de altura entre o cavelete e o limite da mureta da cobertura não seja menor do que 1,2 metros, conforme demonstrado na figura a seguir.



Uso de Cavaletes

Bloco O	Qtd.
Olhais	40 un.
Cab.Aço	191 m
Esticador	16 un.

Bloco P	Qtd.
Olhais	8 un.
Cab.Aço	40,01 m
Esticador	4 un.

Quantitativos das linhas de restrição

5.14. ATIVIDADES NA FACHADA

Também está prevista, nessa contratação, a utilização e **cadeira suspensa** para a descida da tubulação de cobre do SPDA pela fachada das duas edificações. Para as incursões na fachada, a CONTRATADA deverá instalar uma linha de vida temporária. As atividades só serão permitidas após a apresentação da ART de projeto e instalação da ancoragem.

Os projetos deverão estar em conformidade com a NR-35, NBR-16325 e demais normas de saúde e de segurança do trabalho nacionais e internacionais vigentes.

Os projetos deverão conter os **pontos de ancoragem e detalhes das linhas de vida temporários** que serão necessários para a realização das atividades.

A cadeira suspensa de movimentação vertical individual deverá estar em conformidade com o disposto no NBR 14751.

5.15. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

A CONTRATADA deverá manter, nas frentes principais de serviço, placa de identificação contendo no mínimo: escopo, número do contrato, vigência e responsáveis técnicos com indicação do registro o conselho de classe e cópia da ART de obra.

O canteiro de obras deve ser sinalizado com o objetivo de:

- Manter comunicação através de avisos, cartazes ou similares;
 - Advertir contra perigo de contato ou acionamento acidental com partes móveis das máquinas e equipamento;
 - Advertir quanto ao risco de queda;
 - Alertar quanto a obrigatoriedade do uso do EPI.
 - Alertar quanto ao acesso restrito aos funcionários da Obra e pessoas autorizada
- Deverão ser utilizados tapumes para garantir a segurança da população do campus.

5.16. FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA

Para as atividades onde haja o manuseio ou descarte de produtos químicos, a CONTRATADA deverá promover treinamento sobre as precauções de segurança recomendadas na FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA (antiga FISPQ - Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico).

A contratada deverá encaminhar a Ficha de Segurança de todos os produtos químicos cuja utilização está prevista nesta obra.

5.17. ÁREA DE VIVÊNCIA

A CONTRATANTE disponibilizará sanitários, refeitórios e vestiários, dimensionados em conformidade com a NR-18 e NR-24.

5.18. IÇAMENTO DE CARGAS

Não está previsto o içamento de cargas nesta contratação.

5.19. ESCAVAÇÃO MANUAL

Apesar de prevista escavação manual nesta obra, trata-se de dimensões reduzidas que totalizam 3 m². Neste caso, não será utilizada proteção por tapumes.

5.20. DISPOSIÇÕES FINAIS

Independentemente do número de trabalhadores e da existência ou não de cozinha, em todo o canteiro de obras deve haver local exclusivo para o aquecimento de refeições, dotado de equipamento adequado e seguro para aquecimento.

Antes de se iniciar a demolição, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalização de esgoto e de escoamento de água devem ser desligadas, retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações em vigor.

É obrigatória a instalação de proteção coletiva onde houver risco de queda de trabalhadores ou projeção de materiais.

Para as atividades em que haja operações de soldagem e corte a quente, a CONTRATADA deverá promover treinamento de Segurança nos Trabalhos a Quente e fornecer todos os EPI e EPC necessários para execução da atividade.

A CONTRATADA deverá zelar pelas condições de uso de banheiros de modo que se mantenham em condições higiênicas de utilização, conforme disposto na NR-24 (CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO).

A CONTRATANTE realizará, periodicamente, auditoria para verificação do cumprimento dos dispositivos de segurança por parte da CONTRATADA. Esta verificação poderá realizada pela CONTRATANTE ou por um designado.

O descumprimento de quaisquer dos itens expressos neste Anexo poderá ocasionar a aplicação de penalidade à CONTRATADA e/ou paralização imediata das atividades.

5.21. RESUMO DE ENTREGAS DA CONTRATADA:

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS – PGR +ART	Obrigatório
COMPROVAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO PLH RESPONSÁVEL PELO PGR	Obrigatório
PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL – PCMSO	Obrigatório
ASO DE TODOS OS FUNCIONÁRIOS PRESENTES NO CANTEIRO DE OBRAS	Obrigatório
QUANTITATIVO DE FUNCIONÁRIOS POR FASE DA OBRA	Obrigatório
RELAÇÃO DE EPI	Obrigatório
FICHA DE EPI DOS FUNCIONÁRIOS	Obrigatório
FICHA, LIVRO OU COMPROVANTE PARA OPERADORES DE MÁQUINAS (NR-12)	Demanda
PROJETO DA ÁREA DE VIVÊNCIA	Demanda
PROJETO DE SISTEMA DE PROTEÇÃO COLETIVA	Obrigatório
PROJETO ANDAIME (SAPATA/RODIZIO)	Obrigatório
PROJETO ELÉTRICO CANTEIRO DE OBRAS	Demanda
PERMISSÃO DE TRABALHO PARA TRABALHO EM ALTURA (ENVIO DIÁRIO E DISPONÍVEL NO LOCAL)	Obrigatório
REGISTRO DDS (DIÁRIO)	Obrigatório
PLANO DE CARGA PARA MOVIMENTAÇÃO DE CARGA SUSPensa	Demanda
PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO – CANTEIRO DE OBRAS	Obrigatório
TREINAMENTO NR-06	Obrigatório
TREINAMENTO NR-10	Demanda
TREINAMENTO NR-11	Demanda
TREINAMENTO NR-12	Demanda
TREINAMENTO NR-18	Obrigatório
TREINAMENTO NR-18 – Cadeira Suspensa	Obrigatório
TREINAMENTO NR-33	Demanda
TREINAMENTO NR-35	Obrigatório
FDS (ANTIGA FISPO)	Obrigatório
RELAÇÃO DE SUPERVISORES DE TRABALHO	Obrigatório
PLANO DE AÇÃO DE RESGATE	Obrigatório
PROJETO DE LINHA DE VIDA E ANCORAGEM (PDF E DWG) – ANDAIME	Obrigatório
PROJETO DE LINHA DE VIDA E ANCORAGEM (PDF E DWG) – TELHADO	Obrigatório
ART DE ANDAIME – PROJETO	Obrigatório
ART DE ANDAIME – MONTAGEM	Obrigatório
LAUDO DE ARRANCAMENTO PONTOS DE ANCORAGEM	Obrigatório
PROJETO DE SINALIZAÇÃO CANTEIRO DE OBRAS	Demanda

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As seguintes referências foram utilizadas e devem ser atendidas

ABNT NBR 5410:2004 Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

Creder, Hélio, :Instalações elétricas 16ª Edição ; atualização e revisão Luiz Sebastião Costa.

Rio de Janeiro : LTC, 2016

NBR 5419-3/2015 Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas.

NBR 7117/2020 Medição de Resistividade e Determinação de Extratificação do solo

NBR 15749/2009 Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento.

NBR 13571/2024 Haste de aterramento de aço cobreado e acessórios.

BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. Redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977.

BRASIL. Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras (NR) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Ministério do Trabalho e Emprego.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (CBMERJ). Decreto nº 42, de 17 de dezembro de 2018. Aprova o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP-RJ).

NBR 14751:2001 – Cadeira suspensa de movimentação vertical individual – Requisitos de segurança. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

NBR 16325-2:2014 – Equipamentos de proteção individual contra quedas com trava-quedas deslizante em linha de ancoragem flexível – Parte 2: Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

