

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

PROJETO BÁSICO Nº PE.1.44030.041.24

CADERNO DE ENCARGOS DA OBRA Nº PE.1.44030.041.CEO.001.24

1- CONDIÇÕES GERAIS

Projeto Básico (PB) que regulará os serviços necessários à adequação da Oficina de Torpedos do Centro de Mísseis e Armas Submarinas da Marinha (CMASM), instalado na Ilha do Engenho, S/Nº - Porto Velho CEP 24.426-147 - São Gonçalo/RJ. A Contratada deverá consultar a Contratante sempre que necessário.

2- RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Caso a Contratada ou o(s) seu(s) Responsável(is) Técnico(s) não seja(m) registrado(s) no Estado de execução da Obra, a mesma deverá apresentar o visto do CREA ou CAU do referido Estado antes do início de todos os serviços. Todas as despesas e providências administrativas necessárias para o cumprimento desta exigência correrão por conta da Contratada.

A Contratada deverá apresentar a Anotação/Registro de Responsabilidade Técnica (ART/RRT) referente a execução do Objeto, englobando o Projeto Executivo e a execução da obra com a cópia do comprovante de pagamento dessa taxa.

3- LIVRO DE OCORRÊNCIAS (LO)

A Contratada deverá apresentar o Livro de Ocorrências (LO) no primeiro dia, com as folhas numeradas sequencialmente, em três vias, contendo em sua primeira folha um transunto dos dados gerais do Contrato.

A Contratada deverá manter o LO no local da obra e registrar diariamente:

- as condições do tempo;
- a descrição dos serviços executados;
- as consultas e determinações da Contratante e da Contratada;
- as respostas aos questionamentos da Contratante; e
- os relatos de fatos supervenientes ou relevantes que porventura possam vir a atrapalhar ou interferir no bom andamento da obra.

A primeira via do LO deverá ser entregue diariamente à Contratante.

4- DAS REFERÊNCIAS TÉCNICAS

Ressalta-se que as normas mencionadas neste CEO e respectivos anexos têm caráter exemplificativo e não exaustivo. Ou seja, não se extingue a necessidade de consulta das demais normas técnicas que se fizerem necessárias no decorrer da execução do Objeto.

5- DOS MATERIAIS

O fornecimento de todos os materiais necessários à realização da obra constante do presente CEO, incluindo os anexos, mesmo que não explicitamente cotados na planilha, será de responsabilidade da Contratada.

A Contratada deverá submeter as especificações dos equipamentos e materiais a serem adquiridos à prévia análise e aprovação da Contratante.

A Contratada deverá empregar materiais novos, de primeira qualidade, e atender:

- as especificações constantes deste CEO, incluindo os anexos;
- as especificações dos respectivos fabricantes; e
- as normas, métodos e ensaios da ABNT e do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), quando aplicáveis.

Poderão ser utilizados materiais similares aos especificados neste CEO, incluindo os anexos, desde que mantenham as características técnicas de desempenho especificadas e tenham sua similaridade comprovada junto à Contratante por meio de laudos e atestados emitidos por órgão competente e assim considerados pela Fiscalização, por meio de registro no Livro de Ocorrência.

6- DOS PROJETOS E DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

A Contratada somente poderá modificar este CEO, incluindo os anexos, mediante a autorização por escrito da Fiscalização.

Em caso de dúvida quanto à interpretação deste CEO, incluindo os anexos, a Contratada deverá consultar a Fiscalização para obter o esclarecimento.

Quando da execução da obra, a Contratada deverá verificar este CEO, incluindo os anexos, e adaptá-lo se forem constatadas alterações em relação à situação existente no início da vigência do Contrato e que venham a prejudicar a execução e/ou o desempenho das soluções projetadas. Estas adaptações deverão ser submetidas à prévia avaliação da Fiscalização para a aprovação.

Toda a documentação resultante da execução do Objeto deverá:

- possuir carimbo, segundo os padrões da Diretoria de Obras Civas da Marinha (DOCM), no qual conste o nome completo, título profissional, número de registro no CAU/CREA e assinatura do respectivo profissional Responsável Técnico; e
- ser entregue pela Contratada em meio eletrônico, segundo os padrões da DOCM, conforme a especificação abaixo, e em arquivos eletrônicos compatíveis com o programa Adobe Reader, da empresa © 2018 Adobe, em extensão “.pdf”.

A referida documentação será propriedade da Contratante, que poderá reutilizá-la para qualquer fim sem que caiba qualquer reclamação, ou direito pecuniário, por parte da Contratada, ou respectivo preposto.

7- DESENHOS TÉCNICOS

Os desenhos de projeto deverão ser apresentados em tamanhos padronizados, de acordo com a Normas Técnica ABNT NBR 10068:1987 - Folha de desenho - Leiaute e dimensões - Padronização.

Deverão ser apresentados em documento físico (impressos em papel sulfite) e em arquivos eletrônicos: um com a extensão “.rvt” (em ‘arquivo editável) e outro com extensão “.pdf”. Todos os desenhos deverão vir acompanhados de relação das diferentes cores utilizadas e respectivas espessuras de plotagem, bem como da relação de escala.

Também deverá ser fornecido pela Contratada o visualizador referente ao software utilizado.

8- MEMÓRIAS DESCRITIVAS

As memórias descritivas deverão ser apresentadas em tamanho A4 em documentos físicos impressos e em arquivos eletrônicos editáveis compatíveis com o programa LibreOffice, em extensão “.odt”.

9- PLANILHAS DE CÁLCULOS

As planilhas de cálculos deverão ser apresentadas em tamanho A4 em documentos físicos impressos e em arquivos eletrônicos editáveis compatíveis com o programa LibreOffice, em extensão “.ods”.

10- MEIO AMBIENTE

A Contratada deverá atender às determinações das Instruções Normativas SLTI/MP nº 1/2010 e 2/2010, do MPOG, relativas aos critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal e quanto a obrigatoriedade de uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE).

A Contratada deverá observar as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil estabelecidos na Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), Resolução nº 307/2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), e Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 1/2010.

Em nenhuma hipótese a Contratada poderá dispor os resíduos originários da contratação em aterros de resíduos domiciliares, áreas de “bota-fora”, encostas, corpos d’água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei, bem como em áreas não licenciadas.

11- RELAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

A seguinte documentação técnica integra este CEO, sendo referenciados no mesmo e apresentado em adendo, conforme descrito a seguir:

- Capítulo 1 – Serviços Gerais;
- Capítulo 2 – Demolições, Remoções e Desmontagens;
- Capítulo 3 – Arquitetura;
- Capítulo 4 – Instalações Elétricas;
- Capítulo 5 – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA);
- Capítulo 6 – Instalações Mecânicas;
- Capítulo 7 – Instalações Hidráulicas de Água Fria; e
- Capítulo 8 – Instalações de Segurança e Combate a Incêndio.

Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

Elaborado por:

No impto de:

KARINE FRANÇA DE OLIVEIRA
Primeiro-Tenente (EN)

Encarregada da 1ª Seção de Inst. Elétricas e
Sistemas

Engenheira Eletricista – CREA-RJ: 2020103575

ASSINADO DIGITALMENTE

VIVIANE BARREIRO DA SILVA ALVARES
Capitão-Tenente (EN)

Encarregada da 1ª Seção de Arquitetura

CAROLINE MARTINS DE OLIVEIRA

Primeiro-Tenente (EN)

Ajudante da 1ª Seção de Arquitetura

Arquiteta – CAU: A104576-8

ASSINADO DIGITALMENTE

JULIANA OLIVEIRA QUEIROZ
Capitão de Corveta (EN)

Encarregada da 1ª Seção de Inst.
Hidrosanitárias

Engenheira Civil – CREA-RJ: 2011117616

ASSINADO DIGITALMENTE

EMILSON LUIZ DA SILVA JUNIOR
Capitão de Corveta (EN)

Encarregado da 1ª Divisão de Projetos

Engenheiro Mecânico - CREA-RJ: 2011107457

ASSINADO DIGITALMENTE

Revisado por:

EMILSON LUIZ DA SILVA JUNIOR
Capitão de Corveta (EN)

Encarregado da 1ª Divisão de Projetos

Engenheiro Mecânico - CREA-RJ: 2011107457

ASSINADO DIGITALMENTE

Aprovado por:

JOSÉ COSTA DOS SANTOS
Capitão de Fragata (EN)

Chefe do Departamento de Projetos

ASSINADO DIGITALMENTE

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

CADERNO DE ENCARGOS DA OBRA Nº PE.1.44030.041.CEO.001.24

CAPÍTULO 1: SERVIÇOS GERAIS

Índice normativo

As seguintes Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as normas e guias estrangeiros foram utilizadas na elaboração deste documento e deverão ser utilizadas pela Contratada para a execução do objeto:

- ABNT NBR 5419 (Série) – Proteção contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 6123:1988 – Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 6492:2021 – Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos – Requisitos;
- ABNT NBR 6494:1990 – Segurança nos andaimes;
- ABNT NBR 7678:1983 – Segurança na execução de obras e serviços de construção;
- ABNT NBR 16636:2017 – Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos (Partes 1 e 2);
- ABNT NBR 16868:2020 – Alvenaria Estrutural (Partes 1, 2 e 3);
- DGMM-0600 (3ª Revisão) – Normas e procedimentos técnico-administrativos para o processo de obtenção de instalações terrestres através da execução de obras civis;
- Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977 e suas alterações;
- NR-18 – Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção;
- Norma DoD Manual 5200.01, Volume 3 – DoD information security program: protection of classified information;
- Norma FF-L-2740B – Locks, combination, electromechanical;
- Norma NAVSEA OP 5 – Ammunition and explosives safety ashore;
- NORTAM-02 (2ª Revisão) - Sistema de Gestão Ambiental nas Organizações Militares de Terra;
- Norma OPNAVINST 5530.13 – U.S. Navy conventional arms, ammunition and explosives physical security policy manual;
- Norma OPNAVINST 5530.14 – Navy physical security and law enforcement program;
- Norma S6340-AA-MMA-010 – Technical manual for Otto Fuel II;
- Norma UFC 3-410-04 – Industrial ventilation;
- Norma UFC 4-022-03 – Security fences and gates; e
- ISO 12944:2017 – Tintas e Vernizes – Proteção contra corrosão de estruturas de aço através de sistemas de pintura de proteção (partes 1-8).

Considerações iniciais

O presente projeto corresponde a reforma da oficina do Torpedo MK 46 do Centro de Mísseis e Armas Submarinas da Marinha (CMASM), instalado na Ilha do Engenho, S/Nº - Porto Velho CEP 24.426-147 – São Gonçalo/RJ.

Como medida de proteção contra quedas, a Contratada deverá fornecer e instalar

quaisquer Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), dispositivos provisórios e implantar qualquer medida necessária para mitigar os riscos inerentes ao trabalho em altura, cumprindo o estabelecido por norma. Assim como fornecer Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para todos os operários, de acordo com as necessidades de cada serviço executado.

Quaisquer discrepâncias entre este Caderno de Encargos (CEO) e as recomendações dos fabricantes, deverão ser atendidos os fabricantes, devendo a Fiscalização ser consultada e/ou informada.

Ficará a cargo da Contratada elaborar os Projetos e Detalhamentos Executivos, tendo como base este CEO e seus apensos.

1.1 – Serviços Preliminares

1.1.1 – Projetos e detalhamentos executivos

A Contratada deverá fazer um levantamento de campo para obter dados a serem confrontados com este Caderno de Encargos (CEO), incluindo anexos, para a verificação de qualquer possível discrepância, com vistas à elaboração dos projetos e detalhamentos executivos. Nesta fase, a Contratada fará a completa verificação deste CEO e respectivos anexos, consolidando este trabalho em documentação técnica adequada, podendo eventualmente incluir soluções alternativas para as dificuldades constatadas.

A Contratada deverá elaborar o projeto e os detalhamentos executivos de engenharia e arquitetura, contendo todas as indicações, detalhes construtivos e as informações técnicas, de forma clara, precisa e completa, necessárias para a realização da obra, devendo a mesma agir em tempo hábil e submetê-los à prévia aprovação da Fiscalização antes do início da execução da obra.

Os projetos e detalhamentos executivos deverão ser apresentados por carta protocolada da Contratada. Para cada um dos projetos e detalhamentos executivos relacionados nos subitens abaixo, a Contratada deverá apresentar à Fiscalização uma Anotação/Registro de Responsabilidade Técnica (ART/RRT) correspondente vinculada à ART/RRT referente à execução do Objeto, antes do início da elaboração dos mesmos.

As plantas de locação da obra, os planos de demolições e prevenção de resíduos, os planos de escoramento, e demais plantas/projetos complementares aos projetos executivos deverão estar diluídos nos subitens que se seguem, em suas respectivas disciplinas mais próximas.

1.1.1.1 – Projeto Executivo de Arquitetura

A Contratada deverá elaborar os projetos executivos de arquitetura, baseado em Projeto Básico fornecido pela Contratante, conforme especificado a seguir:

- Planta de cobertura (escala 1:50), compatibilizada com os projetos complementares, incluindo detalhes (escala 1:25/1:10) para entendimento do projeto;
- Planta baixa (escala 1:50), com cotas de piso acabado, medidas internas, espessuras de paredes, dimensões de aberturas e vãos de portas e janelas, alturas de peitoris, legenda de materiais e acabamentos, tabela de esquadrias, indicação de cortes e elevações;
- Planta de layout (escala 1:50), contendo mobiliário e tabela com descrição e os quantitativos dos equipamentos específicos;
- Elevação externa (escala 1:100 ou 1:50) e detalhes dos elementos arquitetônicos

(escala 1:10/1:5) tais como: chapim, moldura, adornos e frisos, representação de esquadrias, com suas soleiras e peitoris com pingadeiras;

- Cortes longitudinais e transversais (escala 1:50), com indicação de cotas de nível, altura de vãos, platibandas, indicação de materiais; e

- Detalhamento das áreas molhadas (Banheiros) com a indicação de início de colocação dos revestimentos e posicionamento de todos os acessórios, pontos de água, colocação de equipamentos, tais como: bancada, ducha, papeleira, espelho, sanitário entre outros identificados no projeto de arquitetura, ou mesmo solicitados pela Comissão de Fiscalização (escala 1:25/1:10).

Cabe ressaltar que o detalhamento executivo do projeto não se limita aos itens supracitados. A Contratada deverá apresentar todos os detalhes de elementos que sejam necessários para a perfeita execução dos serviços.

1.1.1.2 – Projeto Executivo de Instalações Elétricas

O projeto de instalações elétricas de baixa tensão (BT) apresentado neste CEO foi desenvolvido em nível de projeto básico, cabendo à Contratada a elaboração do projeto executivo e todos os detalhamentos necessários a perfeita execução da obra, como plantas de situação, diagramas unifilares, trifilares, além de quadros de cargas de todos os quadros elétricos, memorial descritivo e de cálculo, além de outros desenhos que se façam necessários para o seu perfeito entendimento.

O projeto executivo deverá contemplar a análise da distribuição de condutos nos quadros para que os furos necessários sejam realizados em fábrica e protegidos com vedação que mantenha o grau de proteção exigido, mesmo após a realização dos furos. Para a proteção e vedação dos furos deverão ser utilizados dispositivos padrão Quick da Hummel ou similar.

Deverá ser prevista, no Projeto Executivo, a instalação adequada para todos os equipamentos de refrigeração e frigoríficas.

Deverão ser apresentados e detalhados no projeto executivo:

- Plantas baixas e cortes (podendo ser utilizados os constantes no projeto de arquitetura e instalações mecânicas), indicando distribuição elétrica dos circuitos de iluminação, tomadas de uso geral e de força, devendo ser consideradas as interferências previstas nos demais projetos, além de ser indicadas as alturas de fixação de eletrodutos, eletrocalhas e perfilados metálicos e todas as luminárias, em relação às cotas indicadas no projeto de arquitetura;

- Diagramas unifilares, trifilares e quadros de carga com distribuição de fases dos circuitos de iluminação, tomadas de uso geral e de força;

- Memorial descritivo e de cálculo, indicando o dimensionamento dos condutores, seus respectivos encaminhamentos e dispositivos de proteção de todos os circuitos, inclusive do circuito alimentador do QDG, com especificação de todos os materiais a serem instalados; e

- Quaisquer outros detalhes que sejam necessários à perfeita execução dos serviços.

1.1.1.3 – Projeto Executivo de SPDA

A Contratada deverá elaborar o detalhamento do SPDA, sendo constituído pelas plantas de coberturas, aterramento e de fachadas da edificação. Além dos desenhos, o detalhamento do projeto deverá conter o memorial descritivo, indicando:

- a) Medição de resistividade do solo, a partir da prospecção e estratificação do solo em

camadas conforme Norma Técnica ABNT NBR-7117/12, para dimensionamento da malha de aterramento do SPDA;

b) Memória de Cálculo, indicando nível de proteção e detalhes de construção do SPDA estrutural a ser instalado na edificação; e

c) Especificação técnica contendo todos os materiais a serem instalados no SPDA, tais como condutores de descida, re-bars, fixações, eletrodos, malha de aterramento e demais elementos, com referência aos itens pertinentes da ABNT NBR 5419:2015.

d) Deverá ser desenvolvido um plano de testes de acordo com a publicação NAVSEA OP 5, incluindo detalhes de inspeção visual e testes elétricos do aterramento, componentes do SPDA e componentes aterrados. Cada terminal aéreo do SPDA deve ser testado, medindo a sua resistência e dos condutores ao terra. O valor verificado deve ser no máximo 1 ohm. Todos os elementos danificados deverão ser substituídos e as malhas recompostas e adequadas a norma.

1.1.1.4 – Projeto Executivo de Instalações Mecânicas

Ficará a cargo da Contratada a apresentação de todos os Projetos, correções e ajustes que se fizerem necessários no CEO apresentado, de forma a possibilitar a perfeita execução dos serviços. Tais documentos deverão ser aprovados pela fiscalização.

Os desenhos e demais documentos componentes do projeto executivo deverão ser apresentados contendo a assinatura, o número do CREA do engenheiro responsável pela sua elaboração, o número da anotação de responsabilidade técnica (ART) do projeto e o ano de execução. Ao final do serviço, deverá ser entregue à Fiscalização, o projeto As Built, impresso em papel sulfite (uma via) e em CAD (arquivo digital editável).

Deverá ser composto de Memória de Cálculo, desenhos de projeto e Memorial Descritivo, conforme detalhados a seguir:

- Memória de cálculo deverá ser apresentada a memória de cálculo relativa aos sistemas de ar-condicionado, ventilação, exaustão e elevadores, devendo ser apresentados no mínimo:

- Planilha de cálculo de carga térmica do sistema de ar-condicionado, memória de cálculo da perda de carga das redes de dutos, planilha de cálculo dos sistemas de exaustão e ventilação (vazões, perda de carga, pressões e demais parâmetros necessários), cálculo de tráfego dos elevadores.

Desenhos de projeto deverão ser apresentadas as plantas baixas da edificação, contendo:

- A rede de dutos de ar (bifilar);
- Especificação dos equipamentos e detalhes de instalação (modelo, capacidade, fabricante, detalhes de fixação e instalação);

- Indicação das dimensões, diâmetros, detalhes, cortes e comprimentos dos dutos e canalizações, vazões, pressões nos pontos principais, ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos;

- Encaminhamento e detalhes construtivos (fixação, fechamento hidráulico e demais componentes) da rede de fluido refrigerante, redes de ventilação e de exaustão, redes de distribuição e retorno de ar, redes de água de condensação e demais componentes do sistema de climatização;

- Indicação dos difusores de insuflamento, captação e retorno; Indicação dos difusores de insuflamento, captação e retorno;

- Localização precisa dos equipamentos e acessórios de ar-condicionado, condicionado, exaustão e ventilação.

- Detalhes dos furos necessários nos elementos estruturais;

- Representação isométrica da rede fluido refrigerante; e

- Características de pontos de força e dreno dos equipamentos e acessórios.

- Memorial Descritivo – deverão ser apresentados uma descrição básica do sistema e do seu funcionamento e as especificações técnicas de equipamentos, materiais e serviços, normas de execução e definição de deveres da empresa instaladora do sistema/equipamento e o descritivo detalhado do comissionamento do sistema/equipamento, bem como demais dados necessários à execução de processo licitatório para o fornecimento e instalação do sistema/equipamento conforme a legislação vigente.

Deverá apresentar todas as rotinas de manutenção preventiva, preditiva e corretiva a serem aplicadas, explicitando as peças a serem trocadas e periodicidade.

Deverá ser apresentado o registro do contratado no CREA, o pagamento e apresentação da ART do projetista de instalações de ar-condicionado, exaustão, ventilação mecânica e elevadores, com a devida aprovação do projeto e posterior licenciamento da instalação no Órgão Municipal Competente.

O Projeto Executivo de Instalações Mecânicas deverá ser dimensionado e elaborado em softwares que possam ser integrados em plataforma BIM, como Autodesk Revit ou similares.

A contratada deverá apresentar, em até 30 dias, um Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC), adotado para sistemas de climatização, de acordo com a Portaria nº 3.523/GM, de 28 de agosto de 1998. O PMOC será a diretriz para a execução dos serviços de manutenção integral por 12 meses, após o TERD do sistema.

1.1.1.5 – Projeto Executivo de instalações hidrossanitárias

O projeto executivo deverá contemplar, no mínimo, os seguintes desenhos técnicos e documentos:

Instalações hidráulicas de água fria:

- Plantas baixas das instalações hidráulicas, contendo o traçado de todas as instalações, posicionamento de tubos enterrados, aparentes, embutidos, em paredes, forros, pisos, entre outros;

- Detalhamento isométrico das redes de distribuição;

- Detalhamentos complementares necessários à perfeita execução dos serviços de instalação das redes, reservatórios, equipamentos e dispositivos hidráulicos;

- Memória de cálculo do dimensionamento das instalações hidráulicas;

- Relação e quantitativo de materiais; e

- Memorial descritivo contendo todos os sistemas envolvidos, seu funcionamento e demais itens necessários para a execução dos serviços. Deverão ser fornecidas as especificações técnicas dos equipamentos, manuais técnicos, materiais e serviços, bem como a definição das obrigações a serem atendidas pela empresa instaladora dos sistemas/equipamentos e seus respectivos testes.

Instalações de esgoto sanitário:

- Plantas baixas das instalações de esgoto sanitário, contendo o traçado de todas as instalações, posicionamento de tubos, canaletas, caixas, entre outros;

- Plantas e cortes dos sistemas de esgotamento sanitário, com detalhamento das unidades/peças construtivas tais como: canaletas, caixas de inspeção, caixa de gordura e condutores, incluindo diâmetros, comprimentos, declividades, cotas, tipo de material e sentido do fluxo;

- Perfil das tubulações, coletores e seções transversais típicas e demais detalhes construtivos que se fizerem necessários;

- Memória de cálculo do sistema predial de esgotamento sanitário;

- Relação e quantitativo de materiais; e

- Memorial descritivo contendo todos os sistemas envolvidos, seu funcionamento

e demais itens necessários para a execução dos serviços. Deverão ser fornecidas as especificações técnicas dos equipamentos, manuais técnicos, materiais e serviços, bem como a definição das obrigações a serem atendidas pela empresa instaladora dos sistemas/equipamentos e seus respectivos testes.

Vale ressaltar que o posicionamento, bem como as cotas de fundo e topo das caixas de existentes na área externa deverão ser verificados in loco, através de levantamentos de campo e topográfico, confrontadas com os dados fornecidos neste CEO e respectivos anexos.

1.1.1.6 – Projeto Executivo de instalações de segurança contra incêndio e pânico

O projeto de instalações de segurança contra incêndio e pânico deverá contemplar, no mínimo, os seguintes itens:

- Memorial descritivo contendo as especificações técnicas dos materiais/equipamentos e serviços referentes às instalações de segurança contra incêndio;
- Planta de situação, contendo a representação gráfica indicando a localização da rede externa e demais equipamentos de interesse;
- Planta baixa das instalações de prevenção e combate a incêndio, contendo o traçado da rede de combate a incêndio (posicionamento de tubos em paredes, forros, pisos/enterrados, aparentes, entre outros), sistemas de detecção e alarme, iluminação de emergência, sinalização, extintores de incêndio e demais dispositivos de segurança;
- Cortes gerais para indicar o posicionamento de componentes;
- Representação isométrica dos sistemas de hidrantes, do sistema de chuveiros automáticos e de outros sistemas fixos;
- Detalhes diversos, elucidando e complementando através de ilustrações, os materiais e/ou equipamentos recomendados no memorial descritivo;
- Memorial de cálculo de todo(s) o(s) sistema(s) de segurança contra incêndio e pânico projetado(s).
- Cópia da carteira de registro, comprovando que o elaborador do projeto está devidamente credenciado na Diretoria Geral de Serviços Técnicos (DGST), responsável pelo setor de serviços técnicos do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro.

1.2 – Instalações provisórias

1.2.1 – Tapumes e fechamentos

As áreas de trabalho e instalações do canteiro de obras deverão ser fechadas por meio de tapumes com telha metálica, dotados das aberturas que forem necessárias para a entrada independente dos operários e de materiais. Os isolamentos das áreas de trabalho visam a segurança dos usuários dos setores adjacentes e guarda dos materiais.

1.2.2 – Edificações provisórias do canteiro

A Contratada deverá utilizar contêineres metálicos para armazenamento de materiais e equipamentos, além de vestiários e sanitários para o pessoal, compatível com o vulto dos serviços, devendo ainda ser prevista a criação de uma sala para a instalação dos empreiteiros. O local destinado à instalação do canteiro será definido pela Fiscalização.

1.2.2.1 – Locação de Contêiner

1.2.2.2 – Transporte de Contêiner

1.2.3 – Ligações Provisórias

A Contratada deverá executar as instalações provisórias para fornecimento de energia elétrica, telefone e de água para o seu consumo durante a execução da obra.

A Contratada deverá instalar os hidrômetros e medidores de energia elétrica para quantificar estes consumos, ou estabelecer um acordo, antes do início dos trabalhos, com a

Contratante ou concessionárias para o pagamento dos mesmos.

1.2.4 – Placa da obra

Deverá ser fixada, em local visível, a placa da Contratada, constando o nome de seus responsáveis técnicos, de acordo o Manual de uso da marca em placas de obras do Governo Federal.

1.2.5 – Mobilização e desmobilização do canteiro

Caberá à Contratada toda a mobilização e desmobilização do canteiro e dos equipamentos requeridos pelos trabalhos de construção, devendo, entretanto, os custos de operação dos equipamentos serem absorvidos e discriminados nas diversas composições de custo unitário daqueles serviços que se utilizam do equipamento em questão.

1.3 – Serviços permanentes

Os serviços permanentes compreendem, primordialmente, os trabalhos de supervisão técnica, de administração e de apoio à produção, desenvolvidos ao longo de todo o período de execução da obra. Para efeito do processo licitatório, prevalecem os prazos definidos no Edital de Licitação.

1.3.1 – Administração da obra

A administração da obra engloba as atividades decorrentes da supervisão dos serviços de controle de materiais e da mão de obra, assim como os gastos com o pessoal técnico e administrativo fixo no canteiro.

Serão considerados como parte dos serviços permanentes, no decorrer de toda a obra, o pessoal técnico e administrativo fixo no canteiro, tais como: engenheiro civil responsável direto pela condução das obras, encarregado geral e serventes, conforme necessário para operar e manter as atividades gerais de apoio técnico-administrativo às obras e/ou serviços. Além disso, deve prever encarregado da equipe de eletricitistas para instalação de SPDA, técnico de segurança do trabalho, além de engenheiro eletricitista, responsável pela condução das obras, uma vez por semana (com no mínimo 4 horas/dia). Incluir os materiais e consumos relativos ao canteiro.

1.3.1.1 – Engenheiro Civil Júnior, 110 h mensais

1.3.1.2 – Encarregado Geral, 220 h mensais

1.3.1.3 – Técnico de segurança do trabalho, 110 h mensais

1.3.1.4 – Despesas gerais de consumo

Caberá à Contratada incluir como custo direto o pagamento das taxas de energia, água, telefone, materiais de limpeza e de escritório, correspondências, alimentação, transporte e uniforme, referentes a esse serviço.

1.3.1.5 – Segurança do trabalho e primeiros socorros

Por ocasião da execução da obra, a Contratada deverá seguir as prescrições da NBR 7678 e, em particular, se orientar pela Lei nº 6.514/1977, que altera o Capítulo V, do Título III, da CLT (DOU de 23/12/1977).

Da mesma forma, deverão ser observadas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, em especial a NR-4, que trata de “Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT)”; a NR-5, que trata de “Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)”; a NR-6, que trata de “Equipamento de Proteção Individual (EPI)”; a NR-10, que trata de “Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade”; a NR-18, que trata de “Obras de Construção, Demolição e Reparos”; e a NR-35, que trata de “Trabalho em

Altura”.

A Contratada deverá manter os seus empregados uniformizados e utilizando os EPI exigíveis para os serviços (o uso de capacete e botas será exigido para qualquer serviço). A distribuição, inspeção do funcionamento e observância da utilização dos EPI ficarão a cargo da Contratada, nas diversas etapas da obra. Os EPI consistem em proteção de: cabeça, mãos e braços, pés e pernas, contra quedas com diferença de nível, auditiva, respiratória e tronco.

A instalação de Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) será de inteira responsabilidade da Contratada, sem ônus adicionais para a MB. Os andaimes, objeto de subtítulo específico na NR-18, deverão ser executados de acordo com as recomendações ali preconizadas.

Para assistência e atendimento médico a Contratada deverá manter pessoal treinado em primeiros socorros no canteiro da obra, assim como todo o material adequado, visando o atendimento emergencial de primeiros socorros de acidentados. Também deverão ser estabelecidos os procedimentos de remoção, para hospitais ou clínicas próximas, do pessoal que sofrer acidente de maior gravidade e necessitar de atendimento médico especializado.

1.3.1.6 – Limpeza permanente da obra e transporte por caçamba

A Contratada deverá proceder a periódica remoção dos entulhos e dos detritos, bem como a qualquer momento a pedido da Fiscalização, para que não se acumulem no terreno durante a execução da obra, dificultando a execução ou fiscalização de qualquer serviço, ou causando riscos de acidentes.

O material deverá ser armazenado em caçambas de entulho de até 5 m³. Posteriormente, o material deverá ser retirado e encaminhados para bota-fora em aterros licenciados pela prefeitura, obedecendo a classificação dos rejeitos de construção estabelecidos pela legislação ambiental.

1.3.1.7 – Acompanhamento fotográfico

Quinzenalmente, a Contratada fornecerá um álbum com fotografias que permita registrar adequadamente o andamento dos serviços.

As fotos, com tamanho mínimo de 10x15 cm, devem ser acompanhadas por legendas e observações que permitam a adequada apreciação dos aspectos retratados e deverão ser encadernadas e entregues com um CD-R contendo a gravação do arquivo em meio eletrônico.

1.3.1.8 – Cópias e Reproduções Diversas

A Contratada deverá providenciar as cópias dos desenhos e as reproduções dos documentos necessários à tarefa da fiscalização.

1.3.2 – Andaimes tipo tubular

Será de responsabilidade da Contratada, fornecer e instalar andaimes com estrutura metálica tubular de encaixe, tipo torre andaime providos de guarda-corpo, sapata ajustável e altura variável conforme necessidade do serviço. Também deverá ser de fácil manuseio e rapidez na montagem possibilitando a abertura de várias frentes de serviço, tanto na horizontal como na vertical. A estrutura deve ser convenientemente contraventada e ancorada ou estaiada, obtendo-se ausência total de oscilações. Os montantes devem estar perfeitamente aprumados.

As prescrições normativas vigentes, assim como a NBR 6494, deverão ser rigorosamente obedecidas.

1.3.2.1 – Locação de andaime metálico tipo torre

1.3.2.2 – Montagem e desmontagem de andaime metálico tipo torre

1.4 – Serviços Complementares

1.4.1 – Limpeza da obra

A Contratada providenciará a limpeza final da obra, destacando uma equipe que executará as operações de limpeza e desobstrução, o entulho acumulado, em decorrência das operações de limpeza será retirado do canteiro de obras.

A obra deverá ser entregue completamente limpa, desimpedida e após a execução dos testes de funcionamento.

1.4.2 – Projeto *AS BUILT* “como construído” e Manual da Edificação

Concluída a execução da obra, a Contratada deverá fornecer à Fiscalização este CEO, incluindo os anexos, desenhos técnicos e toda documentação técnica elaborada, devidamente corrigidos e complementados nas partes que tenham sofrido modificações no decorrer da execução, como requisito para a aceitação final dos serviços executados. A documentação deverá ser entregue em meio físico e digital (formato IFC ou RVT, entre outros, e outro com extensão “.pdf”).

Manual da Edificação

A fim de que seja alcançada a durabilidade projetada para a construção e seus elementos, deverão ser previstas e realizadas manutenções preventivas sistemáticas e, sempre que necessário, manutenções de carácter corretivo.

As manutenções deverão ser realizadas obedecendo ao manual de operação, uso e manutenção a ser fornecido e/ou elaborado pela Contratada.

A elaboração do manual deverá atender as orientações dos fabricantes dos materiais, as boas práticas e as normas da ABNT, especialmente as seguintes:

- ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção; e

- ABNT NBR 14037:2011 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.

1.4.3 – Apoio náutico, balsa transporte

A Contratada deverá contratar embarcação para transporte marítimo de pessoal, contêineres e materiais leves, para a execução de concretagem. A previsão é de uma balsa capaz de transportar, no mínimo, um caminhão com contêiner, disponível pelo período de duração da obra.

2 – Demolição

Deve ser elaborado e implementado o Plano de Demolição, de acordo com as características e condições de contorno da edificação existente e do seu entorno, sob responsabilidade de profissional legalmente habilitado, contemplando os riscos ocupacionais potencialmente existentes em todas as etapas da demolição e as medidas de prevenção a serem adotadas para preservar a segurança e a saúde dos trabalhadores, dos militares, Servidores Civis (SC) e visitantes que ocuparão e/ou transitarão no entorno.

O Plano de Demolição deve considerar:

- a) as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água e

outros;

- b) as construções vizinhas à obra;
- c) a remoção de materiais e entulhos;
- d) as aberturas existentes no piso;
- e) as áreas para a circulação de emergência;
- f) a disposição dos materiais retirados;
- g) a propagação e o controle de poeira;
- h) o trânsito de veículos e pessoas.

Antes do início dos serviços, a Contratada procederá a um detalhado levantamento da edificação. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, a condição atual da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas.

Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

Elaborado por:

No impto de:

VIVIANE BARREIRO DA SILVA ALVARES
Capitão-Tenente (EN)

Encarregada da 1ª Seção de Arquitetura
CAU-RJ: A50900-0

CAROLINE MARTINS DE OLIVEIRA
Primeiro-Tenente (EN)

Encarregada da 1ª Seção de Arquitetura
Arquiteta – CAU: A104576-8

ASSINADO DIGITALMENTE

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

CADERNO DE ENCARGOS DA OBRA Nº PE.1.44030.041.CEO.001.24

CAPÍTULO 2: DEMOLIÇÕES, REMOÇÕES E DESMONTAGENS

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Contratada deverá executar a demolição, remoção e desmontagem conforme indicado nos desenhos técnicos e instruções deste caderno. Por ocasião da demolição, a Contratada deverá tomar todos os cuidados necessários para que não ocorra o comprometimento estrutural das paredes, conforme indicado nos desenhos. Os impactos das percussões de ferramentas e equipamentos para retirada dos revestimentos existentes deverão ser controlados, sem uso de energia excessiva no processo de remoção. Caso seja constatado um comprometimento da segurança ou solidez da estrutura existente, devido à execução de maneira indevida, a Contratada deverá informar imediatamente à Fiscalização para que sejam avaliadas as novas condições da edificação. A partir desta avaliação, a Contratada deverá tomar todas as providências, incluindo materiais e mão de obra, para o retorno à condição inicial, sem que haja nenhum ônus extra para a Marinha do Brasil (MB).

Todo o processo de demolição deverá ser acompanhado por profissional qualificado (engenheiro ou arquiteto responsável pela obra).

Os materiais com valor comercial, por exemplo, barramentos de cobre, esquadrias, deverão ser armazenados em local a ser indicado pela Fiscalização. Todo material julgado inservível pela Fiscalização deverá ser descartado pela Contratada de acordo com a legislação ambiental.

2.1 – Demolições e remoções

2.1.1 – Demolição de cerâmica e parede

A Contratada deverá demolir as paredes internas de alvenaria, conforme indicado nos desenhos técnicos. Nas paredes das fachadas, a Contratada deverá prever a proteção das regiões que serão mantidas, bem como recompor as aberturas, conforme indicado nos desenhos técnicos.

Deverão ser utilizados equipamentos mecânicos manuais nas demolições.

Critério de medição: Volume em m³ de parede demolida.

2.1.2 – Remoção de esquadrias

A Contratada deverá remover as esquadrias, conforme indicado nos desenhos técnicos.

Deverão ser utilizados equipamentos mecânicos manuais nas demolições, tais como: martelo pneumático, hidráulicos ou elétricos.

Critério de medição: Área em m² de esquadria removida.

2.1.3 – Demolição de Lajes em concreto armado

A Contratada deverá demolir as lajes existentes, com qualquer elemento que esteja

fixado nas lajes, conforme desenhos técnicos.

Critério de medição: Volume em m³ de laje demolida.

2.1.4 – Demolição de Pisos

A Contratada deverá demolir os pisos ou trechos de pisos, de acordo com o projeto de arquitetura. A demolição do piso deverá ser criteriosa, respeitando a normatização vigente.

2.1.4.1 – Demolição de camada de assentamento e contrapiso

Deverá ser demolida toda a camada de assentamento e contrapiso existente para instalação de nova camada e de novo contrapiso.

A Contratada deverá demolir os pisos, contrapisos, com qualquer elemento que esteja fixado nas lajes, conforme desenhos técnicos.

Critério de medição: Área em m² de piso demolido.

2.1.5 – Demolição de Telhados

A Contratada deverá demolir os telhados existentes, conforme desenhos técnicos, com seus elementos de fixação.

Critério de medição: Área em m² de telhado demolido.

2.1.6 – Demolição de Forro

A Contratada deverá remover o forro na área do vestiário, banheiro e copa, conforme desenhos técnicos, com seus elementos de fixação. Tal remoção se faz necessária devido à demolição da laje acima do forro. A remoção deverá ser cuidadosa para não danificar revestimentos, peças sanitárias, bancadas, divisórias e demais elementos existentes nestes ambientes.

Critério de medição: Área em m² de forro demolido.

2.1.7 – Remoção de Venezianas

A Contratada deverá remover as venezianas existentes.

Critério de medição: Área em m² de veneziana removida.

2.1.8 – Remoção de divisórias de granito

Deverá ser realizado a remoção de divisórias de granito existentes na área de intervenção do projeto.

Critério de medição: Área em m² de divisória removida.

2.1.9 – Remoção de louças sanitárias

A Contratada deverá desmontar, retirar e descartar todas as louças, metais e seus acessórios, indicados em projeto, incluindo as instalações hidráulicas e sanitárias existentes e não necessárias.

Critério de medição: Unidade removida.

2.1.10 – Demolição de bancadas de granito

Deverá ser realizado a demolição de bancadas de granito existentes na área de intervenção do projeto.

Critério de medição: Área em m² de bancada demolida.

2.1.11 – Demolição de bancadas de granilite

Deverá ser realizado a demolição de bancada de granilite existente na área de intervenção do projeto.

Critério de medição: Área em m² de bancada demolida.

2.1.12 – Demolição de bancadas de concreto armado

A Contratada deverá demolir as bancadas de concreto existentes.

Critério de medição: Área em m³ de bancada demolida.

Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

Elaborado por:

No impto de:

VIVIANE BARREIRO DA SILVA ALVARES
Capitão-Tenente (EN)
Encarregada da 1ª Seção de Arquitetura
CAU-RJ: A50900-0
CAROLINE MARTINS DE OLIVEIRA
Primeiro-Tenente (EN)
Encarregada da 1ª Seção de Arquitetura
CAU-RJ: A104576-8

ASSINADO DIGITALMENTE

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

CADERNO DE ENCARGOS DA OBRA Nº PE.1.44030.041.CEO.001.24

CAPÍTULO 3: ARQUITETURA

Os desenhos técnicos nº PE.1.44030.041.ARQ.001.24 a PE.1.44030.041.ARQ.005.24 integram este documento, sendo referenciados no mesmo e apresentados em anexo.

Considerações iniciais

Quaisquer discrepâncias entre este Caderno de Encargos (CEO) e as recomendações dos fabricantes, deverão ser atendidos os fabricantes, devendo a Fiscalização ser consultada e/ou informada.

Ficará a cargo da Contratada elaborar os Projetos e Detalhamentos Executivos, tendo como base este CEO e seus apensos.

3.1 – Elementos de composição

3.1.1 – Soleiras

Conforme desenhos de arquitetura, onde indicado, nas mudanças de nível ou de revestimento de piso serão aplicadas soleiras em granito polido e lustrado, com espessura mínima de 2 cm e largura igual à parede.

Critério de medição: Metro de peitoril instalado.

3.1.1.1 – Soleiras em granito, tipo branco Itaúna, com 15 cm de largura

3.1.2 – Rufo

A fim de evitar infiltração indevida da água da chuva nas platibandas, deverão ser instalados rufos em todo o perímetro das mesmas. Instalação conforme instruções do fabricante.

Critério de medição: Metro de rufo instalado.

3.1.2.1 – Rufo capa

Rufo capa de alumínio galvanizado, corte 28. Referência Calha Forte, ou similar.

3.1.2.2 – Rufo de encosto

Rufo de encosto de alumínio galvanizado, corte 28. Referência Calha Forte, ou similar.

3.1.3 – Película para Janela

CP.06.01 – Película de Controle Solar, Referência 3M™ Série Tradicional Prata, ou similar.

Critério de medição: Área em m² de película instalada.

3.2 – Forros e tetos

3.2.1 – Forro de gesso acartonado 12,5 mm

As placas de gesso deverão ser rejuntadas com fita para junta apropriada e devidamente emassadas conforme fabricante, resultando em uma superfície acabada perfeitamente lisa e plana. A fixação do forro será feita conforme a instrução técnica do fabricante, através de perfis galvanizados devidamente alinhados e fixados para manter o nivelamento perfeito à laje de concreto. Deverão ser aplicadas juntas perimetrais, junto às

paredes e pilares, inclusive os arremates. Tal detalhe deverá ser elaborado pela Contratada em Projeto Executivo e aprovado pela Comissão de Fiscalização.

O teto rebaixado em gesso corrido deverá receber duas demãos de massa corrida, referência Suvinil Massa Corrida ou equivalente. Após serem lixadas, receberão uma demão de selador líquido, referência Suvinil Liquibase. Após o preparo da superfície, serão aplicadas duas demãos de tinta acrílica acabamento acetinado, cor branco, referência Suvinil Toque de Seda ou equivalente.

Critério de medição: Área em m² de forro em projeção horizontal.

3.2.2 – Forro removível modulado de EPS

Forro modular em placas de EPS (isopor), cor branca, apoiados em estrutura bidirecional, com perfil “T”, dimensões 61,8 x 124,3 cm, linha Forroterm da Knauf ou equivalente.

Para evitar o corte das placas deverá ser feita uma tabeira em gesso no perímetro do forro. Tal detalhe deverá ser elaborado pela Contratada em Projeto Executivo e aprovado pela Fiscalização.

Durante a execução deverão ser compatibilizadas a paginação e a localização dos elementos como caixas de passagem e luminárias, de forma a garantir o acesso e manutenção das instalações.

Critério de medição: Área em m² de forro em projeção horizontal.

3.3 – Recomposição da laje de concreto

3.3.1 – Concreto armado fck 30MPa

3.3.2 – Fabricação, montagem e desmontagem de forma para vigas em madeira serrada (1 utilização) - Escoramento com pontalete de madeira

3.3.3 – Aço CA50

3.3.3.1 – 6,3 mm

3.3.3.2 – 8 mm

3.4 – Paredes e painéis

As paredes obedecerão às dimensões, alinhamentos e espessuras indicadas nos desenhos de arquitetura. As espessuras indicadas referem-se às paredes revestidas.

Sobre os vãos das portas e das janelas, bem como sob os peitoris, deverão ser instaladas vergas e contravergas de concreto armado, dimensionadas de modo a se obter sobrepasses (comprimento que excede o vão), de no mínimo 1/5 do vão.

3.4.1 – Paredes em Alvenaria

3.4.1.1 – Chapisco

Todas as superfícies a serem emboçadas deverão ser chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, ou argamassa industrializada, referência Chapisco Rolado da Quartzolit ou equivalente. Antes de qualquer revestimento as superfícies deverão ser limpas e abundantemente molhadas.

Critério de medição: Área em m² de aplicação do chapisco em parede.

3.4.1.2 – Emboço camada única

A aplicação de argamassa de revestimento só será iniciada após completa pega das argamassas de alvenaria e de chapisco. Serão fortemente comprimidas contra a superfície e deverão apresentar acabamento sarrafeado ou camurçado.

O revestimento deve ser feito em uma única camada com espessura máxima de 25 mm. Para correta execução dos serviços, deverão ser usadas mestras de madeira. O emboço das superfícies será executado com argamassa de cimento e areia média, no traço 1:6, com aditivo plastificante ou argamassa industrializada, referência reboco externo da Quartzolit ou equivalente.

Critério de medição: Área em m² de aplicação do emboço em parede.

3.4.1.3 – Pintura acrílica interna com massa corrida e seladora

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e preparadas conforme o tipo de material, obedecendo-se rigorosamente as especificações do fabricante. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca.

As paredes internas com acabamento em pintura deverão receber duas demãos de massa corrida a base PVA, referência Suvinil Massa Corrida ou equivalente. Após serem lixadas receberão uma demão de selador líquido, referência Suvinil Liqui-Base ou equivalente.

A Contratada deverá aplicar duas demãos de tinta acrílica, na cor branca, compatível à especificada neste CEO, apresentando-a antes da aplicação para aprovação da Comissão de Fiscalização.

Critério de medição: Área em m² de aplicação de tinta.

3.4.1.4 – Pintura acrílica externa com massa acrílica e fundo impermeabilizante, na cor branca

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e preparadas conforme o tipo de material, obedecendo-se rigorosamente as especificações do fabricante. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca.

As paredes externas com acabamento em pintura deverão receber duas demãos de massa acrílica nas áreas com imperfeições na superfície que necessitem ser corrigidas. Referência Suvinil Massa Acrílica ou equivalente. Após serem lixadas receberão duas demãos de fundo impermeabilizante, referência Suvinil Suviflex ou equivalente.

A Contratada deverá aplicar duas demãos de tinta acrílica, na cor branca, compatível à especificada neste CEO, apresentando-a antes da aplicação para aprovação da Comissão de Fiscalização.

Critério de medição: Área em m² de aplicação de tinta.

3.4.1.5 – Pintura acrílica externa com massa acrílica e fundo impermeabilizante, nas cores areia e cinza

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e preparadas conforme o tipo de material, obedecendo-se rigorosamente as especificações do fabricante. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca.

As paredes externas com acabamento em pintura deverão receber duas demãos de massa acrílica nas áreas com imperfeições na superfície que necessitem ser corrigidas. Referência Suvinil Massa Acrílica ou equivalente. Após serem lixadas receberão duas demãos de fundo impermeabilizante, referência Suvinil Suviflex ou equivalente.

A Contratada deverá aplicar duas demãos de tinta acrílica, na cor areia ou cinza, respeitando as cores originais da edificação, apresentando-a antes da aplicação para aprovação da Comissão de Fiscalização.

Critério de medição: Área em m² de aplicação de tinta.

3.4.1.6 – Revestimento cerâmico para paredes

Para o assentamento do revestimento deverá ser utilizada argamassa colante, referência Quartzolit ou equivalente, observando-se rigorosamente as indicações e recomendações do fabricante quanto ao preparo e a utilização, tanto do produto quanto do revestimento e da superfície a ser revestida.

As juntas de assentamento deverão garantir o espaço regular entre as peças de 1 mm. Para auxiliar a execução dessas juntas serão utilizados espaçadores em forma de cruzeta com espessura de 1 mm, Junta Fácil ou equivalente. Essas juntas serão rejuntadas com rejunte a base de resina epóxi especial em cor compatível com o revestimento, a ser aprovado pela Comissão de Fiscalização, Rejuntamento Epóxi Fino Toque da PortoKoll ou equivalente.

3.4.1.6.1 – Revestimento cerâmico retificado, formato 33,5 x 60 cm, superfície acetinado, cor branco, junta de assentamento 2 mm, ref. Eliane, linha Forma Branco AC ou equivalente.

3.4.1.7 – Bloco de concreto com 9 cm de espessura

3.4.1.7.1 Alvenaria de vedação de bloco de concreto 9 x 19 x 39 cm.

3.4.2– Granito Branco Itaúna

Os boxes dos chuveiros e vasos sanitários, dos vestiários e sanitários serão fechados por divisórias de granito branco Itaúnas com 3 cm de espessura, engastadas nas paredes e fixadas entre si com ferragem próprias, em latão cromado.

Junto as bancadas nos lavatórios dos sanitários e nos vestiários, conforme o projeto de arquitetura, serão instaladas divisórias (tapa vistas) com 3 cm de espessura e com profundidade da bancada.

As bancadas terão 2 cm de espessura, frontispício 10 cm e saias 15 cm no mesmo granito. Deverão ser executadas sem alvenarias de apoio, sendo utilizado para sustentação das mesmas apenas mãos-francesas metálicas ou tubos de ferro engastados nas alvenarias. O detalhamento da bancada será elaborado pela Contratada em Projeto Executivo e submetido à aprovação da Comissão de Fiscalização antes do início da execução.

A Contratada deverá elaborar o detalhamento das divisórias e das bancadas e apresentá-lo para aprovação da Comissão de Fiscalização.

Critério de medição: Área em m² de granito instalado.

3.5 – Pisos e pavimentações

As pavimentações serão executadas com superfícies planas, horizontais, íntegras e homogêneas, sem defeitos aparentes de aspecto ou constituição. Só poderão ser executados após assentamento e teste das tubulações que passarão sob eles. Nos compartimentos destinados a lavagem, ou onde haja ralos ou grelhas, deverão ser executados caimentos na direção destes para escoamento perfeito e rápido.

Em caso de divergência entre as especificações contidas neste CEO e as estabelecidas pelos fornecedores e fabricantes dos materiais, prevalecerão as últimas, salvo quando explicitamente determinado pela Comissão de Fiscalização.

No caso de utilização de revestimentos equivalentes aos especificados no Projeto de arquitetura, deverão ser obedecidos os critérios de durabilidade e resistência presentes na Norma Técnica 01/2016 da Diretoria de Obras Civas da Marinha (DOCM – Norma Técnica 01/2016) que trata da Especificação Técnica de Revestimento de Piso nas Organizações Militares

da Marinha do Brasil.

Deverão ser observadas as seguintes normas:

ABNT NBR 9817/1987 – Execução de piso com revestimento cerâmico – Procedimento;

ABNT NBR 13753/1996 – Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;

ABNT NBR 14081/1998 – Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica – Requisitos; e

ABNT NBR 14992/2003 – Argamassa a base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas – Requisitos e métodos de ensaios.

3.5.1 – Camada de Regularização

3.5.1.1 – Contrapiso

O contrapiso será executado com antecedência mínima de 7 (sete) dias em relação ao assentamento do revestimento final, com vistas a diminuir o efeito da retração da argamassa sobre a pavimentação de que se trata.

Esta regularização será constituída por argamassa de cimento e areia média úmida, no traço volumétrico de 1:3. A espessura do contrapiso deverá ser de 3 cm.

Com finalidade de garantir a aderência do contrapiso à camada imediatamente inferior, esta última será umedecida e polvilhada com cimento Portland ou equivalente (formando uma pasta), lançando-se, em seguida, a argamassa que constitui o primeiro.

A superfície do contrapiso terá textura áspera, obtida por sarrafeamento e acabamento camurçado ou rugoso (vassourado), a depender do tipo de revestimento final.

No caso de reforma, o contrapiso existente não será removido e sim apicoado, nivelado e regularizado, quando apresentar imperfeições.

Critério de medição: Área em m² de contrapiso.

3.5.2 – Acabamentos

3.5.2.1 – Piso esmalte epóxi

O piso nos compartimentos onde há manuseio do combustível Otto Fuel II deverá ser pintado com 3 demãos de tinta esmalte epóxi Multissuperfícies, da Suvinil, ou equivalente, na cor cinza, conforme padrão atual. Nestes compartimentos, as paredes também deverão ser pintadas com 3 demãos da mesma tinta até uma altura mínima de 15 cm do chão.

Critério de medição: Área em m² de piso pintado.

3.5.2.2 – Porcelanato retificado, formato 60 x 60 cm, acabamento acetinado, ref. Coleção Munari Cimento AC, da Eliane ou equivalente

A Contratada deverá apresentar amostras do porcelanato a ser adquirido à Fiscalização para prévia aprovação. Não será tolerado o assentamento de peças rachadas, emendadas ou com outros defeitos quaisquer.

A composição dessas placas na paginação de piso e a quantidade deverão estar de acordo com os desenhos a serem desenvolvidos pela Contratada em Projeto Executivo e previamente aprovados pela Fiscalização.

Para o assentamento do piso cerâmico deverá ser utilizada, argamassa colante indicada pelo fabricante do porcelanato, tipo AC-III para pisos internos e externos observando-se rigorosamente as indicações e recomendações do fabricante quanto ao preparo e a utilização,

tanto do produto quanto da cerâmica e da superfície a ser revestida.

As juntas de assentamento terão espaço regular entre peças como indicado pelo fabricante, preenchidas com rejunte à base de resina epóxi em cor próxima ou igual à placa do porcelanato. Para auxiliar a execução dessas juntas, serão utilizados espaçadores em forma de cruzeta.

A superfície final a ser obtida deverá apresentar uniformidade de tonalidade e de nivelamento entre as bordas das peças, ficando perfeitamente desempenadas e sem saliências apreciáveis entre as mesmas. O atendimento a este aspecto será considerado requisito para aceitação do serviço.

Critério de medição: Área em m² de piso instalado.

3.6 – Portas

As ferragens serão colocadas e fixadas de forma que os rebordos e encaixes tenham a sua forma exata, não sendo toleradas folgas que exijam emendas e outros artifícios.

A distribuição das ferragens de fixação será feita de forma a impedir as deformações das folhas onde serão fixadas. Todas as portas internas terão fechaduras com acabamento cromado, linha Orion, da Aliança ou equivalente, com chaves comuns nas portas internas e tranquetas nas portas dos sanitários.

Todas as portas externas terão máquinas blindadas para proteção do mecanismo interno ST Evo e conjunto 517 IN, ambos com acabamento preto brilhante epóxi, da La Fonte ou equivalente.

As portas dos boxes de vasos sanitários devem possuir o batente da porta, incorporado a própria ferragem.

As dobradiças serão em latão cromado, compatíveis com as solicitações dos vãos a que se destinam, não sendo admitida a utilização de menos de três unidades por peça.

Nas esquadrias com painel de vidro, conforme indicação do projeto, os vidros serão fixados por meio de baguetes de pressão com o mesmo acabamento das esquadrias. Os serviços de vidraçaria serão executados rigorosamente de acordo com a norma ABNT NBR 7199/2016 – Projeto, execução e aplicações. A manipulação, armazenamento, cálculo de espessura e assentamento das chapas de vidro obedecerão as recomendações da referida norma. É vedada a utilização de massas a base de gesso e óleo (massa de vidraceiro) na fixação dos vidros as esquadrias. As bordas de cortes serão esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidades, sendo terminantemente vedado o emprego de chapas de vidro que apresentem arestas estilhaçadas.

Nas janelas e bandeiras das portas serão empregadas ferragens com acabamento cromado que deverão ser detalhados pela Contratada com as esquadrias.

Todos os perfis a serem utilizados nas esquadrias de alumínio deverão pertencer a um único sistema de composição, evitando-se o uso de perfis fornecidos por mais de um fabricante. Deverão ainda satisfazer aos requisitos estabelecidos pelas normas ABNT NBR 6599/2013, ABNT NBR 7000/2006, ABNT NBR 7823/2015, ABNT NBR 8116/2006, ABNT NBR 8117/2011, ABNT NBR 8118/2015 e ABNT NBR 9243/2012, apresentando resistência mecânica e vedação que garantam o seu perfeito desempenho.

As portas dos boxes de vasos sanitários devem possuir o batente da porta, incorporado a

própria ferragem.

Os custos relativos às ferragens estão diluídos nos das esquadrias.

A Contratada deverá elaborar o detalhamento das esquadrias de acordo com as tipologias apresentadas no mapa de esquadrias dos desenhos de projeto e apresentá-lo em Projeto Executivo para a apreciação da Comissão de Fiscalização.

Critério de medição: Unidade de esquadria instalada.

3.6.1 – Porta de abrir em alumínio acetinado, simples (1 folha) em lambri vertical

Os acessórios e peças necessárias para a instalação da porta estão incluídos no serviço, como por exemplo: folha de porta, jogo de batentes, jogo de guarnições, jogo de dobradiças e fechadura.

3.6.1.1 – Porta de 0,60 x 1,80 m

3.6.1.2 – Porta de 0,80 x 2,10 m

3.6.1.3 – Porta de 1,00 x 2,10 m

3.6.1.4 – Porta de 1,00 x 2,10 m, com visor 35x45cm, de vidro laminado 4 mm, liso e transparente

3.6.2 – Porta de abrir em alumínio acetinado, dupla (2 folhas) em lambri vertical

Os acessórios e peças necessárias para a instalação da porta estão incluídos no serviço, como por exemplo: folha de porta, jogo de batentes, jogo de guarnições, jogo de dobradiças e fechadura.

3.6.2.1 – Porta de 1,40 x 2,10 m

3.6.2.2 – Porta de 1,40 x 2,10 m, com venezianas 49x39cm da parte inferior das folhas

3.6.2.3 – Porta de 1,40 x 2,10 m, com visores 35x45cm, de vidro laminado 4 mm, liso e transparente

3.6.2.4 – Porta de 2,15 x 2,80 m

3.6.2.5 – Porta de 2,40 x 2,80 m

3.6.2.5 – Porta de 4,05 x 3,00 m

3.6.2.6 – Porta de 4,50 x 2,80 m

3.6.3 – Porta de abrir em aço galvanizado, simples (1 folha)

3.6.3.1 – Porta de 0,90 x 2,10 m, com visor 20x20 cm, vidro laminado 4 mm, liso e transparente

3.6.3.2 – 1,00 x 2,10 m

3.6.3.3 – 1,00 x 2,10 m (com barra antipânico)

3.6.4 – Porta de abrir em aço galvanizado, dupla (2 folhas)

3.6.4.1 – Porta de 1,40 x 2,10 m (com barra antipânico)

3.7 – Janelas

3.7.1 – Janela em Alumínio Fixa

Todos os perfis a serem utilizados nas esquadrias de alumínio deverão pertencer a um único sistema de composição, evitando-se o uso de perfis fornecidos por mais de um fabricante. Deverão ainda satisfazer aos requisitos estabelecidos pelas normas ABNT NBR 6599/2013, ABNT NBR 7000/2006, ABNT NBR 7823/2015, ABNT NBR 8116/2006, ABNT NBR 8117/2011, ABNT NBR 8118/2015 e ABNT NBR 9243/2012, apresentando resistência mecânica e vedação que garantam o seu perfeito desempenho. Todas as ferragens necessárias ao perfeito funcionamento das esquadrias serão fornecidas com as mesmas, devidamente montadas e obedecerão aos padrões e recomendações do fabricante dos perfis.

Deverão ser fornecidas e instaladas portas e janelas, dotadas de vidro e/ou venezianas conforme indicação em desenho de projeto. A fixação dos vidros será feita por meio de baguetes de pressão de alumínio com o mesmo acabamento das esquadrias.

A Contratada deverá elaborar o detalhamento das esquadrias de acordo com as tipologias apresentadas no mapa de esquadrias dos desenhos de projeto e apresentá-lo em Projeto Executivo para a apreciação da Comissão de Fiscalização.

Os serviços de vidraçaria serão executados rigorosamente de acordo com a norma ABNT NBR 7199/2016 – Projeto, execução e aplicações. A manipulação, armazenamento, cálculo de espessura e assentamento das chapas de vidro obedecerão as recomendações da referida norma.

É vedada a utilização de massas a base de gesso e óleo (massa de vidraceiro) na fixação dos mesmos as esquadrias.

Os vidros deverão ser comuns, lisos e transparentes.

As bordas de cortes serão esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidades, sendo terminantemente vedado o emprego de chapas de vidro que apresentem arestas estilhaçadas.

Após colocadas as chapas de vidro e a película de controle solar, as mesmas deverão ser marcadas com fitas adesivas, que só serão retiradas por ocasião da limpeza final da obra, não sendo admitido qualquer outro tipo de marcação.

Critério de medição: Área em m² de esquadria instalada.

3.7.1.1 – Janela em Alumínio com acabamento acetinado, 1,20 x 1,50 m, linha 25 universal, com vidro laminado liso e transparente de 4 mm.

3.8 – Serralheria

3.8.1 – Grade de ferro

Os vãos das janelas deverão ser protegidos por grades. As grades deverão ser instaladas internamente, fabricadas em ferro galvanizado, 1,50x1,80m, fixas, estrutura com barras chatas (1" x ¼") e malha com vergalhões maciços lisos (1/2"), a exemplo das grades existentes. A distância máxima entre as barras deverá ser de 15cm e deverá ter uma barra chata horizontal para aumentar a rigidez. As grades deverão ser detalhadas pela Contratada e aprovadas pela

Fiscalização, devendo conferir a segurança adequada ao local.

Critério de medição: Área em m² de grade instalada.

3.8.2 – Pintura eletrostática, acabamento acetinado, cor branca

As grades existentes deverão receber pintura eletrostática na cor branca.

3.9 – Telhados

O sistema de apoio das telhas deverá ser feito através de estrutura de madeira (terças, pontaletes e berços), conforme NBR7190. O detalhamento da estrutura do telhado será elaborado pela Contratada e submetido à aprovação da Comissão de Fiscalização antes do início da execução.

Critério de medição: Área em m² de telhado.

A fixação das telhas na estrutura de madeira será feita por ganchos, passantes pela onda alta.

Será dada particular atenção a execução dos detalhes de vedação junto à platibanda e trechos em balanço a fim de impedir a penetração de água por “escorrimento” pela estrutura.

Deverão ser observadas as recomendações do fabricante por ocasião da instalação do telhado.

O detalhamento executivo dos elementos de cobertura e sua compatibilização com os elementos estruturais serão elaborados pela Contratada e submetidos à prévia aprovação da Comissão de Fiscalização.

Critério de medição: Área em m² executada.

3.9.1 – Telha de fibrocimento ondulada espessura 6 mm com inclinação até 10°.

3.10 – Acessórios

3.10.1 – Dispenser para sabonete líquido, cor branco, ref. Kimberly-Clark, cód. 30217692 ou equivalente

3.10.2 – Dispenser para toalhas de mão, cor branco

3.10.3 – Dispenser de papel higiênico em rolo, cor branco

3.10.4 – Espelho

Nos vestiários, os espelhos acima das bancadas terão 1 m de altura, espessura 4 mm, serão bisotados e lapidados.

Critério de medição: Unidade de espelho instalado.

3.10.5 – Louças e metais

Serão fornecidos e instalados pela Contratada os metais e equipamentos afins, bem como os respectivos acessórios e peças complementares abaixo especificados.

Nota: A Contratada deverá elaborar o detalhamento dos banheiros em Projeto Executivo e apresentá-los para aprovação da Comissão de Fiscalização antes do início da execução.

Critério de medição: Unidade de elemento instalado.

3.10.5.1 – Bacia sanitária para caixa acoplada e sistema Dual Flux, cor branca, ref. Deca, linha Aspen, cód. P.750.87 ou equivalente

3.10.5.2 - Assento para bacia sanitária, ref. Deca, linha Aspen, cód. AP.75.87 ou equivalente

3.10.5.3 – Ducha higiênica manual cromada, ref. Deca, linha Aspen, cód. 1984.C35.ACT ou equivalente

3.10.5.4 - Válvula Mictório Pressmatic Compact, ref. Docol, 17010306 ou equivalente

- 3.10.5.5 – Mictório com sifão integrado, ref. Deca cód. M.715.17 ou equivalente**
- 3.10.5.6 – Cuba de embutir oval, cor branca, ref. Deca, cód. L.37.17 ou equivalente**
- 3.10.5.7 – Torneira de mesa Bica baixa cromada, ref. Deca linha Spot ou equivalente**
- 3.10.5.8 – Válvula para cubas lavatórios cromada, Deca ou equivalente**
- 3.10.5.9 - Sifão para cubas lavatórios cromado, ref. Docol ou equivalente**
- 3.10.5.10 - Chuveiro elétrico de parede - ref. Lorenzetti ou equivalente**
- 3.10.5.11 – Lavatório Deca de parede para lavatório, linha Link, ref. Deca ou equivalente**
- 3.10.5.12 – Acabamento de registro de pressão cromado, ref. Deca ou equivalente**
- 3.10.5.13 – Acabamento de registro de gaveta cromado Deca ou equivalente**
- 3.10.5.14 - Cuba de cozinha de embutir, retangular, 40x34 cm, em aço inox, ref. Tramontina, modelo Lavínia 47 BL ou equivalente**
- 3.10.5.15 - Torneira de mesa para cozinha, ref. Deca, linha Aspen, cód. 1167.C35 ou equivalente**
- 3.10.5.16 – Torneira para jardim ou tanque 1153, Izy, cromada, ref. Deca ou equivalente**
- 3.10.5.17 – Válvula para cuba Cozinha cromada, ref. Deca ou equivalente**
- 3.10.5.18 – Sifão para cuba Cozinha, ref. Deca ou equivalente**

Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

Elaborado por:

No impto de:

VIVIANE BARREIRO DA SILVA ALVARES

Capitão-Tenente (EN)

Encarregada da 1ª Seção de Arquitetura

CAU-RJ: A50900-0

CAROLINE MARTINS DE OLIVEIRA

Primeiro-Tenente (EN)

Encarregada da 1ª Seção de Arquitetura

CAU-RJ: A104576-8

ASSINADO DIGITALMENTE

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

CADERNO DE ENCARGOS DA OBRA Nº PE.1.44030.041.CEO.001.24

CAPÍTULO 4: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Condições Gerais

Na execução dos serviços deverão ser observadas e atendidas todas as exigências das normas brasileiras pertinentes da ABNT e da concessionária de fornecimento de energia elétrica local, além dos fabricantes dos itens fornecidos, com especial atenção para a norma técnica NBR 5410.

Quaisquer dúvidas, omissões ou discrepâncias encontradas nestas especificações, deverão ser comunicadas à Fiscalização em tempo hábil.

Deverão ser fornecidos todos os equipamentos e materiais especificados neste Capítulo e previstos nos documentos componente deste CEO, devendo os mesmos serem novos e com características que atendam ou superem as especificações técnicas e padrão de qualidade dos itens dos fabricantes indicados como referência. Tais equipamentos e materiais deverão ser próprios para instalação em ambientes com grande concentração de salinidade. A Contratada deverá informar com a devida antecedência à Fiscalização, para prévia aprovação, o fabricante, as características técnicas e o calendário de aquisição, testes e ensaios em fábrica, de todos os equipamentos.

Os circuitos deverão ser feitos em lance único. Sendo inevitável o uso de emendas, estas deverão ser eletricamente perfeitas, devendo ser estanhadas e isoladas com fita de alta fusão, feitas sempre dentro de caixas de passagem.

Os circuitos de dois ou três condutores serão comandados e protegidos por disjuntores de dois ou três polos, respectivamente, não sendo permitido, para este fim, acoplar disjuntores monopolares e/ou bipolares pelo intertravamento das respectivas alavancas.

Todas as partes metálicas não energizadas da instalação deverão ser interligadas ao condutor terra, principalmente compressores, aparelhos de ar-condicionado, luminárias LED e cargas especiais de maior porte.

Os condutores dos circuitos parciais deverão obedecer ao seguinte código de cores: Fase: preto, branco, vermelho ou cinza; Neutro: azul-claro; Terra: verde; e Retorno: amarelo.

Após a execução dos serviços e antes da entrega final da obra deverão ser executados todos os testes e ensaios, conforme preconizado no Capítulo 7 – Verificação final da norma NBR 5410:2004, e de maneira insdispensável, deverão ser realizados os seguintes ensaios e inspeções:

- inspeção visual da instalação;
- continuidade dos condutores de proteção;
- resistência de isolamento da instalação elétrica;
- ensaios de funcionamento; e
- ensaios/testes complementares que se fizerem necessários para a perfeita finalização dos serviços de comissionamento do sistema.

Todos os desligamentos de energia deverão ser solicitados à Fiscalização com uma antecedência mínima de 72 horas e deverão ser concentrados em dias com “rotina de domingo” (finais de semana ou feriados).

Condições Específicas

A rede de distribuição da oficina será composta por três novos quadros de elétricos, além de intervir em outros dois quadros elétricos existentes, conforme apresentados na tabela abaixo,

Quadros elétricos do projeto

Quadro	Descrição
QDFL1-existente	Quadro de Distribuição de Força e Luz 1 - existente
QGFL-existente	Quadro Geral de Força e Luz - Existente
QD-VRF	Quadro de Distribuição VRF
QD-SELF	Quadro de Distribuição SELF-CONTAINED
QD-ArCompeX	Quadro de Distribuição Ar Comprimido e Exaustão

O Quadro de Distribuição de Força e Luz 1 é um quadro existente de onde deverá partir um novo circuito para alimentação da iluminação externa que será instalada.

O Quadro Geral de Força e Luz instalado dentro da sala do “No Break” é responsável pela alimentação geral da oficina. Os circuitos 2, 11 e 12 são responsáveis por alimentar os atuais sistemas de ar-condicionado que estão inoperantes. Como estes sistemas serão substituídos, tais circuitos também serão substituídos a fim de atender os dois novos sistemas de ar-condicionado, e o novo quadro QD-ArCompeX. Para fins de dimensionamento, deve-se adotar a premissa de redundância entre os sistemas de ar-condicionado VRF e Self-Contained, não sendo admitido o funcionamento simultâneo de ambos os sistemas.

Todos os quadros elétricos deverão prever espaço e potência de reserva para expansões futuras, porém os disjuntores de reserva não fazem parte do escopo deste projeto.

Deverão ser adotados condutores com as seções mínimas de 2,5 mm² para iluminação e circuitos de força e de 6 mm² para circuitos de alimentação.

Serviços a serem executados

Esta especificação contempla a reforma das instalações elétricas em Baixa Tensão (BT) da oficina do MK-46. Serão contemplados, basicamente, os seguintes serviços, que devem ser detalhados e apresentados no Projeto Executivo (PE), a ser elaborado pela Contratada, com posterior apresentação à Fiscalização para aprovação:

- Instalação de iluminação externa;
- Realização de medição do carregamento de potência do quadro QGFL-existente, com a oficina em funcionamento, para a instalação dos novos circuitos de ar-condicionado, ar comprimido e exaustão; e
- Instalação dos novos quadros elétricos QD-VRF, QD-SELF e QD-ArCompeX, para atender os novos sistemas de ar-condicionado, ar comprimido e exaustão, com suas respectivas redes de distribuição elétrica, com lançamento dos condutores, eletrodutos, eletrocalhas e perfilados.

4.1 - QUADROS ELÉTRICOS DE SOBREPOR

Os quadros elétricos de sobrepor a serem instalados deverão prever espaço para alimentação de todos os circuitos projetados, além dos espaços reservas.

Todos os quadros elétricos do projeto deverão ser confeccionados em chapa de aço-carbono, com tratamento superficial por processo de fosfatização química e acabamento com pintura a pó na cor cinza RAL7032. Todos os quadros de sobrepor deverão ter compartimentação interna na forma 1.

Deverão ser dotados de barramentos em cobre, classe de isolamento de 690 V, montados de acordo com as normas técnicas NR-10, NBR 5410 e NBR-IEC 61439. Todos os painéis deverão ser acompanhados dos respectivos PE e as montagens serão realizadas com equipamentos de primeira linha, garantindo um elevado padrão de qualidade e diferencial técnico.

Todos os cabos/e ou fios deverão ser arrumados no interior dos quadros, utilizando-se canaletas, fixadores, abraçadeiras, e serão identificados com marcadores apropriados para tal fim. Os cabos deverão ser fixados no disjuntor geral de baixa tensão por meio de terminais compressão.

Após a instalação dos quadros, os diagramas unifilares dos mesmos deverão ser armazenados no seu interior em porta planta confeccionado em plástico apropriado. Todos os acessórios necessários para a montagem do quadro deverão ser diluídos nesse item.

Manutenção preventiva no quadro elétrico

Deverá ser realizada manutenção preventiva no QGFL-existente, contemplando no mínimo, limpeza geral dos componentes e contatos, limpeza dos barramentos e do espaço interno ao quadro e reaperto dos terminais.

Dispositivos de Proteção

Os dispositivos de proteção serão instalados nos quadros elétricos de sobrepor conforme diagramas dos desenhos PE.1.44030.041.ELT.001.24 a PE.1.44030.041.ELT.002.24.

Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)

Os DPS deverão ser instalados em conforme projeto. Deverão ser monopolares, com tecnologia de varistor do tipo limitador de tensão. Deverão possuir máxima tensão de operação contínua (Uc) de 175 V, nível de proteção (Up) < 1,2 kV. O QGFL deverá possuir DPS Classe I com corrente de impulso de 60 kA na forma de onda 10/350 us, já os demais quadros deverão possuir DPS Classe II com corrente nominal de 20 kA, na forma de onda 8/20 us. Considerar a instalação do DPS em cada uma das fases, além do neutro.

Referência: Clamper SCL 60 kA Classe I e Clamper front 20 kA Classe II ou similar.

Para ligação dos DPS deverão ser utilizados condutores de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, isolado em PVC 70 °C - 750 V, 16 mm², têmpera mole e encordoamento classe 2.

Referência: cabo Pirastic Ecoflam da Prysmian Cables & Systems ou similar. Estes condutores deverão ter seus custos diluídos neste item.

Critério de medição: após os quadros em que esses disjuntores estão localizados serem montados e instalados.

Disjuntor NEMA

Nos quadros elétricos existentes, onde será necessário adicionar novos circuitos, os disjuntores deverão ser no padrão NEMA, conforme modelo e fabricante já instalados no quadro, a fim de manter a padronização e as características originais dos quadros. Deverão possuir corrente nominal, conforme especificado no quadro de cargas.

Referência:

Critério de medição: unidade instalada.

Disjuntor em Caixa Moldada

Todos os demais disjuntores serão em caixa moldada, conforme indicado na planilha de quantidades, com capacidade de interrupção mínima de 25 kA a 220 Vca, devendo possuir bobinas independentes para térmico e magnético, devendo estar conforme a norma NBR IEC60947-2. Deverão possuir três posições distintas de ligado/desligado/falha, ajuste do relé térmico e magnético fixo. Deverá permitir o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque. Deverão obrigatoriamente garantir o seccionamento do circuito na tensão definida em projeto e permitir a fácil identificação das posições através das cores tanto no corpo do disjuntor, quanto na manopla a ele associada. Deverá permitir o travamento do disjuntor na posição "Desligado" através de cadeado ou chave, visando a garantia da segurança nas operações de

manutenção e respeitando as exigências da NR10. Deverá possuir classe de isolamento de 800Vca e tensão máxima de operação de 690Vca. Os disjuntores deverão ter durabilidade mínima de 25.000 manobras elétricas e 8.000 manobras mecânicas, com quantitativo, polaridade e corrente nominal de acordo com os diagramas unifilares dos quadros.

Referência: disjuntores caixa moldada linha Compact NSX da “Schneider” ou similar.

Critério de medição: Após os quadros em que os disjuntores estão localizados serem montados e instalados.

4.2 – ILUMINAÇÃO

4.2.1 - Refletor para iluminação externa 100 W

Os refletores LED 100W serão instalados na área externa da oficina, deverão ser bivolt, possuir fluxo luminoso maior ou igual a 10000 lm, IP66, temperatura de cor de 6500 K, IRC > 80, 60 Hz e vida mínima de 30.000 horas. Corpo em alumínio e lente em policarbonato. Os refletores deverão ser construídas de material não combustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço. Deverá ser homologada com selo do PROCEL de qualidade de energia.

Referência: Refletor MicroLED SMD da iluminim ou similar.

Critério de medição: Unidade de luminária instalada.

4.2.2 - Célula fotoelétrica para acionamento noturno

Os refletores deverão ser acionados automaticamente ao anoitecer através de células fotoelétrica, e desligadas ao amanhecer.

4.3 - CONDUTORES DE COBRE

4.3.1 - Condutor de cobre unipolar em HEPR 0,6/1 kV

Para alimentação dos quadros, deverão ser utilizados condutores unipolares, fabricados em cobre eletrolítico de alta condutibilidade (99,9 % de cobre), classe de tensão 0,6/1 kV, classe 5 de encordoamento, isolados por composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR (EPR/B – Alto módulo), enchimento composto por material termoplástico de PVC flexível sem chumbo, bloqueio de modo a impedir a propagação longitudinal de água, cobertura composta por material termoplástico de PVC flexível sem chumbo resistente à chama, temperatura de operação de até 90 °C em serviço contínuo, 130 °C em sobrecarga e 250 °C em curto-circuito. Deverão seguir as últimas versões das normas NBR NM 280 e NBR 7288. Os custos referentes aos terminais para ligação deverão ser diluídos neste item. Deverá ser adotada seção mínima de 6 mm² para estes circuitos.

Referência: condutores Afumex Gsette HEPR 0,6/1 kV da Prysmian ou similar.

Critério de medição: comprimento de cabo (m) instalado.

4.3.2 - Condutor de cobre isolado em PVC 750 V

Para a distribuição interna, a partir dos quadros de distribuição parciais até os pontos elétricos de iluminação, tomadas e demais cargas elétricas, deverão ser utilizados condutores isolados, fabricados em fios de cobre nu eletrolítico, seção circular, têmpera mole, classe 5 de encordoamento, com isolamento à base composto PVC, antichama, classe térmica 70 °C, classe de tensão 750 V. Deverá ser adotada seção mínima de 2,5 mm² para os circuitos de iluminação e para os circuitos de força.

Referência: cabo Pirastic Super da Prysmian ou similar.

4.4 - CONDUTOS

4.4.1 - Eletroduto Sealtubo

Deverão ser utilizados eletrodutos metálicos flexíveis formado por fita de aço galvanizado eletrolítico e revestido externamente por capa de PVC antichama conforme à norma técnica IEC 61.386-2 e IEC 61.386-23. Os acessórios de fixação serão em aço galvanizados a fogo, sendo cotados neste item. Referência: “DUTOTEC Flex”, ou similar.

Critério de medição: comprimento (m) instalado.

4.4.2 – Eletrocalha Lisa

Para a distribuição dos circuitos aparentes no teto, serão utilizadas eletrocalhas lisas dotadas de tampa, com dimensões e locais de instalação conforme previsto em projeto. As eletrocalhas serão confeccionadas em aço galvanizado a fogo, chapa 18, com dimensões conforme descrito em planta, devendo ser previsto neste item, tampa e todos os acessórios necessários à perfeita montagem, tais como curvas, derivações, desvios, tê, junções etc. Para sustentação das eletrocalhas, deverão ser utilizados tirantes em aço galvanizado a fogo, com todos os acessórios necessários a perfeita instalação dos mesmos.

Referência: eletrocalhas SISA ou similar.

Para sustentação das eletrocalhas e eletrodutos, quando for o caso, serão utilizados tirantes em aço galvanizado a fogo, com todos os acessórios necessários a perfeita instalação dos mesmos.

Critério de medição: comprimento (m) instalado.

4.4.3 – Perfilado Liso

Perfilado liso tipo reforçado fabricado em aço galvanizado, com acabamento galvanizado a fogo, constituída por peças de 38x38x3000 mm, chapa 18. Todas as emendas dos condutores serão realizadas em caixas específicas diluídas neste item. Todos os acessórios de montagem de mesmo material (curvas, saídas horizontais e verticais para eletrodutos, “T” horizontais e verticais, desníveis, talas, terminais, flanges, mata junta e demais acessórios de montagem) e acessórios de fixação (ganchos de sustentação, parafusos, buchas, porcas, arruelas, vergalhões, prolongadores, chumbadores e demais elementos de fixação) estão cotados neste item. A fixação deverá se adequar às condições do local de instalação, seguindo a orientação do fabricante de modo a garantir uma resistência mecânica adequada.

Referência: perfilados e acessórios Kennedy ou similar.

Critério de medição: comprimento (m) instalado.

Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

Elaborado por:

KARINE FRANÇA DE OLIVEIRA
Primeiro-Tenente (EN)
Encarregada da 1ª Seção de Instalações Elétricas e Sistemas
CREA-RJ: 2020103575
ASSINADO DIGITALMENTE

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

CADERNO DE ENCARGOS DA OBRA Nº PE.1.44030.041.CEO.001.24

CAPÍTULO 5: SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA (SPDA)

Considerações gerais

Na execução dos serviços deverão ser observadas e atendidas todas as exigências das normas brasileiras pertinentes da ABNT, com especial atenção para as versões mais atualizadas da NBR 5410:2004 Versão Corrigida: 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão – e NBR 5419:2015 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

Também deverão ser observadas as recomendações dos fabricantes dos materiais/equipamentos a utilizar, além das especificações constantes neste CEO.

Quaisquer dúvidas, omissões ou discrepâncias encontradas nestas especificações, deverão ser comunicadas à Comissão de Fiscalização em tempo hábil.

Deverão ser fornecidos todos os equipamentos e materiais especificados e previstos nos documentos componentes deste CEO, devendo os mesmos serem novos e com padrão de qualidade similar ou superior aos dos itens dos fabricantes indicados como referência.

Após a execução dos serviços e antes da entrega final da obra deverão ser executados todos os testes e ensaios previstos na ABNT NBR 5419:2015.

Cabe ressaltar que o prédio está cercado fisicamente com outra edificação de mesma altura ou maiores, portanto deverá ser considerado no cálculo do SPDA as condições do sistema existente da edificação ao lado, a fim de sanar quaisquer necessidades de diminuição do nível de proteção pré-estabelecido.

Condições específicas

O SPDA elaborado neste CEO será composto por subsistema captor, subsistema de descida e subsistema de aterramento, sendo aplicado preliminarmente o Nível “I” de Proteção, de acordo com as características construtivas da edificação e das atividades nelas exercidas, conforme a ABNT NBR 5419:2015. Cabe a Contratada apresentar a Memória de Cálculo contendo o detalhamento do nível de proteção definitivo.

O subsistema de captação será formado basicamente por malha de captação, tipo Gaiola de Faraday, composta por barras chatas de alumínio 7/8” x 1/8” x 3 metros (70mm²) fixada diretamente na fachada externa (platibanda) e na cobertura, garantindo assim as exigências para atender ao nível de proteção recomendado. Todas as estruturas metálicas, existentes na cobertura, deverão ser interligadas ao subsistema de captação. As fixações na cobertura deverão ser realizadas de forma a evitar quaisquer problemas de infiltração (com a aplicação de poliuretano nas furações e buchas), oxidação e eletrólises (pilhas galvânicas). Se necessário, a fixação na telha deverá ser através de dispositivos aderibase com fixação por adesivo epóxi (não sendo permitido perfurações na telha).

O subsistema de descidas também será composto por barras chatas de alumínio 7/8” x 1/8” x 3 metros (70mm²), com afastamento máximo de 10 m entre as mesmas. As partes finais das descidas (3 m de altura em relação ao nível do solo) deverão ser protegidas contra danos mecânicos através de eletrodutos de PVC antichama, sendo que a 1,20 m de altura em relação ao nível do solo, deverão ser instalados conectores específicos para a medição da malha de aterramento dentro de caixa de inspeção apropriada. A interligação entre o subsistema de

descida com o subsistema de aterramento será realizada por conectores bimetálicos para evitar a formação de pilha galvânica.

O subsistema de aterramento será composto por cordoalhas de cobre nu, caixas de aterramento do tipo solo e hastes de aterramento. Cada descida será conectada a uma haste de aterramento. Todas as conexões cabo/haste e cabo/cabo serão executadas por meio de soldas exotérmicas. Para efeito de orçamento, o terreno considerado para escavação será do tipo primeira e segunda categoria, e a Contratada deverá avaliar as condições do entorno ao terreno para a perfeita instalação do referido subsistema de aterramento, além de verificar a existência de subsistemas de aterramento nas proximidades para interligação.

A fim de evitar o surgimento de um centelhamento perigoso, ocasionado em uma possível descarga atmosférica, deverá ser realizada a equalização de potenciais. Quaisquer massas metálicas deverão estar obrigatoriamente interligadas ao BEP e aos barramentos de equipotencialização suplementares (BES). A Contratada deverá instalar os barramentos de equipotencialização e os mesmos deverão ser obrigatoriamente interligados ao subsistema de aterramento através de condutor 50 mm², conforme preconizado na ABNT 5410:2004 – Atualização 2008.

A Contratada deverá realizar medições da resistência na malha de aterramento, após a execução da obra, apresentando posteriormente à fiscalização relatório técnico, com cópia do certificado de calibração do equipamento utilizado, indicando os resultados das medições realizadas. Tais medições deverão estar dentro dos valores toleráveis, conforme preconizado na ABNT NBR 5419:2015. Caso este valor seja inadequado, a Contratada deverá modificar as referidas malhas, realizar novas medições e justificar em projeto a solução técnica a ser adotada.

Serviços a executar e materiais a empregar

Minicaptor em barra chata de alumínio

Minicaptor em barra chata de alumínio 7/8" x 1/8" x 300 mm, todos os acessórios para fixação do terminal (parafuso, buchas, conectores e etc.) devem ser diluídos nesse item.

Referência: Minicaptor em barra chata de alumínio 7/8" x 1/8" x 300 mm, código TEL-942 da Termotécnica ou similar, desde que atendam ou superem as condições técnicas descritas neste subitem.

5.1 - Barras chata de alumínio

Todo subsistema de captação e de descidas, até as respectivas caixas de inspeção do tipo suspensa (2.4.1), deverão ser em barra chata de alumínio, nas dimensões de 7/8" x 1/8" x 3 metros (70mm²), com furos de Ø 7 mm.. Os custos de todos os acessórios para fixação das barras estão diluídos neste item.

Referência: barra chata TEL-771 da Termotécnica ou similar, desde que atenda ou supere as condições técnicas descritas anteriormente.

5.2 - Curvas 90º em Barras chata de alumínio

Deverão ser fornecidas Curvas 90º nas dimensões de 7/8" x 1/8" em barra chata de alumínio.

Referência: curva 90º TEL-778 da Termotécnica ou similar.

5.3 - Cordoalha de cobre nu

Os condutores do subsistema de descidas, a partir das caixas de inspeção tipo suspensa (2.4.1) e toda a malha de aterramento serão do tipo cordoalha de cobre nu #50 mm², fabricadas com 7 fios de cobre eletrolítico de alta condutibilidade e com encordoamento classe 2. Deverão atender a Norma Técnica ABNT NBR 6524 – Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas – especificação.

Referência: cabo de cobre nu da *Prysmian Cables & Systems* ou similar, desde que atendam

ou superem as condições técnicas descritas anteriormente.

Referência: TEL-750 da Termotécnica ou similar, desde que atendam ou superem as condições técnicas descritas neste subitem.

5.4 - Caixas de Inspeção de Aterramento

5.4.1 - Tipo suspensa

Em cada eletroduto do subsistema de descida deverá ser instalada uma caixa de inspeção do tipo suspensa, em poliamida, com dimensões de 150 mm x 110 mm x 70 mm, com bocal de Ø1". Internamente, deverá ser instalado conector em latão para cordoalha de cobre #16mm² a #50 mm², próprio para medições.

Referência: caixa de Inspeção TEL-540, arruela de pressão em aço inox Ø1/4" TEL-5311 e TEL-5314, parafuso fenda em aço inox Ø1/4" x 3/4" TEL-5341 e terminal de compressão em cobre estanhado com dois furos para cabo de cobre #50mm² TEL-5175 da Termotécnica ou similar, desde que atendam ou superem as condições técnicas descritas anteriormente.

5.4.2 - Tipo solo

Deverá ser prevista para proteção da interligação entre cada haste de aterramento com a cordoalha de cobre nu da malha de aterramento uma caixa de inspeção, composta por tubo PVC de Ø 300 mm e 300 mm de altura e tampa redonda em ferro fundido, com alças, suportando uma carga estática máxima de até 100 kg.

Referência: caixa de Inspeção em PVC sem tampa TEL-552 e tampa redonda em ferro fundido TEL-551 da *Termotécnica* ou similar, desde que atendam ou superem as condições técnicas descritas anteriormente.

5.5 - Eletroduto PVC Rígido

A cordoalha de cobre conectada as barras chatas de alumínio do subsistema de descida deverá ser embutida em eletrodutos de PVC antichama na cor preta de Ø 1", com rosca padrão ISO-7 com altura de 3 m em relação ao piso.

Deverá atender a Norma Técnica ABNT NBR 15465 – Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho. Todas as conexões, como luvas, buchas, arruelas e abraçadeiras deverão ter seus preços diluídos neste subitem.

Referência: eletroduto Ø1" código 14.02.190.6 da Tigre ou similar, desde que atenda ou supere as condições técnicas descritas anteriormente.

5.6 - Hastes de Aterramento

Serão utilizadas hastes de terra com 3 m de comprimento e seção de 5/8", em aço revestido por cobre na espessura média de 254 microns (alta camada) conforme Norma Técnica ABNT NBR 13571/96 – Haste de aterramento aço cobreada e acessórios. Referidas hastes deverão ter suas pontas e bases torneadas, além da impressão em baixo-relevo de 254µ e NBR 13571.

Referência: Haste cobreada alta camada TEL-5820 da Termotécnica ou similar, desde que atenda ou supere as condições técnicas descritas anteriormente.

5.7 - Soldas exotérmicas e terminais

Para as conexões entre os elementos que compõe a malha de aterramento (cordoalha de cobre nu e hastes de aterramento), serão utilizadas soldas exotérmicas, composta por moldes apropriados para conexões cabo/haste de aterramento, mistura de pó de óxido de cobre e alumínio, pó de ignição e ferramentas apropriadas. Os custos com todos os acessórios para a perfeita execução das soldas estão diluídos neste subitem.

Referência: soldas exotérmicas da Cadweld – Erico do Brasil, ou similar, desde que atenda ou supere as condições técnicas descritas anteriormente.

5.8 - Barramento de equipotencialização

Caixa em aço com flange inferior, vedação na porta e acabamento em tinta epóxi, e

Continuação do PE.1.44030.041.24, da DOCM.

barramento em cobre e nove terminais de conexão (oito terminais para cabo seção 25 mm² e um terminal para cabo seção 50 mm²), nas dimensões de 380 mm x 320 mm x 175 mm.

Referência: caixa de Equalização TEL-903 da *Termotécnica* ou similar, desde que atenda ou supere as características técnicas descritas anteriormente.

5.9 - Abertura e reaterro de valas

5.9.1 - Demolição de pavimentação e escavações para assentamento do subsistema de aterramento

Para permitir a instalação da malha de aterramento deverão ser abertas valas com 35 cm de largura e 50 cm de profundidade para a instalação dos eletrodos horizontais, hastes de aterramento e caixas de inspeção. A malha de aterramento deverá ser instalada a uma distância de 1,0 m das fundações da edificação, e a 50 cm de profundidade. Deverão ser observados os seguintes aspectos básicos:

- a escavação deverá ser efetuada em materiais de primeira e segunda categorias; e
- as escavações a serem executadas deverão ser feitas com cuidado, para evitar o rompimento de redes já existentes no trajeto a ser utilizado, devendo ser feitos todos os desvios necessários para que seja viabilizada a execução dos serviços.

5.9.2 - Reaterro e recomposição

O reaterro das valas e furos de instalação dos eletrodos de aterramento deverá ser executado com o mesmo material retirado na escavação. Toda a pavimentação e revestimento danificado deverão ser recompostos conforme as suas características originais. O material de reaterro deverá ser energeticamente comprimido de modo a serem evitadas a exposição e/ou remoção involuntária dos eletrodos e se obter o adequado contato elétrico entre as suas superfícies externas e o solo.

Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

Elaborado por:

KARINE FRANÇA DE OLIVEIRA

Primeiro-Tenente (EN)

Enc. da 1ª Seção de Inst. Elétricas e Sistemas

CREA-RJ: 2020103575

ASSINADO DIGITALMENTE

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

CADERNO DE ENCARGOS DA OBRA Nº PE.1.44030.041.CEO.001.24

CAPÍTULO 6: INSTALAÇÕES MECÂNICAS

Condições Gerais

A execução dos serviços deverá atender rigorosamente a todas as referências normativas vigentes e legislações aplicáveis, com especial atenção às normas ABNT NBR 16401 e ABNT NBR 17037. Adicionalmente, na aquisição de equipamentos, deverá ser cumprida a Instrução Normativa MPOG nº 2/2014, que exige o uso da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE). Todos os equipamentos e materiais fornecidos deverão ser novos e apresentar um padrão de qualidade igual ou superior aos modelos de referência indicados no projeto; para tanto, a Contratada submeterá à aprovação prévia da Fiscalização a lista de fabricantes, as características técnicas e o cronograma de aquisição e testes dos principais itens. Qualquer modificação no escopo ou nos detalhes executivos do projeto, como alterações no traçado de redes ou no posicionamento de equipamentos, exige uma análise multidisciplinar prévia para garantir a compatibilidade entre as especialidades. Nenhuma alteração poderá ser implementada sem a submissão de uma proposta técnica formal e a consequente aprovação por escrito da Fiscalização, que baseará sua decisão nas boas práticas de engenharia e na legislação pertinente.

Parâmetros de projeto

Ambiente interno (climatizado):

- Temperatura de bulbo seco (TBS) $21\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \text{TBS} \leq 26\text{ }^{\circ}\text{C}$; e
- Umidade relativa (UR) $35\% \leq \text{UR} \leq 65\%$.

Ambiente externo (condições de verão - Rio de Janeiro, RJ):

- Temperatura de bulbo seco (TBS) $38,1\text{ }^{\circ}\text{C}$; e
- Temperatura de bulbo úmido (TBU) $25,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A manutenção das condições ambientais internas supracitadas está condicionada ao cumprimento dos seguintes requisitos:

- Todas as aberturas para passagem de tubos, cabos elétricos, etc, deverão ser fechadas em torno, para assegurar a estanqueidade do ambiente; e
- As portas e janelas deverão estar normalmente fechadas.

6.1 - Sistema de Ar-Condicionado

Deverá ser fornecido e instalado condicionador de ar, conforme especificados neste caderno.

Para efeito de orçamento, os custos dos filtros de ar, do controle de acionamento/temperatura, dos acessórios especificados neste caderno, dos cabos elétricos/acessórios de comando e dos demais elementos necessários ao fornecimento e instalação do equipamento, deverá ser incorporado ao custo do condicionador de ar.

6.1.1 - Condicionador de ar

O escopo deste item abrange o fornecimento e a instalação de um sistema de climatização do tipo expansão direta com Volume de Refrigerante Variável (VRF) e condensação a ar. O sistema será composto por unidades externas (condensadoras)

interligadas a múltiplas unidades internas (evaporadoras) por meio de uma rede de tubulação de cobre para o fluido refrigerante e por cabos de força e comando. Deverá ser implementado um sistema de controle centralizado que permita o monitoramento e a gestão de todas as unidades internas, oferecendo uma interface gráfica com representação do layout da edificação para uma operação e personalização intuitivas. As unidades condensadoras serão instaladas em área técnica externa no pavimento superior, conforme indicado em projeto, sobre bases e suportes adequados com amortecedores de vibração. A instalação deverá garantir a correta descarga de ar para evitar curto-circuito, proteger os equipamentos do escoamento de águas pluviais e mitigar a transmissão de vibrações à estrutura. Os equipamentos devem ser especificados para ambientes agressivos, com alta resistência à corrosão e intempéries, e a infraestrutura elétrica de alimentação deverá ser executada em condutos com proteção mecânica adequada. A comunicação de dados entre as unidades externas e internas, bem como entre as próprias unidades externas (master/slave), será realizada por meio de cabo blindado de múltiplos núcleos, seguindo estritamente a topologia de rede em cadeia (daisy-chain) e os protocolos do fabricante. A instalação deverá incluir a correta terminação da rede e o aterramento da blindagem do cabo para garantir a integridade do sinal e imunidade a ruídos eletromagnéticos.

Tabela 1: Referências das Unidades Condensadoras

Dimensão (A x L x P) [mm]	Capacidade Aproximada	Referência (Midea Carrier)
1585×1615×765	28 HP	MVC-785WV2WN1
1585×1615×765	14 HP	MVC-400WV2WN1
1585×1615×765	16 HP	MVC-450WV2WN1

Condicionador de ar do tipo Self Contained

O escopo deste item compreende o fornecimento e a instalação completa de um condicionador de ar do tipo self-contained remoto, com condensação a ar. O fornecimento deverá ser integral (turnkey), incluindo no custo do equipamento todos os componentes necessários à sua perfeita instalação e operação, como filtros de ar, unidade de controle remoto, acessórios e cabos elétricos e de comando. O equipamento deverá ser compacto, com gabinete em chapa de aço com tratamento anticorrosivo e bandeja de condensado com drenagem positiva para evitar estagnação de água. A seção evaporadora será composta por um ventilador centrífugo do tipo limit load, acionado por motor elétrico com proteção contra umidade e montado em mancais blindados e autolubrificados, e um trocador de calor com serpentinas em tubos de cobre e aletas de alumínio. O sistema contará com compressores do tipo scroll, condensador tube & tube, e dois circuitos de refrigeração independentes executados em tubulação de cobre sem costura, equipados com pressostatos de alta/baixa pressão de rearme automático, visor de líquido e válvulas de serviço. O controle de operação e temperatura será realizado por um dispositivo remoto manual que integrará o sensor de temperatura, a ser instalado na parede da casa de máquinas, posicionado no fluxo de ar de retorno e afastado da tomada de ar externo. As funcionalidades mínimas exigidas são: acionamento liga/desliga, seleção de modo "ventilação" ou "resfriamento", e ajuste de temperatura por meio de um termostato

eletrônico com display digital (LCD) ou seletor graduado.

Características específicas

6.1.1. Equipamento: Condicionador de ar – 15 TR.

- a) identificação do equipamento: UC-001 a UC-004;
 - b) local de instalação: casa de máquinas;
 - c) capacidade frigorígena (nominal): 15 TR;
 - d) vazão de ar (no ventilador do evaporador): 1.070 - 1.338 m³/h;
 - e) pressão estática disponível (no ventilador do evaporador): 24 mmca;
 - f) vazão de ar: 11.500 m³/h;
 - g) filtro de ar (mínimo): classe F5 (conforme norma ABNT NBR 16401-3:2008); e
 - h) fluido frigorígeno: R-407C;e
 - i) condensador a ar remoto, modelo Carrier 9BXD16236
- Referência (fabricante / modelo): Carrier / 40BZB16226TP, ou similar.

6.1.2 Unidades Evaporadoras VRV

As unidades evaporadoras deveram possuir válvula esfera tipo GBC com schrader para facilitar a manutenção das evaporadoras.

Deverão ser fornecidas e instaladas unidades condicionadoras de ar, com painel decorativo e acessórios necessários, do tipo expansão direta, com volume de refrigerante variável, com condensação remota a ar, conforme indicado nos desenhos de projeto. Deverão apresentar painel decorativo, preferencialmente, na cor branca e fixados na laje por meio de chumbadores conforme indicações do fabricante e Tabela 2.

Tabela 2: Referências das Unidades Evaporadoras

Referência (Midea Carrier ou similar)
MI2-90GDHN1
MI2-80GDHN1
MI2-71GDHN1
MI2-28GDHN1

6.1.3 Linhas de Dreno

Ao instalar a tubulação de água condensada, adote a rota e elevação para evitar a interseção com outros tubos e garantir que a inclinação seja suave e reta.

Certifique-se de que os dois tubos de fluido horizontais não se encontrem para evitar que o fluxo seja invertido e dificuldades de drenagem ocorram, conforme a Figura 2.

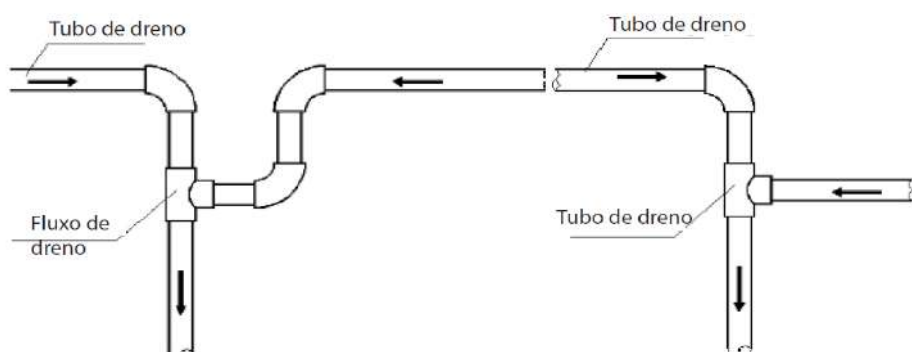


Figura 1: Detalhes da instalação do tubo de drenagem

Independência da Rede

A tubulação de drenagem da unidade terminal deve ser independente das redes de esgoto sanitário e de abastecimento de água.

Trajeto e Inclinação

O percurso da tubulação deve ser o mais curto possível. A inclinação mínima do tubo de drenagem deve ser de 1% ($\geq 1/100$), assegurando o correto escoamento. É obrigatório o uso de suportes ou parafusos de fixação para garantir a declividade sem deformar o tubo de PVC.

Dimensionamento

O diâmetro da tubulação deve atender integralmente à vazão de drenagem da unidade terminal. O diâmetro não pode ser inferior ao da conexão de saída da unidade.

Condições de Instalação

Não é permitida a instalação de trechos horizontais ou tubos curvados que prejudiquem o escoamento. A tubulação de drenagem não deve compartilhar o mesmo ramal com unidades que possuam diferentes padrões de drenagem. As juntas, em especial em tubos de PVC, devem estar perfeitamente estanques e firmemente conectadas. A tubulação de ventilação de ar não deve ser instalada próxima à bomba de dreno da unidade terminal.

Cotovelo de Armazenagem de Água (Sifão)

Cada unidade terminal deve possuir um cotovelo de armazenamento de água instalado conforme Figura 2. A altura da coluna de água (H) deve ser superior a 50 mm.

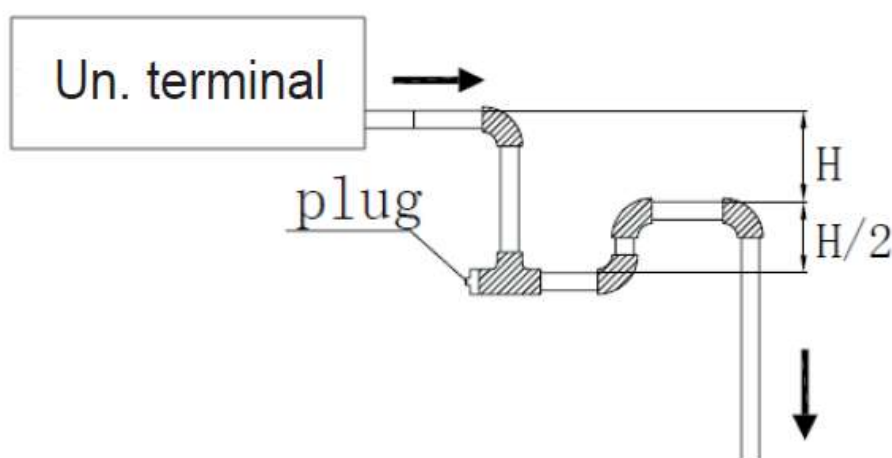


Figura 2: Exemplo de instalação de cotovelo de armazenamento de água.

6.1.4 Linhas de Fluido Refrigerante

Tubos de Cobre

Devem ser fornecidos e instalados tubos de cobre sem costura, destinados à interligação das unidades interna e externa dos condicionadores de ar, compondo as linhas de fluido refrigerante. Os tubos devem atender integralmente à ABNT NBR 13206 (última versão), salvo especificação diversa do fabricante. A espessura de parede deve ser compatível com as pressões de operação do sistema. Não será permitido qualquer esmagamento, deformação ou dobra inadequada dos tubos.

Encaminhamento

As linhas de fluido refrigerante destinadas a cada pavimento devem ser conduzidas pelo piso elevado do pavimento imediatamente superior, evitando interferências com o projeto arquitetônico. A contratada será responsável pela execução das furações necessárias à interligação das unidades.

Interligações e Conexões

As interligações devem ser executadas por meio de conexões em cobre, tipo ponta/bolsa, com soldagem capilar. Deve-se evitar a passagem das tubulações próximas a instalações elétricas e em ambientes com risco de presença de gases inflamáveis.

Travessias e Proteções

Nos pontos de transpasse em paredes ou elementos construtivos, os tubos deverão ser previamente encamisados com manta de borracha sintética antichama, espessura mínima de 10 mm. O espaço anular entre tubos e elementos de construção deverá ser preenchido com argamassa ou gesso. Nos trechos expostos ao tempo, deve ser assegurada proteção contra radiação solar direta sobre o isolamento térmico.

Suportes e Restrições Construtivas

A contratada deverá detalhar a instalação das tubulações e respectivos suportes, observando:

Limites de comprimento linear e diâmetro dos tubos;

Desnível máximo admissível entre unidades interna e externa;

Restrições de encaminhamento em entre forro (evitar regiões centrais de ambientes e proximidade de circuitos elétricos).

Procedimento de Brasagem

Durante a brasagem, deve-se injetar nitrogênio no interior da tubulação, prevenindo formação de óxidos e incrustações.

Testes e Comissionamento

Após a instalação, a tubulação deve ser submetida a teste de estanqueidade com nitrogênio, aplicado a 1,5 vezes a pressão máxima de alta do sistema, por no mínimo 24 horas.

Confirmada a estanqueidade, a rede deverá ser submetida a vácuo final de 500 µmHg (micra de mercúrio), garantindo a remoção de umidade residual.

Referência (fabricante / modelo): Eluma / tubo de cobre para refrigeração ou similar.

6.1.5 - Isolamento Linhas de Fluido Refrigerante

Isolamento Térmico

Os tubos de cobre das linhas de sucção e líquido deverão ser isolados individualmente com espuma elastomérica de células fechadas, em formato tubular, com propriedades antichama e conforme recomendações do fabricante do equipamento. Após a aplicação do

isolamento, as tubulações poderão ser agrupadas a eletrodutos em PVC contendo cabos de força (opcional) e comando, devendo o conjunto ser envolvido com fita de acabamento contínua. O isolamento do tubo de gás (sucção) e do tubo de líquido deve ser executado de forma separada, conforme ilustrado na Figura 4.

Propriedades Mínimas do Isolante

Faixa de trabalho: -50°C a $+110^{\circ}\text{C}$

Condutividade térmica (a 20°C): $0,036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Resistência à difusão de vapor de água: $\mu \geq 10.000$

Densidade: $40 - 65 \text{ kg}/\text{m}^3$

Espessura do Isolamento

Tubos com diâmetro externo $\leq 1/2"$ (12,7 mm): espessura mínima de 15 mm.

Tubos com diâmetro externo $\geq 5/8"$ (15,9 mm): espessura mínima de 20 mm (25/32").

Em ambientes de alta temperatura e umidade, a espessura recomendada deve ser acrescida em 100%.

Proteção Adicional

As tuulações instaladas em áreas externas devem ser protegidas por caixa metálica ou duto de proteção equivalente, resistente à radiação solar, intempéries, erosão do ar e esforços mecânicos, prevenindo danos acidentais.

Referência: Armacell ou equivalente técnico.

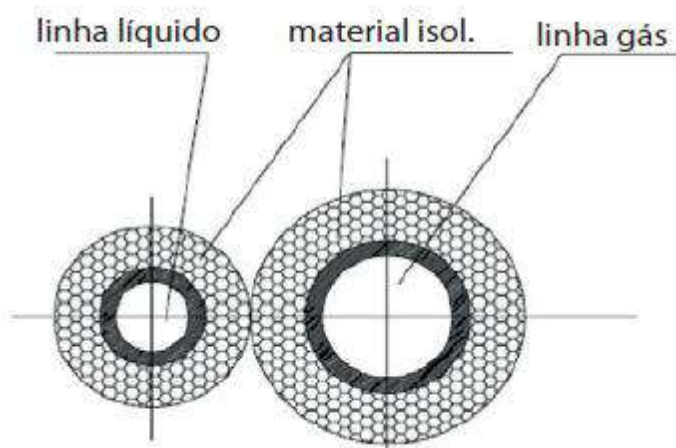


Figura 3: exemplo de isolamento correto da linha de fluido refrigerante

6.1.6 - DERIVAÇÃO E REDUÇÃO DAS LINHAS DE FLUIDO REFRIGERANTE

Fornecimento e Instalação

Devem ser fornecidos e instalados todos os acessórios necessários para derivação e interligação das tubulações provenientes das unidades condensadoras, possibilitando o acionamento de múltiplas unidades internas.

Os acessórios de derivação devem ser selecionados de acordo com o índice de capacidade total interna e conforme recomendações do fabricante.

A contratada deverá validar e confirmar os modelos no projeto executivo, considerando a especificidade desses componentes.

Tubulações de Gás e Líquido

As tubulações devem ser instaladas em trajetos paralelos e suspensos, obedecendo aos espaçamentos de suporte indicados nas Tabelas 04 e 05, em função do diâmetro.

Devido às variações de temperatura e consequente dilatação/contração térmica, o

isolamento térmico não deve ser aplicado de forma excessivamente justa, a fim de evitar fissuras ou rupturas por concentração de tensões.

Requisitos de Distanciamento Mínimo (Figura 5)

Distância entre ponto de curvatura do tubo de cobre e a seção do tubo reto horizontal adjacente: $\geq 0,5$ m.

Distância entre seções de tubo reto horizontal e dois tubos de derivação adjacentes: $\geq 0,5$ m.

Distância entre o tubo de derivação e a seção do tubo reto horizontal de conexão à unidade terminal: $\geq 0,5$ m.

Tabela 4: Fixação da tubulação horizontal

Diâmetro do tubo (mm)	Menos de 20	20-40	Maior que 40
Intervalo entre pontos de suporte (m)	1,0	1,5	2,0

Tabela 5: Fixação da tubulação vertical

Diâmetro do tubo (mm)	Menos de 20	20-40	Maior que 40
Intervalo entre pontos de suporte (m)	1,5	2,0	2,5

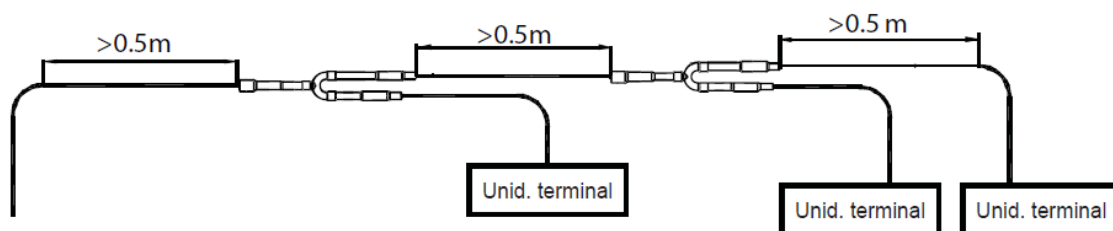


Figura 4: Distâncias Mínimas da Instalação das Derivações

Tabela 4: Referências dos Componentes de Derivação

Referência Midea Carrier ou similar	Quantidades
DISTRIBUIDOR FQZHW-02N1E	2,00
DISTRIBUIDOR FQZHN-03D	9,00
DISTRIBUIDOR FQZHN-02D	6,00
DISTRIBUIDOR FQZHN-05D	1,00
DISTRIBUIDOR FQZHN-01D	7,00

6.1.7 - Suportes das Linhas de Fluido

Os suportes da tubulação de refrigerante deverão prevenir a transmissão de vibrações e atritos com partes da edificação. Os Suportes são estruturados para pontos de sustentação ou apoio de linhas tubulares isoladas em espuma rígida revestida com espuma elastomérica, acabamento em PVC e fechamento autoadesivo. O Sistema de sustentação em formato de "sela" para tubulações isoladas, conforme figura 6

Referências: ArmaFix e Sistema de sustentação adaptável Insuguard. ArmCell



Figura 5: Sistema de sustentação das linhas de fluido

6.1.8 Válvulas de Bloqueio

Deverão ser instaladas nas unidades evaporadoras possuir válvulas esfera tipo GBC com schirader para facilitar as manutenções dos equipamentos.

6.2-Duto de ar-condicionado

Características gerais

As peças de dutos deverão ser do tipo rígido, seção retangular, executadas em chapa de aço galvanizado com espessuras dimensionadas conforme recomendações da ABNT NBR 16401:2008 e conforme critérios de dimensionamento do projeto. O encaminhamento, as dimensões e os detalhes construtivos deverão obedecer rigorosamente ao indicado nos desenhos de projeto.

As curvas de dutos deverão ser projetadas e fabricadas com veios internos (defletores aerodinâmicos), de forma a reduzir perdas de carga e ruído, assegurando o desempenho do sistema.

As interligações da rede de dutos serão constituídas por peças especiais (curvas, trechos retos de transição, reduções e expansões), confeccionadas no mesmo material, espessura e padrão construtivo dos dutos principais, atendendo às normas técnicas vigentes.

A sustentação da rede de dutos e conexões deverá ser realizada por meio de suportes metálicos devidamente dimensionados, fixados em elementos estruturais da edificação, conforme especificações deste projeto e boas práticas de instalação.

As ligações entre os dutos e as unidades condicionadoras de ar deverão ser executadas mediante conexões flexíveis, confeccionadas em material apropriado para absorver vibrações e dilatações, garantindo estanqueidade e durabilidade.

Características específicas

6.2.1 - Dutos de insuflação de ar

6.2.1.1 - Equipamento: Chapa de aço galvanizado

- a) Formato: seção retangular;
 - b) Norma de referência: NBR 16401-1 (Anexo B);
 - c) Classe de pressão: 500 Pa;
 - d) Material construtivo: chapa de aço galvanizado; e
 - e) Dimensões: conforme indicado nos desenhos de projeto.
- Referência (fabricante / modelo): Refrin / Chapa de aço galvanizado, ou similar.

6.2.2 - Dutos de retorno de ar

6.2.2.1 - Equipamento: Chapa de aço galvanizado

- a) Formato: seção retangular;
- b) Norma de referência: NBR16401-1 (Anexo B);
- c) Classe de pressão: 500Pa;
- d) Material construtivo: chapa de aço galvanizado; e
- e) Dimensões: conforme indicado nos desenhos de projeto.

Referência (fabricante / modelo): Refrin / Chapa de aço galvanizado, ou similar.

6.3 - Isolamento térmico dos dutos de ar-condicionado

Deverá ser fornecido e aplicado um revestimento com as funções de isolante térmico e barreira de vapor na face externa das interligações dos dutos de ar.

Para efeito de orçamento, o custo da cola, fita autoadesiva, cinta plástica e demais elementos necessários à instalação do revestimento deverá ser incorporado ao custo da manta flexível.

Características gerais

O revestimento deverá ser do tipo manta flexível, incombustível, constituído de lã de vidro aglomerada com resina sintética, com resistência térmica de $1,0 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$ e 38,0 mm de espessura, revestida em uma das faces com uma folha de alumínio sobre papel kraft.

O revestimento deverá ser aderido às chapas de aço dos elementos de condução de ar por meio de cola a base de PVA (aplicada em pontos da chapa), e fixado com fita autoadesiva aluminizada de, no mínimo, 50 mm de largura sobre todos os transpasses da manta de revestimento de modo a assegurar a estanqueidade da barreira de vapor. Nos dutos mais largos, adicionalmente, deve ser passada uma cinta plástica com fecho em torno dos mesmos de forma a garantir que o revestimento permaneça firmemente em contato com a face do duto, devendo-se evitar o “estrangulamento” do revestimento nas arestas do duto durante a sua instalação.

Todos os materiais utilizados na aplicação e fixação do revestimento deverão ser os recomendados pelo fabricante do revestimento.

Características específicas

6.3.1 - Equipamento: Manta de lã de vidro – 38 mm

Material construtivo:

- a) Isolante térmico: lã de vidro aglomerada com resina sintética;
- b) Película externa: folha de alumínio sobre papel kraft; e
- c) Película interna: não.

Local da instalação: dutos de insuflação e de retorno de ar, e respectivas interligações, instalados no entreferro do pavimento térreo.

Resistência térmica / espessura do isolante térmico: $1,0 \text{ m}^2 \text{ }^\circ\text{C/W}$ / 38 mm.

Referência (fabricante / modelo): Isover Saint-Gobain / Isoflex 4+ 1.0; ou similar.

6.4 - Conexão flexível para duto de ar-condicionado

Deverão ser fornecidas e instaladas conexões flexíveis para a interligação dos ventiladores dos equipamentos aos dutos de ar, fabricadas em material específico de modo a evitar a propagação de vibração aos dutos e estrutura da edificação.

Para efeito de orçamento, o custo dos acessórios necessários para o fornecimento e instalação das conexões flexíveis deverá ser diluído no custo das mesmas.

Características gerais

As conexões flexíveis deverão ser constituídas de uma faixa de junta flexível fixada, em ambos os lados, a um “colarinho” em chapa metálica.

A junta flexível deverá ser hermeticamente fixada ao colarinho de modo a assegurar estanqueidade ao conjunto, compatível com as pressões internas do duto.

A união dos colarinhos aos dutos e à conexão do difusor de ar (caixa plenum) deverá ser por rebites e/ou parafusos e vedação com silicone, a fim de garantir a estanqueidade do conjunto.

Características específicas

6.4.1 - Equipamento: Junta flexível 45/100

Dimensões:

- a) Junta flexível: com largura mínima de 100 mm; e
- b) Colarinho: com largura mínima de 45 mm.

Material construtivo:

- a) Junta flexível: em lona de vinil reforçada; e
- b) Colarinho: em chapa de aço galvanizado, com espessura mínima de 0,43 mm.

Referência (fabricante / modelo): Multivac / Junta flexível 45/100 05 m; ou similar.

6.5 - Suporte para dutos de ar-condicionado

Deverão ser fornecidos e instalados suportes para fixação e sustentação dos dutos de ar-condicionado a elementos estruturais da edificação.

Para efeito de orçamento, o custo dos suportes e demais elementos necessários à sua instalação deverá ser incorporado ao custo dos dutos de ar-condicionado.

6.5.1 - Suporte metálico pendural

Os suportes pendurais destinam-se à fixação de dutos horizontais sob laje.

A contratada deverá elaborar o projeto executivo, observando:

Espaçamento conforme ABNT NBR 16401-1:2008 (Anexo B) e características da instalação.

Dimensionamento estrutural com coeficiente de segurança $\geq 2,5$.

Os suportes serão constituídos de:

Perfis em aço-carbono tipo “L” ou “U”, pintados com duas demãos de tinta anticorrosiva.

Tirantes em aço galvanizado a quente, com extremidades roscadas, fixados por chumbadores químicos.

Componentes:

Haste de suspensão: barra roscada M10 em aço-liga zincado a quente, ponta chanfrada. (Ref.: Walsywa ou similar)

Arruelas lisas: aço-liga zincado a quente. (Ref.: Walsywa ou similar)

Porcas sextavadas: aço-liga zincado a quente. (Ref.: Walsywa ou similar)

Chumbador químico: resina para fixação em concreto estrutural (furos secos/úmidos, aplicação vertical), observando coeficientes de segurança do fabricante. (Ref.: Walsywa ou similar)

6.6 - Difusor de Ar

Deverão ser fornecidos e instalados difusores de ar conforme indicados neste projeto.

Para efeito de orçamento, o custo de suportes, parafusos, chumbadores e demais acessórios necessários para a instalação dos difusores deverão ser incorporados ao custo dos mesmos.

Características gerais

Cada difusor será composto de estrutura; miolo; registro de vazão de ar; e acessórios para montagem, conforme especificados abaixo:

– Cor: alumínio anodizado fosco natural.

– Acessórios: parafusos de fixação.

– Material construtivo:

a) Face: aletas fixas e inclinadas em alumínio extrudado, padrão anodizado fosco natural;

b) Estrutura: em chapa de aço galvanizado.

Características específicas

6.6.1 - Equipamento: Difusor de ar, 400 x 400 mm.

– Dimensão nominal (largura x altura): 400 mm x 400 mm.

– Formato: quadrado, para descarga de ar em quatro vias.

– Conexão horizontal.

– Caixa plenum: sim.

Referência (fabricante / modelo): TROX / ADLQ-ZH/400; ou similar.

6.6.2 - Equipamento: Difusor de ar, 425 x 825 mm.

– Dimensão nominal (largura x altura): 825 mm x 425 mm.

– Formato: retangular, para descarga de ar em uma via.

– Conexão horizontal.

– Caixa plenum: sim.

Referência (fabricante / modelo): TROX VAT; ou similar.

6.6.3 - Tomada de ar externo

Deverão ser fornecidas e instaladas venezianas de ar externo, destinadas a promover a renovação de ar, em consonância com a legislação vigente e as normas técnicas pertinentes.

A renovação de ar dos compartimentos será realizada por meio de captação de ar do ambiente externo por meio das venezianas de ar, filtragem desse ar e a sua condução até o ambiente interno.

Para efeito de orçamento, o custo de parafusos de fixação, vedantes e demais acessórios necessários para a instalação das venezianas de ar externo deverão ser incorporados ao custo das mesmas.

Características gerais

Cada veneziana de ar externo será composta, basicamente, de: estrutura, venezianas, filtro de ar, registro de vazão de ar, e acessórios para montagem.

Deverão possuir as seguintes características gerais:

– Cor: alumínio anodizado fosco natural;

– Acessórios: parafusos de fixação;

– Material construtivo:

a) Estrutura: em perfis de alumínio extrudado, padrão anodizado fosco natural;

b) Venezianas: em alumínio; horizontais, fixas e inclinadas a 45o;

c) Filtro de ar: manta sintética plissada, com moldura em papelão e tela metálica;

e

d) Regulador de vazão ar: tipo “lâminas opostas”, com estrutura e aletas móveis em alumínio, acionadas por alavanca.

Características específicas

6.6.4 - Equipamento: Veneziana de ar externo, 397 X 347 mm.

– Dimensão nominal (largura x altura): 397 mm x 347 mm.

– Formato: retangular.

– Aletas horizontais: sim.

– Regulador de vazão de ar: sim.

– Filtro de ar: sim.

Referência (fabricante / modelo): TROX / VDF-711-AG; ou similar.

6.6.4 - Registro corta-fogo

Deverá ser especificado o fornecimento e a instalação de dampers corta-fogo, projetados para a compartimentação de dutos e para impedir a propagação de fogo e fumaça em caso de incêndio através do fechamento automático de uma aleta interna. O escopo de fornecimento deverá ser completo, incorporando ao custo do equipamento todos os seus acessórios, como conexões, suportes, elementos de fixação, juntas de vedação e interligações elétricas. O damper deverá possuir corpo fabricado em chapa de aço galvanizada, com formato de segmento de duto e flanges nas extremidades para interligação. Internamente, contará com uma aleta tipo balsa, com núcleo em material mineral termo-isolante, não inflamável e isento de amianto, revestida em chapa de aço galvanizada, garantindo um fechamento hermético da seção do duto quando acionada. O acionamento para fechamento da aleta será realizado por uma mola de tração, com o disparo do mecanismo ocorrendo pela ruptura de um fusível térmico interno, calibrado para uma temperatura específica. O rearme do dispositivo será exclusivamente manual, acessível através de uma tampa de inspeção que também permite a substituição do fusível. Para a segurança do sistema HVAC, o damper deverá ser equipado com uma chave de fim de curso para realizar o intertravamento elétrico, garantindo o desligamento automático dos condicionadores de ar em caso de acionamento. A instalação e a montagem de todos os componentes deverão seguir rigorosamente as especificações e recomendações técnicas do fabricante.

6.6.4.1 –Damper corta-fogo retangular

Aplicação: Instalação em dutos de sistemas de ar-condicionado para compartimentação e bloqueio da propagação de fogo e fumaça.

- **Parâmetros de Operação:**

- **Dimensões Nominais (L x A):** 500 mm x 500 mm.
- **Temperatura de Ativação:** 72 °C (via fusível térmico).
- **Sinalização/Intertravamento:** Contato seco (NA/NF) via chave fim de curso para intertravamento com o sistema de ventilação (desligamento do ventilador).

- **Especificações Construtivas:**

- **Corpo/Estrutura:** Fabricado em chapa de aço galvanizada, com flanges integradas nas extremidades para conexão aos dutos.
- **Aleta (Lâmina):** Tipo balsa, com núcleo em material mineral termo-isolante, não inflamável e isento de amianto, totalmente revestida em chapa de aço galvanizada.
- **Juntas de Vedação:** Material incombustível, isento de amianto, resistente a altas temperaturas e não absorvente de vapores.

- **Mecanismo de Disparo:** Fusível térmico em liga metálica de baixo ponto de fusão, calibrado para ruptura na temperatura de ativação.
- **Mecanismo de Acionamento:** Mola de tração em aço-carbono para garantir o fechamento rápido da aleta.
- **Modelo de Referência:**
 - TROX FKA-TI-BR-60 (500x500mm) ou equivalente técnico, mediante aprovação prévia da fiscalização.

6.7 - Amortecedor de vibração

Deverão ser fornecidos e instalados amortecedores de vibração nos condicionadores de ar, a fim de evitar a transmissão de vibrações.

Todos os acessórios/materiais utilizados na montagem e instalação dos amortecedores deverão ser rigorosamente conforme indicado pelo respectivo fabricante.

Para efeito de orçamento, o custo de parafusos, porcas, fixadores e demais acessórios necessários para a instalação dos amortecedores deverá ser incorporado ao custo dos mesmos.

Características gerais

Os amortecedores serão compostos de estrutura, elemento amortecedor e fixadores, e dimensionados, basicamente, em função do peso e frequência de vibração dos equipamentos onde instalados.

Os amortecedores de vibração deverão ser instalados conforme indicado neste projeto, devendo ser observadas as recomendações técnicas dos respectivos fabricantes e dos fabricantes dos equipamentos onde aplicados.

Características específicas

- Elemento: Amortecedor calço - 500 kgf.
- Material construtivo: borracha sintética.
- Fator de segurança mínimo (sobre a carga de trabalho): 1,35; e
- Referência (fabricante / modelo): Vibra-stop / Calço de borracha P, ou similar.

6.8. - Controles

O termostato deverá ser fornecido e instalado para controle de temperatura ambiente em sistemas de climatização do tipo expansão direta (split, VRF, self-contained).

Para efeito de orçamento, o custo de fixações, cabos de comando, conectores e demais elementos necessários para o serviço deverá ser incorporado ao custo do controlador.

Características específicas

Tipo: eletrônico digital, adequado ao equipamento especificado (compatível com sistema de expansão direta ou indireta).

Alimentação elétrica: 220 Vca ou 24 Vca, conforme projeto do fabricante do equipamento.

Faixa de ajuste de temperatura: 16 °C a 30 °C.

Exatidão: ±1 °C.

Display: cristal líquido (LCD), com indicação de temperatura ajustada e ambiente.

Modos de operação: refrigeração, aquecimento (quando aplicável), ventilação e desumidificação.

Funções adicionais:

Programação semanal (quando exigido em especificações de automação predial).

Função de bloqueio de teclado (key lock).

Comunicação compatível com protocolo Modbus/BACnet (para integração a sistemas BMS, quando aplicável).

Grau de proteção: IP20 ou superior, para instalação em ambiente interno.

Montagem: sobrepor ou embutir em caixa 4"x2" padrão.

Referência (fabricante / modelo): Trane / Termostato Standard; ou similar.

6.9 Ponte Rolante

O escopo do projeto compreende a substituição de uma ponte rolante suspensa, tipo univiga, com capacidade nominal de carga (SWL) de 1,0 tonelada, para operação no hall principal da oficina. A estrutura será composta por uma viga principal monoviga, dimensionada conforme NBR 8400, apoiada em cabeceiras (trucks) equipadas com rodas em aço-liga (dureza ≥ 300 HB) e acionadas por dois conjuntos moto-freio-redutores, sendo projetada para total compatibilidade com os caminhos de rolamento existentes. Sobre a viga principal se deslocará um carro-trole compacto com uma talha elétrica de cabo de aço, a qual deverá possuir tambor de enrolamento ranhurado (ABNT NBR 11375), guia de cabo, e gancho de aço forjado com trava de segurança e rotação axial. A talha será fornecida com cabos de aço novos e certificados, e sua montagem exige acompanhamento de Responsável Técnico com ART. Todos os movimentos serão acionados por moto-freio-redutores com classe de isolamento F, grau de proteção IP55 e freios a disco eletromagnéticos de segurança positiva. Cada ponte terá um painel elétrico próprio (IP55) alimentado por sistema de festoon, e o comando será feito por botoeira pendente. A segurança será garantida por dispositivos obrigatórios, incluindo chaves de fim de curso para todos os movimentos e um limitador de sobrecarga com bloqueio do movimento de elevação. Finalmente, o acabamento consistirá em um esquema de pintura com primer alquídico (espessura de película seca $\geq 120 \mu m$), com a estrutura principal em Amarelo Segurança (Munsell 5Y8/12) e os mecanismos em Azul Segurança (Munsell 2,5PB4/10), sendo cada equipamento devidamente identificado com placa técnica e adesivos de capacidade.

Especificação da ponte rolante : Carga Máxima: 1 ton; Reação máxima por treliça da estrutura: 2,5 ton; Vão entre os eixos: 5m; Percurso: 22 m; Altura de elevação da carga: 4,9 m Velocidade máxima de elevação: 0,8 a 8 m/min; Velocidade máxima de direção (trole): 20 m/min; Velocidade máxima de translação da ponte: 24 m/min; Potência dos motores de translação da ponte: 0,4kW; Potência do motor de direção (trole): 0,37 kW; Potência do motor de elevação (talha): 4,5 kW; Alimentação elétrica: 220 V / 60Hz / 3f; Material e Classificação da estrutura pela NBR 8400: Aço ASTM A-36 / Grupo 4; Classificação dos mecanismos pela NBR 8400: Grupo 2m; e Referência (fabricante): MAQFORT ou similar.

6.11 - Instalações de Ar Comprimido

O sistema tem como finalidade a geração, o tratamento e a distribuição de ar comprimido para suprir pontos de consumo destinados a ferramentas e equipamentos pneumáticos de baixa pressão. Para isso, o sistema é constituído por uma Unidade de Geração de Ar Comprimido (UGAC) com compressores e reservatórios; um sistema de tratamento com unidades secadoras (SAC), filtros e purgadores para a remoção de

contaminantes; uma rede de distribuição; e pontos de consumo equipados com unidades de conservação de ar (FRL), cujas tomadas serão localizadas no piso ou a uma altura mínima de 1,00 m em áreas de oficina. O principal requisito de performance é garantir que o ar nos pontos de consumo atenda, no mínimo, à classificação de pureza 1.4.1 (Partículas Sólidas.Água.Óleo), conforme a norma ABNT NBR ISO 8573-1, considerando as condições de ar externo especificadas no projeto de ar condicionado para o correto dimensionamento. A instalação de todos os componentes deverá seguir rigorosamente este projeto e as recomendações dos fabricantes, sendo que quaisquer modificações no traçado da rede ou na localização de equipamentos exigem análise multidisciplinar prévia e devem ser formalmente submetidas à aprovação da fiscalização.

Unidade geradora de ar comprimido

Deverá ser fornecida e instalada uma Unidade Geradora de Ar Comprimido (UGAC) do tipo rotativo de parafuso, com reservatório integrado e motor elétrico, para o suprimento da oficina. A unidade, que deve incluir sistema de lubrificação, resfriador e filtro de óleo, será montada sobre base de concreto com calços de borracha para amortecimento de vibração. Cada UGAC terá um painel de comando individual com partida Soft Starter e proteções contra sobrecarga, atendendo ao projeto elétrico. O reservatório de ar, fabricado em aço, deverá possuir válvula de segurança (calibrada em $P_{max} + 1$ bar), válvula de retenção, manômetro, purga manual e filtro de admissão. O projeto e a fabricação do reservatório deverão seguir as normas ASME Seção VIII, ABNT NBR 12790/12791 e atender integralmente à NR-13, incluindo a entrega do prontuário.

Especificação da unidade geradora de ar comprimido: Identificação: UGAC; Tipo: Parafuso / Resfriado a ar; Vazão de ar (consumo efetivo): 4247 l/min; Pressão de Trabalho: 10 bar; Potência do motor: 30KW; Capacidade do reservatório: 450 litros; e Referência (modelo /fabricante): SRP 4040E FLEX / Schulz ou similar.

Secadores de ar comprimido

Deverá ser fornecido e instalado **secador de ar comprimido (SAC)** para remoção parcial de vapor d'água, garantindo ar comprimido nas condições de projeto.

Princípio de funcionamento: trocadores de calor ar/ar e ar/refrigerante, com circuito de refrigeração por expansão direta e condensação a ar, dimensionado para resfriar o ar comprimido da temperatura ambiente até a temperatura de orvalho.

Gabinete: estrutura em aço carbono ou alumínio extrudado, revestida com chapas de aço carbono dobradas e soldadas, estanque, com portas e painéis de acesso removíveis.

Proteção: pintura anticorrosiva em todas as superfícies metálicas.

Conexões: entrada e saída de ar comprimido com conexões rosqueadas.

Especificações do separador de ar comprimido: Método de secagem: Resfriamento; Vazão de ar: 100l/s; Pressão de Trabalho: 13 bar; Perda de pressão de ar comprimido: 0,24 bar; Refrigerante: R-404A; Condensação: a ar; Potência nominal: 1,5CV; e Referência (modelo /fabricante): FX-10 / Atlas Copco ou similar.

Filtros do secador de ar comprimido

Deverão ser fornecidos e instalados filtros coalescentes para remoção de partículas sólidas e líquidos, posicionados:

Pré-filtro: a montante de cada SAC, conforme requisitos do fabricante.

Pós-filtro: a jusante de cada SAC, conforme ABNT NBR ISO 8573-1.

Características mínimas:

Elementos filtrantes em fibras finas (classes distintas de filtragem).

Capacidade compatível com a vazão e pressão máximas do sistema (UGAC).

Copo em alumínio com visor de nível; tampa em zinco com acabamento epóxi.

Drenagem automática.

Conexões com rosca interna.

Perda de carga em filtros limpos $\leq 0,2$ bar.

Referência (fabricante/modelo): Pré-filtro DD175 / Pós-filtro PD175 – Atlas Copco (ou equivalente).

Tubulação

O traçado e o posicionamento da tubulação de ar comprimido deverão seguir rigorosamente as indicações definidas nos desenhos de projeto. A rede será construída com tubos de aço carbono Schedule 80 (SCH 80), sem costura e com galvanização por imersão a quente, conforme a norma ABNT NBR 5590, utilizando conexões de extremidades rosqueadas padrão BSP. Os diâmetros dos ramais seguirão o especificado em projeto, sendo o diâmetro nominal de 3/4" para os pontos de consumo. Após a montagem, a tubulação e seus acessórios deverão receber um esquema de pintura composto por duas demãos de fundo anticorrosivo (primer) e duas demãos de tinta de acabamento na cor Azul Segurança, atendendo à norma ABNT NBR 13193. Por fim, obrigatoriamente antes da pintura e após um período de cura mínimo de 48 horas da última soldagem, a rede completa deverá ser submetida a um teste de estanqueidade com ar comprimido a uma pressão de 1,1 vezes a pressão de trabalho, a qual deverá ser mantida por no mínimo cinco horas, sem que se registre queda de pressão.

Referência (fabricante): "Tupy" ou similar.

Acessórios da tubulação de ar comprimido

Conexões Rígidas

Fornecimento e instalação de conexões rígidas (buchas de redução, cotovelos 45°/90°, tês, luvas, tampões, uniões e niples), em aço forjado galvanizado, com extremidades rosqueadas. Pintura conforme padrão da tubulação. Incluem-se materiais de vedação e pintura. Pressão máxima: 25 bar.

Referência: Tupy ou similar.

Juntas Flexíveis

Tubos metálicos flexíveis para interligação da UGAC e do SAC às tubulações, evitando transmissão de vibração. Tubo interno em aço inox corrugado, com malha externa em inox, resistente a 100 °C e 20 bar. Extremidades com rosca interna.

Referência: Balg / AVM ou similar.

Válvulas de Retenção

Instaladas após os reservatórios da UGAC, para evitar refluxo. Corpo em bronze; obturador e tampa em latão; mola em inox; conexões rosqueadas.

Referência: Spirax Sarco / LCV1 ou similar.

Válvula de Segurança

Instalada na descarga da UGAC, para proteção contra sobrepressão. Corpo em aço carbono; sede e mola em inox; extremidades rosqueadas. Ajustada para pressão máxima do compressor + 1 bar (13 bar).

Referência: Spirax Sarco / SV60 ou similar.

Manômetros

Para monitoramento de pressão na rede e descarga da UGAC. Caixa/anel em inox, Ø100 mm, mostrador branco com gravação preta, ponteiro balanceado, tubo Bourdon em inox, soquete em inox soldado. Escala dupla 0–200 kgf/cm² (psi conjugado), preenchido com silicone. Dimensionados para operação ≤70% da escala. Conexão com rosca externa.

Referência: Spirax Sarco / MVE.

A conexão dos manômetros será feita com válvulas de esfera (vide bloqueio) e sifões tipo “cachimbo” em latão, roscados, para dissipação de calor e reduzir pulsações.

Referência: Spirax Sarco / SU ou similar.

Purgadores

Purgadores automáticos de condensado para redes de ar comprimido. Corpo em ferro fundido, bóia em inox, extremidades roscadas.

Referência: Norgren ou similar.

Unidades de Manutenção (Pontos de Consumo)

Unidades tipo “lubrifil”, compostas de válvula esfera, filtro, redutor de pressão e lubrificador. Filtro com copo em alumínio, visor de nível, tampa em zinco com acabamento epóxi, drenagem automática, elemento filtrante em malha de nylon 5 µm. Referência (fabricante / modelo): Norgren / Excelon ou similar.

6.12 – VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

Descrição

O sistema de ventilação e exaustão destina-se a promover a extração de ar, gases, fumaça ou vapores de ambientes específicos da edificação, e/ou de equipamentos, a fim de efetuar a renovação do ar e a remoção de parte do calor gerado internamente nos ambientes. Será constituído dos seguintes subsistemas:

O sistema de exaustão de equipamentos será composto de coifas, dutos, exaustores e acessórios, destinados à extração direta dos gases. Deverá ser acionado sempre que os referidos equipamentos estiverem em operação.

Condições gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições:

Para a correta execução dos serviços, a instalação e a partida inicial dos equipamentos deverão ser realizadas por um profissional credenciado pelo fabricante, a fim de validar a garantia e garantir a sua correta operação. A execução dos trabalhos deverá atender estritamente às especificações deste projeto e às recomendações técnicas do fabricante. Além disso, antes de iniciar os trabalhos, a instaladora deverá realizar medições em campo para validar e compatibilizar as dimensões do projeto com a realidade, subsidiando assim os detalhamentos executivos. Por fim, eventuais alterações no escopo original deverão ser primeiramente compatibilizadas com as demais disciplinas (arquitetura, elétrica, etc.) e, posteriormente, submetidas formalmente à aprovação prévia da Fiscalização designada, que analisará a proposta com base em critérios técnicos, normativos e legais.

6.12.1 - Exaustor

Deverão ser fornecidos e instalados com o objetivo definir as características técnicas e construtivas do sistema de exaustão localizada para a captação e condução de gases tóxicos em ambiente industrial, garantindo condições adequadas de higiene ocupacional e conformidade com normas ambientais e de segurança.

O exaustor deverá possuir construção metálica, com sistema de transmissão motor/ventilador não exposto ao fluxo dos vapores de exaustão, e a ligação do exaustor a

duto ou equipamentos será por meio de conexões flexíveis fabricadas em material incombustível, resistente a temperaturas elevadas e não absorvente de vapores gordurosos.

- Referência (fabricante / modelo): BerlinerLuft RGD 710 ou similar.

6.12.2 - Dispositivos para captação

Destinada à captação localizada de gases tóxicos, vapores ou fumos diretamente na fonte emissora, evitando a dispersão no ambiente de trabalho e garantindo segurança ocupacional.

Construção e Material

Fabricada em aço inoxidável 316, espessura mínima da chapa conforme normas de ventilação industrial (ACGIH/ABNT).

Soldas contínuas e lisas, evitando pontos de acúmulo de contaminantes.

Características específicas

- Aplicação: captação de vapores tóxicos.
- Velocidade de captura > 46 m/s
- Dimensões (altura x largura x profundidade): 0,50 m x 1,2 m x 6,95 m.
- Vazão de ar: 16.000 m³/h.
- Referência (fabricante / modelo): IBRAM / Coifa em aço inoxidável; ou similar.

Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

Elaborado por:

EMILSON LUIZ DA SILVA JUNIOR
Capitão de Corveta (EN)
Encarregado da 1ª Divisão de Projetos
CREA-RJ: 2011107457

ASSINADO DIGITALMENTE

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

CADERNO DE ENCARGOS DA OBRA Nº PE.1.44030.041.CEO.001.24

CAPÍTULO 7: INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

7.1. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS DE ÁGUA FRIA

Considerações iniciais

Na execução dos serviços deverão ser seguidas as prescrições constantes das normas técnicas vigentes, em especial a norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 5626:2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção.

Deverão ser fornecidos todos os equipamentos e materiais especificados no projeto, devendo os mesmos serem novos e com padrão de qualidade similar, ou superior, aos fabricantes indicados como referência.

Na elaboração do projeto executivo e na execução dos serviços, deverão ser atendidas além das prescrições constantes na Especificação Técnica, as exigências das legislações locais e demais normas técnicas vigentes que se fizerem necessárias para o desenvolvimento do projeto. Também deverão ser cumpridas as recomendações específicas dos fabricantes dos materiais a serem utilizados.

Descrição dos serviços

Os serviços compreenderão a instalação de tubos, conexões, registros/válvulas, acessórios e a realização de teste de aceitação, necessários para permitir a distribuição e consumo de água fria.

Condições de execução

Os componentes em contato permanente com a água potável não poderão alterar o padrão de potabilidade, transmitir sabor, cor, odor ou toxidade à água, bem como favorecer/promover o crescimento de micro-organismos.

É proibido utilizar produtos à base de chumbo na vedação de roscas. O chumbo não deverá ser utilizado nas instalações prediais de água fria.

A rede de distribuição não deverá ser perfeitamente horizontal, possuindo pequena declividade no sentido do escoamento.

Toda e qualquer mudança de direção deverá ser feita com o emprego de conexão apropriada. Deverão ser colocadas uniões roscadas nas ligações das tubulações com as válvulas, com os diversos equipamentos e nos locais cujas condições de montagem e manutenção assim as exigirem.

As ligações dos lavatórios e das pias não fixadas em paredes aos pontos de utilização serão feitas com engates flexíveis metálicos e redutores de vazão.

As válvulas e registros com acabamento deverão seguir a linha especificada no projeto de arquitetura.

Durante a montagem e até a época da ligação definitiva dos aparelhos, toda a extremidade livre de tubulação deverá ser vedada com uso de *cap* ou *plug*.

As tubulações serão aparentes, embutidas em paredes de alvenaria ou *drywall*, suspensas no entreferro, *shafts* ou outros espaços destinados a tal fim, sendo fixadas por abraçadeiras ou fitas metálicas para suporte de tubos. Os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

É proibida a utilização de fogo para aquecer tubos a fim de curvá-los ou de fazer bolsas e/ou equivalentes. Sempre que as condições de execução das tubulações permitirem, serão usadas curvas de raio longo ao invés da utilização de joelhos.

As tubulações não deverão interferir nas condições de estabilidade da estrutura, elementos arquitetônicos e demais especialidades, qualquer interferência deverá ser alterada e detalhada em projeto executivo.

Antes do fechamento dos rasgos das paredes, as tubulações deverão ser cheias com água e submetidas à pressão hidrostática de 1,5 vezes a pressão prevista para o sistema, durante duas horas, sem apresentar vazamentos.

7.1.1. Tubos e Conexões

Os tubos e conexões de água fria serão de PVC rígido, tipo água fria (marrom), junta soldável, marca Tigre ou equivalente. Todas as conexões de espera nos pontos de utilização dos aparelhos hidráulicos serão de PVC rígido, tipo água fria, soldável/roscável, reforçados com bucha de latão na parte da rosca, de primeira qualidade.

Os tubos e conexões de PVC de água fria, bem como os materiais (soluções limpadoras e adesivos) utilizados para unir as peças, deverão ser de um único fabricante.

Abraçadeiras e suportes deverão fazer a fixação das tubulações em lajes e demais trechos onde for necessário.

7.1.2. Registros, válvulas e dispositivos hidráulicos

Deverão ser utilizados registros do tipo "gaveta", em bronze, com volante, extremidade com rosca BSP, fabricação DECA ou similar, com acabamento.

Os registros de gaveta bruto (sem acabamento) serão instalados nas tubulações localizadas nos trechos de saída de água dos reservatórios e áreas externas.

Os registros de gaveta contemplados nos ambientes internos terão acabamento de acordo com o especificado no projeto de arquitetura.

Deverão ser instalados registros de pressão para os chuveiros com sistema de abertura rotativo, bitola 3/4".

Serão instalados engates flexíveis metálicos e de cobre cromado com canopla para os pontos de utilização de lavatórios e pias. Os referidos engates flexíveis terão diâmetro de 1/2" e comprimento mínimo de 40 cm. Referência: Docol ou similar.

Deverão ser instalados registros reguladores de vazão nos pontos de utilização dos lavatórios, classe de pressão 2 a 40 mca, regulação rotativa com chave, composição em ligas de cobre, aço inoxidável, elastômeros e plásticos de engenharia.

7.1.3. Testes e ensaios

As tubulações deverão ser submetidas a ensaio de estanqueidade durante o processo de sua montagem, com as tubulações ainda expostas e sujeitas a inspeção visual, conforme recomendações constantes na NBR 5626 e demais normatizações vigentes. Os pontos de utilização podem contar com as respectivas peças de utilização já instaladas ou serem vedados com bujões/tampões.

As tubulações a serem ensaiadas devem ser preenchidas com água, com a utilização de

um equipamento que permita elevar gradativamente a pressão da água no interior das tubulações. Este equipamento deve possuir manômetro, adequado e aferido, para leitura das pressões nas tubulações.

O valor da pressão de ensaio deve ser de 1,5 vezes o valor da pressão em condições estáticas, previsto em projeto para a seção crítica, ou seja, naquela seção que em uso estará submetida ao maior valor de pressão em condições estáticas.

Após um período de pressurização de sessenta minutos, a parte da instalação ensaiada pode ser considerada estanque, se não for detectado vazamento e não ocorrer queda de pressão. No caso de detecção de vazamento, o dispositivo deverá ser reparado e o procedimento repetido.

A pressão de ensaio em qualquer seção da tubulação deve ser superior a 100 kPa.

A Contratada deverá entregar as instalações prediais de água fria em condições de uso. Além dos ensaios preconizados pelas normas técnicas da ABNT, deverão ser realizados os testes recomendados pelos fabricantes.

Ao final dos testes, deverão ser executadas a limpeza e a desinfecção dos sistemas, cujo objetivo é garantir que a água distribuída pela instalação atenda ao padrão de potabilidade.

7.1.4. Escavação e reaterro

As tubulações enterradas deverão ser instaladas em valas abertas com largura mínima de 50 cm, cujo leito deve ser previamente compactado. Os tubos serão assentados sobre camada de material arenoso compactado no fundo das valas (embasamento), com 10 cm de espessura e, após a colocação da canalização, prosseguir o reaterro com areia ou com o mesmo material proveniente da escavação (desde que seja areia, de boa qualidade) em camadas de 10 cm devidamente compactadas.

A profundidade das valas deverá ser adequada para que, após o assentamento das tubulações, o recobrimento das mesmas não seja inferior a 0,90 m no leito de vias de tráfego, ou 0,65 m em passeios e locais livres de tráfego.

Também deverão ser cumpridas as recomendações específicas dos fabricantes dos materiais a serem utilizados.

7.2. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

Condições Gerais

Na execução dos serviços deverão ser seguidas as prescrições constantes das normas técnicas da ABNT e legislações vigentes.

Adicionalmente, deverão ser observadas e atendidas as recomendações dos fabricantes dos materiais a empregar, além das instruções desta especificação.

O sistema terá como função básica coletar e transportar os esgotos provenientes dos aparelhos sanitários dos banheiros, das pias e dos ralos que colem águas de lavagem de piso para a destinação final. O sistema será composto, basicamente, por tubos, conexões, ralos, caixas sifonadas, caixas de inspeção, caixas de gordura, entre outros.

As declividades mínimas recomendadas para os coletores prediais (trechos horizontais) são de 2% (dois por cento) para tubulações com diâmetro nominal igual ou menor que 75 mm e de 1% (um por cento) para as tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100 mm. Conforme preconiza a NBR 8160, os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo apresentar uma declividade constante.

A profundidade das valas deverá ser adequada para que após o assentamento das

tubulações o recobrimento das mesmas não seja inferior a 0,90 m no leito de vias de tráfego, ou 0,65 m em passeio ou locais livres de tráfego. Caso o manual de instalação do fabricante dos tubos e conexões indique recobrimento superior ao mencionado, deverão ser seguidas as recomendações do fabricante dos materiais.

Em qualquer caso, é proibida a utilização de fogo para aquecer tubos a fim de curvá-los ou de fazer bolsas e/ou equivalentes.

O sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação, deverá ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento. As tubulações deverão ser submetidas a teste hidrostático e, após a instalação dos aparelhos, deverá ser realizado o ensaio final com fumaça. Os testes deverão ser conduzidos de acordo com o prescrito na NBR-8160.

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas nos desenhos e confirmadas no local da obra.

No canteiro, os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações. As pilhas de tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Todos os lavatórios, pias e mictórios serão dotados de sifão, bem como dotados de válvula para pia e lavatório.

Os materiais (solução limpadora, adesivo, pasta lubrificante, anel de vedação etc.) utilizados para unir as peças, deverão ser, obrigatoriamente, de marca e/ou especificação recomendada pelo fabricante dos tubos, para a perfeição dos serviços.

7.2.1. Tubos, conexões e acessórios

Os tubos dos sistemas prediais de esgotamento sanitário deverão ser de PVC rígido, em conformidade com a NBR 5688, até o diâmetro de 50 mm. Os tubos com diâmetros superiores a 50 mm serão do tipo reforçado (série R) conectados com juntas elásticas de primeira qualidade. Referência: Tigre, Amanco ou equivalente.

Serão utilizadas conexões em PVC, como tês, junções simples, joelhos e curvas de 45° e 90°, luvas, reduções, buchas, caps, entre outros.

7.2.2. Ralos e caixas

Serão utilizadas caixas sifonadas de PVC rígido com grelha (tipo abre e fecha) em aço inox quadrada, de seções de 15 cm, com saídas nos diâmetros de 50 e 75 cm, fabricação Tigre – Série R ou equivalente.

As caixas sifonadas que coletam despejos provenientes de mictórios devem ter tampas cegas e não podem receber contribuições de outros aparelhos sanitários, mesmo que providos de desconector próprio. Serão utilizadas caixas sifonadas com tampa cega, de seções de 15 cm, com saídas de 75 mm de diâmetro, fabricação TIGRE – Série R ou similar.

A Contratada deverá atender às distâncias máximas entre os desconectores e os tubos ventiladores, de acordo com a Tabela 1 da norma NBR 8160:1999.

Serão instaladas canaletas de drenagem com grelha em ferro fundido na sala do *otto-full* e sala de armazenagem do *otto-full*.

A caixa separadora de água e óleo (S.A.O) será retangular, em alvenaria com blocos de concreto, dimensões internas 1,00 x1,00x1,00 m.

Os ralos secos serão em PVC rígido de 10 x 10 cm, com grelha (tipo abre e fecha) em aço inoxidável, e em ferro fundido.

As caixas de inspeção deverão ser circulares (diâmetro de 60 cm), construídas com anéis pré-moldados de concreto armado, assentados sobre embasamento de concreto simples, no traço 1:3:5 espessura de 10 cm e revestidas internamente com argamassa de cimento e areia (traço 1:3:5). O fundo deverá ser provido de calhas de concordância para direcionar o escoamento do esgoto e evitar a formação de depósitos. O tampão e caixilhos deverão ser em ferro fundido de 60 cm de diâmetro, tipo pesado.

No intuito de fornecer um destino final aos despejos provenientes do sistema de esgotamento predial da edificação em tela, deverá ser executado um sistema de tratamento e destinação final composto por tanque séptico, filtro e sumidouro.

Cabe ressaltar que no campo deverá ser realizado teste de percolação do solo e a verificação do nível do lençol freático, conforme preconiza a norma NBR 17076:2024. Caso seja necessário, poderão ser adotadas outras medidas para destinação destes efluentes, em vez de sumidouros.

7.2.3. Testes e ensaios

Todos os sistemas das instalações deverão ser testados contra vazamentos antes do fechamento das valas, revestimentos, recomposição de pavimentos/arruamento. As tubulações deverão ser submetidas ao teste de pressão interna, conforme anexo G da norma NBR 8160.

Os ensaios deverão ser feitos com água ou ar.

- Ensaio com água: todas as aberturas deverão ser tamponadas, exceto a mais alta, por onde deverá ser introduzida água até o nível de transbordamento da mesma e mantida por um período de 15 minutos (observando-se para que a carga hidrostática não ultrapasse 60 kPa).

- Ensaio com ar: todas as aberturas deverão ser tamponadas, exceto àquela pela qual o ar será introduzido até atingir uma pressão uniforme de 35 kPa, a qual deverá ser mantida pelo período de 15 minutos sem introdução de ar adicional.

- Ensaio com fumaça: A fumaça deve ser continuamente introduzida, até que se atinja uma pressão de 0,25kPa. Esta pressão deve se manter pelo período de 15 min sem que seja introduzida fumaça adicional.

Além dos ensaios preconizados pelas normas técnicas da ABNT, deverão ser realizados os testes recomendados pelos fabricantes dos equipamentos e tubulações.

Todos os testes/ensaios serão realizados na presença da fiscalização da obra.

7.2.4. Escavação e reaterro

A profundidade das valas deverá ser adequada para que após o assentamento das tubulações o recobrimento das mesmas não seja inferior a 0,90 m no leito de vias de tráfego, ou 0,65 m em passeio ou locais livres de tráfego.

As tubulações enterradas deverão ser assentes sobre camada de material arenoso compactado de 15 cm de espessura no fundo das valas e reaterradas com esse mesmo material em camadas de 10 cm, até 10 cm acima do tubo, e a seguir, poderá ser utilizado o mesmo material da própria escavação.

O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado, de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações, de modo a evitar colos e ressaltos, obedecendo à declividade prevista no projeto.

As valas para assentamento de tubulações terão largura mínima de 60 cm.

Caso a escavação atinja o lençol d'água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, dever-se-á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado,

impedindo-se que a água se eleve do interior da vala.

Deverá ser providenciado pela Contratada o bota-fora do material imprestável.

Deverão ser diluídos neste item os custos de relocação de redes e interferências existentes.

Qualquer excesso de escavação deverá ser preenchido e compactado com material de boa qualidade sem ônus para a MB.

Na execução das escavações deverão ser observados, ainda, os seguintes aspectos:

a) verificar as condições do terreno e de tráfego, para considerar a influência da qualidade do solo no tipo e profundidade da escavação, determinando a necessidade ou não de escoramentos;

b) estabelecer os cuidados especiais que devem ser adotados para a segurança dos operários e integridade dos logradouros e redes porventura existentes; e

c) reaproveitamento do material escavado para reaterro e/ou vazamento do material imprestável ou excedente; e

d) recomendações da norma NBR 9061 – Segurança de escavações a céu aberto, que fixa as condições de segurança exigíveis para a elaboração de projeto e execução de escavações a céu aberto, em solos e rochas, excluindo mineração e túneis.

Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

Elaborado por:

JULIANA OLIVEIRA QUEIROZ
Capitão de Corveta (EN)
Enc. da 1a Seção de Inst. Hidrossanitárias
CREA-RJ 2011117616
ASSINADO DIGITALMENTE

MARINHA DO BRASIL

DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

CAPÍTULO 8: INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Principais normas e legislação a serem consideradas na elaboração do projeto executivo e instalação das medidas de segurança contra incêndio:

- a) DGMM-0602 (2ª Revisão) – Normas e procedimentos para prevenção, proteção e segurança contra incêndio em OM terrestres;
- b) Decreto nº 42/2018 (Novo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – COSCIP);
- c) Notas Técnicas (NT) do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ);
- d) Normas técnicas, em especial:
 - ABNT NBR 10897:2020 – Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos - requisitos;
 - ABNT NBR 12615:2024 – Sistema de combate a incêndio por espuma;
 - ABNT NBR 16981:2021 – Proteção contra incêndio em áreas de armazenamento em geral, por meio sistemas de chuveiros automáticos – Requisitos;
 - ABNT NBR 15511:2023 – Líquido gerador de espuma (LGE), de baixa expansão, para combate a incêndios em combustíveis líquidos;
 - ABNT NBR 17186:2024 – Sistemas de proteção contra incêndio por water mist;
 - ABNT NBR 17505:2015 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis;
 - NFPA 30:2003 – Flammable and combustible liquids code;
 - NFPA 750 – Standard on water mist fire protection systems;
 - ABNT NBR 16704:2019 – Conjuntos de bombas estacionárias para sistemas automáticos de proteção contra incêndios – Requisitos; e
 - S6340-AA-MMA-010 – Technical manual for Otto Fuel II.

As instalações de segurança e combate a incêndio deverão estar rigorosamente de acordo com as normatizações vigentes, entre elas o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP-RJ), as Notas Técnicas (NT) do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ), a DGMM-0602 (2ª-Revisão) – Normas e procedimentos para prevenção, proteção e segurança contra incêndio em OM terrestres e as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Além das normas supracitadas, também deverão ser cumpridas as recomendações específicas dos fabricantes dos materiais utilizados e demais normas técnicas vigentes.

A execução do Sistema de Water Mist deve atender os requisitos conforme norma NFPA 750, as normas nacionais, principalmente a ABNT NBR 17186 e as normas Notas Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro.

É mandatório apresentar protocolos e requerimentos de testes *Fire Test* de aplicação do Sistema de *Water Mist* de alta pressão, conforme laboratórios e autoridades competentes, como FM, UL, VdS e CEN.

8.1 - Sistema preventivo móvel por extintores e armário CBINC

A edificação deverá dispor de instalação preventiva móvel, de acordo com o critério para

tipo, distribuição e localização de extintores portáteis constante da norma DGMM-0602 e da norma técnica NBR 12693.

A sinalização dos extintores deverá atender aos requisitos da ABNT NBR 16820:2022 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio.

Os extintores não podem estar obstruídos e devem estar visíveis e sinalizados, conforme a ABNT NBR 16820.

Os extintores portáteis deverão ser afixados de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,60 m do piso acabado ou abaixo de 0,10 m do piso acabado, desde que não fiquem obstruídos e que a visibilidade não fique prejudicada.

O extintor de pó químico (ABC) poderá substituir qualquer tipo de extintor das classes A, B e C dentro de uma edificação ou área de risco.

Os extintores de incêndio devem ser adequados à classe de incêndio predominante dentro da área de risco a ser protegida, de forma que haja, no mínimo, 02 (dois) extintores de incêndio, sendo um para incêndio classe A e um para incêndio classes B e C. É permitida a instalação de 02 (dois) extintores iguais de pó ABC, conforme supramencionado.

Para a proteção por extintores de incêndio em instalações especiais, tais como casa de máquinas, casa de bombas, casa de força elétrica, grupo motogerador e congêneres, deverão ser dimensionados extintores de incêndio de acordo com a NT ou a Norma Brasileira correspondente, devendo os referidos extintores não distar mais do que 5,00 metros da instalação a proteger.

Deve haver no mínimo um extintor de incêndio distante a não mais de 5,00 m da porta de acesso da entrada principal da edificação, entrada do pavimento ou entrada da área de risco, conforme item 5.3.10 da NBR 12693:2021.

Os extintores devem possuir marca de conformidade concedida por órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação (SBC).

Para efeito de regularização junto ao CBMERJ, o prazo de validade/garantia de funcionamento dos extintores deve ser aquele estabelecido pelo fabricante e/ou da empresa de manutenção certificada pelo SBC.

Extintor H2O

Serão fornecidos e instalados extintores portáteis tipo água pressurizada com capacidade de 10 litros, em chapa de aço, pintados na cor vermelha, com gatilho mangotinho, manômetro e placa de sinalização, pressão de teste de 30 kgf/cm², com selo de conformidade da ABNT, referência MAT- INCÊNDIO, BUCKA SPIERO ou similar.

Extintor de Pó Químico Seco (PQS)

Extintor de PQS ABC: Capacidade 8 a 12 kg / Capacidade extintora: 6-A: 40-B:C.

Extintor de Gás Carbônico (CO₂)

Extintor portátil, com 6 kg de dióxido de carbono (CO₂). Fabricado a partir de tubo de aço-carbono sem costura, tratados termicamente. Com pintura vermelha aplicada por processo eletrostático, com rótulo. Mangote de borracha com reforço em trama de aço e difusor injetado em polietileno com haste de aterramento. Ideal por não danificar equipamentos, não deixar resíduos e não conduzir eletricidade. Referência: MAT- INCÊNDIO, BUCKA SPIERO ou similar.

Armário de CBINC

Os armários de combate a incêndio (CBINC) que abrigarão os equipamentos para a utilização da brigada deverão estar em conformidade com a norma DGMM-0602 (2ª Revisão).

Serão fabricados em chapa ou fibra, resistentes a impactos e a corrosão. Fechos, dobradiças e parafusos em aço inox. Pintura na cor vermelha, com a inscrição “INCÊNDIO” no vidro.

Abrigo para extintor de incêndio

Os extintores de incêndio situados nas áreas externas, deverão ser condicionados em abrigo para extintores de incêndio.

8.2 - Sinalização de segurança

A sinalização de segurança contra incêndio tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes, e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saídas para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

Manutenção das sinalizações de emergência deverá seguir as instruções da NBR 16820:2022.

A sinalização de segurança compreende a sinalização básica (de proibição, de alerta, de equipamentos de combate e alarme, de orientação e salvamento) e a sinalização complementar.

As placas de sinalização deverão ser confeccionadas em LED e em material plástico/vinílico de alta performance, que não propaguem chamas, com furos de fixação e/ou em material autoadesivo. Referência: SETON, FIREX ou similar.

As placas de plástico de alta performance deverão ser fixadas com parafusos e buchas plásticas às superfícies mais rugosas, como paredes de alvenaria. As placas de vinil autoadesivo deverão ser fixadas às superfícies lisas, como folhas de vidros, portas lisas, entre outros.

A sinalização apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização. A mesma sinalização deve estar distribuída em mais de um ponto dentro da área de risco, de modo que, pelo menos, uma delas seja claramente visível de qualquer posição dentro da área, e devem estar distanciadas entre si em no máximo 15 m.

8.3 - Iluminação de emergência

A edificação deverá possuir sistema de iluminação de emergência com condições de clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal.

Serão utilizadas luzes de emergência no intuito de clarear rotas de fuga, corredores, escadas, acessos, entre outros, seguindo as orientações da norma NBR 10898 e demais normas vigentes.

- iluminação de emergência - autonomia mínima de sessenta minutos.

Deve assegurar o mínimo de proteção de acordo com a NBR 10898, de forma a ter resistência contra impacto de água, sem causar danos mecânicos nem o desprendimento da luminária.

A manutenção do sistema de iluminação de emergência deverá seguir as instruções da NBR 10898.

8.4- Sistema de detecção e alarme

O sistema de detecção e alarme de incêndio é uma instalação técnica capaz de registrar

um princípio de incêndio, sem a intervenção humana, transmitir as informações correspondentes a uma central de sinalização e comando (CDI – central de detecção de incêndio), dar o alarme automaticamente, quer local e restrito, quer geral, quer à distância (alerta) e acionar todos os comandos (imediatos ou temporizados) necessários à segurança contra incêndio dos ocupantes e do edifício onde está instalado.

Principais normas e legislação a serem consideradas na elaboração do projeto executivo e instalação das medidas de segurança contra incêndio:

a) DGMM-0602 (2ª Revisão) – Normas e procedimentos para prevenção, proteção e segurança contra incêndio em OM terrestres;

b) Decreto nº 42/2018 (Novo Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – COSCIP);

c) Notas Técnicas (NT) do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ):

- NT 1-04 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto ao risco de incêndio; e

- NT 2-07 - Sistema de detecção e alarme de incêndio;

d) Normas técnicas da ABNT.

Além das normas supracitadas, também deverão ser cumpridas as recomendações específicas dos fabricantes dos materiais utilizados e demais normas técnicas vigentes.

Poderão ser utilizados materiais/componentes similares aos especificados, desde que mantenham as características técnicas de desempenho especificadas e tenham sua similaridade comprovada junto à fiscalização, por meio de laudos e atestados emitidos por órgão competente.

A contratada deverá fornecer equipamentos que possuam certificação UL (*Underwriters Laboratories*) e FM (*Factory Mutual Global*)

O sistema será do tipo Endereçável - Classe A e garantirá as seguintes situações:

- Reconhecimento, caracterização e localização imediata do elemento de alarme;
- Comunicação rigorosa e fiável entre a CDI e os restantes elementos, imune a interferências exteriores;
- Detecção exata de uma interrupção de circuito, se mantendo a linha de detecção em perfeito funcionamento;
- Isolamento automático de setores de avaria, se mantendo o resto do sistema em perfeito funcionamento;
- Respeitar o princípio da integridade, ou seja, deverá assegurar total compatibilidade de Hardware e Software.

O sistema será constituído pelas seguintes unidades funcionais:

- Dispositivos de acionamento do alarme de operação manual - botões de alarme;
- Dispositivos de atuação automática - detectores de incêndio – dupla tecnologia;
- Central de sinalização e comando endereçável (CDI);
- Difusores de alarme geral;
- Dispositivos de comando de sistemas e equipamentos de segurança - interfaces de comando;
- Redes de eletrodutos e rede de cabos.

Central de detecção e alarme

A Central prevista será do tipo Endereçável, com quatro laços de detecção, suficiente para

abrigar todos os equipamentos do sistema. O laço abrangerá todas as partes consideradas e será organizado em linhas ou circuitos de detecção a dois condutores, ou seja, com ida e volta à central (Classe A), com capacidade de instalação de até 125 endereços por laço, numa extensão máxima de 2000 m, mas limitada a um total máximo de 512. A Central será dotada de várias saídas programáveis, para a realização dos diversos comandos e alarmes que lhe estarão adstritos, sendo toda a programação dos elementos endereçáveis ativos (detectores, botões de alarme, interfaces de comando, etc.), realizada na própria central, com o seu teclado, através do qual serão também efetuadas as necessárias temporizações, para a emissão de ordens, alarmes e inibições.

A CDI da instalação será localizada na portaria principal, e assegurará:

- A alimentação dos dispositivos de acionamento do alarme;
- A alimentação dos difusores de alarme geral;
- A sinalização de presença de energia de rede e de avaria da fonte de energia autônoma;
- A sinalização sonora e ótica dos alarmes restrito e geral e do alerta;
- A sinalização do estado de vigília das instalações;
- A sinalização de avaria, teste ou desativação de circuitos dos dispositivos de acionamento de alarme;
- O comando de acionamento e de interrupção do alarme geral;
- A temporização do sinal de alarme geral, quando exigido;
- O comando dos sistemas e equipamentos de segurança do edifício, quando exigido;
- O comando de acionamento do alerta.

A central deverá ter um painel de detecção de incêndio endereçável que reconheça no circuito os dispositivos endereçáveis e indicação das zonas (por endereçamento no laço), alimentação 28 VDC, 600mA, com bateria inclusa, instalada com base e caixa de carbono com acabamento e pintura epóxi. Deverá ainda dispor de dispositivos de teste da própria central, das sirenes, das baterias e das botoeiras, informando através de LEDs, a falta de energia elétrica, estado da bateria (em carga, descarregada, etc.) e quando estiver funcionando com energia da bateria. Para alimentação da Central deverá ser previsto um circuito independente. Este circuito deverá ter proteção por disjuntor com corrente de 10A, do tipo minidisjuntor, com capacidade de interrupção (IEC 947/898) de 6kA e característica de disparo C, referência “Merlin Gerin” ou similar.

Os sensores e dispositivos de acionamento comunicam apenas com centrais de incêndio de mesmo fabricante, ou seja, um equipamento endereçável do fabricante “A” só pode ser ligado à central endereçável do fabricante “A” e assim por diante.

Referência: Global Fire Equipment ou similar.

Botoeira endereçável (acionador manual)

São os dispositivos usados para iniciar o alarme de forma manual, instalados em locais de trânsito de pessoas (halls, corredores, junto às saídas de ambientes, circulações em geral), de forma a facilitar sua localização e acionamento. Os acionadores manuais devem conter instruções de operação impressas em português no próprio corpo, de forma clara e em lugar facilmente visível. Devem conter dispositivo que dificulte o acionamento acidental, porém facilmente destrutível no caso de operação intencional. Os acionadores usados neste projeto

são do tipo “quebre o vidro”, em que ao se pressionar o vidro ou outro material flexível transparente de proteção acione o alarme, informando o evento à central. Botoeira endereçável (acionador manual), instalada com base e proteção basculante, que protege contra acionamentos acidentais.

A sua altura de instalação deverá estar entre 1,20 e 1,60 m e devem ser sinalizados.

Referência MCPA-KAC, Global Fire Equipment ou similar.

Sinalizador endereçável audiovisual

O sistema de alarme audiovisual deverá ser composto por indicadores/avisadores sonoros e visuais, a serem instalados nos locais de trânsito de pessoas, corredores, saídas de emergência, entre outros. Deverão atender a especificidade do Projeto, bem como as características e as recomendações constantes em normas técnicas vigentes.

Os avisadores e indicadores sonoros deverão possuir intensidade sonora entre 40 dB e 60 dB e deverão ser instalados a uma altura entre 2,20 m a 3,50 m, de forma embutida ou sobreposta, preferencialmente na parede, instalados com base.

Referência Global Fire Equipment ou similar.

Detectores

Os detectores serão posicionados em pontos estratégicos, fixos, com abrangência de uma área de atuação predeterminada de acordo com o tipo, sendo um ponto fixo e móvel dentro dessa área.

A distribuição espacial apresentada no projeto deverá ser compatibilizada com o projeto de ar condicionado e de luminotécnica, seguindo as diretrizes da NFPA.

O detector termovelocimétrico endereçável será utilizado em compartimentos que exijam a necessidade de detecção baseada no aumento da temperatura/tempo para acionar o alarme em uma central. Ele pode ser programado para atuar em diferentes temperaturas, dependendo da atividade exercida no local da instalação. Em geral, ele dispara em variações rápidas acima de 68°C.

O objetivo principal do detector de fumaça termovelocimétrico é diferenciar a fumaça de baixa temperatura, com os sinais de uma elevação brusca. Por isso, é indicado para locais como banheiros, cozinhas, entre outros.

O detector endereçável multisensor de fumaça e calor endereçável é um sensor que identifica a presença de fumaça ou calor no ambiente (o que ocorrer primeiro). Aplicado em locais sujeitos à fumaça de combustíveis e aumento de calor, como casa de máquinas, ar-condicionado, bombas de recalque, gerador, dentre outros. Todos os detectores deverão ser fornecidos com base para instalação em laje ou forro de gesso.

Referência Global Fire Equipment ou similar.

Base para detectores

Todos os detectores deverão ser fornecidos com base para instalação em laje ou forro de gesso.

Módulo isolador de circuito

Fornece proteção contra curto-circuito dos circuitos de comunicação e alimentação dos equipamentos endereçáveis. Quando um curto é detectado, o segmento afetado é isolado do circuito, permitindo que os demais dispositivos continuem a operar. Deverá ser instalado um módulo a cada 20 dispositivos de um mesmo laço.

Condutor 1 par shield

Os cabos devem ser de uso exclusivo do sistema de detecção e alarme de incêndio e não podem ser mesclados com linhas telefônicas ou de outros serviços. Os tubos deverão ser identificados com tarjas vermelhas.

Neste projeto será utilizado o circuito de detecção ou “laço” Classe A. Este circuito consiste em uma fiação de retorno à central (laço de ida e volta – circuito redundante). Deverão ser usadas terminações próprias para os condutores de 1,5mm².

A ligação entre os detectores e central será feita através de cabo 1 par *shield* - 2x1,5mm² rede classe 'A' e entre avisadores audiovisuais e central será feita através de cabo 1 par trançado flexível - 2x1,5mm² branco e preto.

Os circuitos dos avisadores sonoros e visuais e os circuitos de detecção não poderão compartilhar o mesmo eletroduto dentro da área a ser protegida, somente fora dessa área.

Qualquer emenda de fios e cabos deve ser feita em caixa de passagem instalada em local de fácil acesso.

O isolamento dos fios deve ser resistente à temperatura de, pelo menos, 70°C e resistente à propagação de chamas.

Referência: LIHCH FE180 PH90 da FireKab ou similar.

Eletroduto em aço galvanizado 1”

Os circuitos de alimentação de energia, circuitos de detecção, circuitos de sinalização e alarme de incêndio e circuitos auxiliares deverão ser embutidos em eletrodutos metálicos galvanizados a fogo e instalados aparentes.

Todas as partes metálicas das instalações elétricas deverão ser aterradas. Os suportes e pintura de acabamento dos eletrodutos deverão seguir os mesmos padrões estabelecidos para as tubulações de distribuição de agente extintor.

Eletroduto em aço galvanizado

O sistema usará eletrodutos de 1”.

Referência: Apolo ou similar.

Conduletes

Toda mudança de direção e cruzamentos dos eletrodutos deverá ser realizada com conduletes em alumínio leve.

Conjunto de fixação de tubulação

Conjunto composto de braçadeira, tirante e chumbador para fixação dos eletrodutos nas lajes. Deverá ser empregado a cada 3m de eletroduto.

Tratamento anticorrosivo dos eletrodutos

Todos os eletrodutos deverão sofrer tratamento com anticorrosivo.

Pintura de acabamento dos eletrodutos

Os eletrodutos deverão ser pintados com esmalte sintético.

Sinalização de emergência

Deverá ser prevista a sinalização com adesivo fotoluminescente em PVC, dos equipamentos referentes à detecção e alarme de incêndio.

Programação, teste, customização e comissionamento do sistema

Caberá à Contratada executar os serviços de Programação, teste, customização e

comissionamento do sistema após instalação.

Alarme de incêndio

O sistema de alarme deverá ser projetado e executado de acordo com as recomendações contidas na Nota Técnica (NT) 2-07 do CBMERJ, na norma DGMM-0602 (2ª Revisão) e normas técnicas da ABNT pertinentes.

A contratada deverá fornecer equipamentos que possuam certificação Underwriters Laboratories (UL) e Factory Mutual Global (FM).

Botoeira/Acionador manual

São os dispositivos usados para iniciar o alarme de forma manual, instalados em locais de trânsito de pessoas (halls, corredores, junto às saídas de ambientes, circulações em geral), de forma a facilitar sua localização e acionamento. Os acionadores manuais devem conter instruções de operação impressas em português no próprio corpo, de forma clara e em lugar facilmente visível. Devem conter dispositivo que dificulte o acionamento acidental, porém facilmente destrutível no caso de operação intencional.

Os acionadores usados neste projeto são do tipo “quebre o vidro”, em que ao se pressionar o vidro ou outro material flexível transparente de proteção acione o alarme.

A sua altura de instalação deverá estar entre 1,20 e 1,60 m e devem ser sinalizados.

Referência MCPA-KAC, Global Fire Equipment ou similar.

Sinalizador audiovisual

O sistema de alarme audiovisual deverá ser composto por indicadores/avisadores sonoros e visuais, a serem instalados nos locais de trânsito de pessoas, corredores, saídas de emergência, entre outros. Deverão atender a especificidade do projeto, bem como as características e as recomendações constantes em normas técnicas vigentes.

Os avisadores e indicadores sonoros deverão possuir intensidade sonora entre 40 dB e 60 dB e deverão ser instalados a uma altura entre 2,20 m a 3,50 m, de forma embutida ou sobreposta, preferencialmente na parede, instalados com base.

Referência: Global Fire Equipment ou similar.

8.5 – Sistema de Chuveiros Automáticos

O sistema de chuveiros automáticos existente deverá ser substituído, devendo estar rigorosamente de acordo com as normatizações vigentes, entre elas as Notas Técnicas (NT) do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) e as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Além das normas supracitadas, também deverão ser cumpridas as recomendações específicas dos fabricantes dos materiais utilizados e demais normas técnicas vigentes.

Especificação: Modelo B-11 Resposta padrão, Fator Nominal K:160. Classe de temperatura de 68°C a 141°C. Fabricação STOP ou similar.

Deverá ser instalado um ponto de teste que consiste em um chuveiro aberto (sem a vedação do elemento termosensível), com válvula de fechamento.

Visor de fluxo

Os visores de fluxo permitirão a inspeção visual das condições instantâneas do fluxo de água no interior de tubulações.

- Corpo e tampa em aço inox;

- Diâmetro de 1”;
- Carcaça inteira com dois cristais justapostos para inspeção;
- Ressalto separador fixo;
- Instalação em posição horizontal ou vertical;
- Pressão máxima de serviço 21 kgf/cm²;
- Temperatura máxima 300 °C; e
- Conexão rosca NPT ou BSP.

Referência: “MGA” ou similar.

Válvula de Governo e Alarme (VGA)

- Corpo construído em ferro fundido ASTM A48;
- Portinhola e eixo em aço inoxidável AISI 304;
- Sede em bronze;
- Pressão máxima de trabalho: 175 psi (1.206,9 kPa);
- Pressão de teste: 350 psi (2.413,8 kPa);
- Conexões flangeadas padrão ANSI B16.5 - classe 150; e
- Diâmetro de 4”.

Referência “Skop” ou similar.

Válvula ou chave de fluxo

Será instalada uma chave de fluxo com retardo pneumático, ligada ao painel de alarmes.

- Tubulação de 3”;
- Pressão máxima 10 kgf/cm²;
- Alimentação: até 220V CA 5A / até 220V CC 2,5A; e
- Vazão mínima 40 l/min.

Referência: “Skop” ou similar.

Válvulas de regulação

Válvula globo de bronze, classe 300, com rosca, com anel e disco de aço inoxidável, com diâmetros de 1/2" a 3”.

Referência: “Niagara” ou similar.

Válvulas de bloqueio

-Válvula de gaveta em ferro fundido, classe 150, Ø 80mm (3”), com flanges.

Referência: “Niagara”, “Saint-Gobain” ou similar.

Válvulas de abertura rápida

Válvula de esfera, corpo em bronze e a esfera de aço inoxidável, diâmetros de 1/2” a 2”.

As referidas válvulas serão usadas no estabelecimento e controle da água em alguns dispositivos, como manômetros, bloqueio do escoamento de água nas tubulações de teste, drenagem e sistemas de alarmes.

Referência: “Niagara” ou similar.

Válvulas de retenção

- Válvula de retenção, com portinhola, corpo em ferro fundido com internos em bronze. Instalação horizontal e vertical para os diâmetros de 3” e 4”, classe de pressão 200, extremidades com flanges, dimensões dos flanges pelo padrão ANSI-B16.1 Classe 125; e
- Válvula de retenção, horizontal, de bronze, com rosca, com fecho de aço inoxidável,

para os diâmetros de 1/2" a 3".
Referência "Niagara" ou similar.

Chuveiros automáticos - SPRINKLERS

Os chuveiros automáticos devem ser conforme a ABNT NBR 16400.

Os chuveiros automáticos deverão resistir às pressões máximas de operação e de ensaio hidrostático previsto na NBR 10897 e serem certificados, de acordo com a NBR 16400, por organismo certificador de produto (OCP) acreditado pelo INMETRO ou, ainda, na ausência de certificação nacional, possuir certificação internacional concedida por laboratório de entidade ou instituição de reconhecida competência técnica.

Deverão ser instalados chuveiros automáticos de cobertura padrão, sendo do tipo de resposta padrão, para áreas de ocupação com riscos extraordinário.

Os sprinklers deverão suportar uma pressão de trabalho de no mínimo 1.200 kPa (120 m.c.a./175 psi/12 bar).

O corpo e o defletor devem ser fabricados em latão, com rosca BSP/NPT de 3/4" (20 mm).

O elemento termossensível deve ser do tipo ampola de vidro (bulbo), resistente verticalmente às pressões de operação das tubulações do sistema hidráulico (12 a 15bar).

Deverá ser realizada uma medição em locais com características especiais de temperatura para confirmar a máxima temperatura no teto e definição do chuveiro automático apropriado.

Limites de temperatura, classificação e código de cores dos chuveiros automáticos

Máxima temperatura no teto (°C)	Limites de temperatura	Classificação da temperatura	Código de cores	Cor do líquido do bulbo de vidro
38	57-77	Ordinária	Incolor ou preta	Vermelha ou laranja
66	79-107	Intermediária	Branca	Amarela ou verde
107	121-149	Alta	Azul	Azul

Serão utilizados chuveiros automáticos com elementos termossensíveis com índice de tempo de resposta ITR igual ou maior que 80 (m.s)^{1/2}, do tipo resposta-padrão (bulbo de 5 mm), com orifício de 15 mm, temperatura de 68, 79 ou 93°C, cromado, rosca 3/4" NPT, Fator K 160, certificação ABNT.

Referência: "Skop" ou similar.

Estoque de chuveiros sobressalentes

Deverão ser mantidos, no mínimo, 5 chuveiros automáticos sobressalentes para substituição imediata em caso de operação ou danos, sendo que esses chuveiros deverão ter as mesmas características dos que se encontram instalados e ser mantidos em local adequado, cuja temperatura não supere 38°C.

Abrigo para sprinklers sobressalentes

Deverão ser instalados abrigos para os chuveiros automáticos sobressalentes, com capacidade de armazenar, no mínimo, 16 bicos de sprinklers, bem como uma chave de fixação.

Referência: "Skop" ou similar.

8.6 - Sistema Water Mist

O Sistema de Water Mist de alta pressão, é um sistema de proteção contra incêndio a base de água, com finas gotículas permitindo que a névoa de água controle, suprima e extingue o incêndio por resfriamento da chama, deslocamento do oxigênio e atenuação do calor radiante. O sistema deverá ser instalado para atender a sala do OTTO-FUEL e a sala de armazenagem do OTTO-FUEL.

O sistema de proteção contra incêndio por névoa de água de alta pressão Water Mist deve incluir reservatórios de água, bombas, filtro, bicos aspersores, conexões, tubos, válvulas e controle e todos os materiais, componentes e acessórios envolvidos na instalação.

A contratada também ficará responsável pela instalação do sistema elétrico e do sistema de detecção, atuação e alarme, associados ao sistema *water mist*.

O Projeto Executivo de proteção contra incêndio por névoa de água de alta pressão *Water Mist* deverá atender o item 13 da ABNT NBR 17186:2024.

A execução do Sistema de *Water Mist*, deve atender os requisitos conforme norma NFPA 750, as normas nacionais, principalmente a ABNT NBR 17186 e as normas Notas Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro.

É mandatório apresentar protocolos e requerimentos de testes Fire Test de aplicação do Sistema de Water Mist de alta pressão, conforme laboratórios e autoridades competentes, como FM, UL, VdS e CEN.

A CMI deverá atender as especificações da ABNT NBR 17186:2024, da ABNT NBR 16704:2019 e demais normas pertinentes.

8.7 - Sistema de Espuma Mecânica

O sistema de espuma mecânica deve ser utilizado em conjunto com a linha de mangueira de neblina, para proteção do homem, uma vez que a espuma produz o abafamento (inibindo o oxigênio) e a neblina promove o resfriamento. Para a produção de espuma mecânica será empregado o líquido gerador AFFF a 6%.

Carreta

Serão fornecidas carretas para geração de espuma mecânica sobre rodas com capacidade mínima de 130 litros de líquido gerador, dotadas de proporcionador de linha Ø 2½" com engate STORZ, ajustável de 1% a 6%, com mangueira com 15 m e esguicho lançador de espuma Ø 2½" com engates STORZ.

Misturador entre linhas (Proporcionador)

O misturador entre linhas deve ser instalado nas carretas, fora do limite primário de fumaça, para facilitar o abastecimento contínuo de líquido gerador, sem que haja perigo para quem está executando esta tarefa.

O conjunto possuirá diâmetro de 2 ½". As linhas de mangueira devem ser da mesma dimensão (2 ½"). Pressão mínima de trabalho deve ser de 100 lb/pol² (7,5 kgf/cm²). Modelo PE 400, dotado de tubo Pick-up com mangueira de PVC, conexão tipo engate rápido STORZ Ø 2 ½", vazão 500 l/min., marca Protector Fire ou similar.

Esguicho Lançador de Espuma

Esguicho lançador de espuma tipo NPU, destinado a introduzir ar na mistura de água e líquido gerador, para formar a espuma mecânica. O misturador entre linhas deverá ser instalado antes do esguicho.

A produção de espuma deverá ser contínua, de maneira que esgotado um recipiente de Líquido Gerador, este pode ser rapidamente substituído. Cada recipiente com capacidade de 5 galões (20 litros cada galão) tem duração de 1 minuto e meio e produz 3000 litros de espuma (considerando pressão de 100 lb/pol²). Modelo ME 400, Pressão de trabalho 7,5 kgf/cm². Fabricante Protector Fire ou similar.

Líquido Gerador de Espuma

Líquido Gerador de Espuma sintética (LGE AFFF 6%), marca Protector Fire ou similar. O tempo total que o LGE permanece estável (Shelf-Life) é de 15 anos, desde que armazenado em suas embalagens originais ou tanques projetados para este fim e na faixa de temperatura entre 2 e 49°C. O LGE deve ser inspecionado e testado pelo menos uma vez por ano.

8.8 – Sistema Fixo de combate a incêndio (Hidrantes)

O sistema de hidrantes deve atender os requisitos de vazão e pressão adequados para todos os hidrantes da edificação, incluindo os hidrantes existentes e hidrantes novos em trechos mais desfavoráveis hidraulicamente.

O sistema de hidrantes contemplará os serviços de instalação de tubos, conexões, registros/válvulas e demais acessórios e dispositivos hidráulicos que se fizerem necessários.

As canalizações da instalação deverão suportar uma pressão não inferior à pressão de trabalho, acrescida de 0,5 MPa, sendo que a pressão mínima de ensaio será de 1,0 MPa, de acordo com a ABNT.

Os hidrantes devem ter válvula angular tipo globo 45°, 2.1/2" (63 mm) de diâmetro, com junta STORZ, de 2 1/2" (63 mm) com redução de 1 1/2" (38 mm) de diâmetro, onde serão estabelecidas as linhas de mangueiras e tampão STORZ 1.1/2".

O sistema de combate a incêndio foi classificado como "Risco Médio 1", de acordo com a classificação das edificações e áreas de risco quanto ao risco de incêndio, da NT nº 1-04 do CBMERJ. Para aproveitamento de trecho de rede de hidrantes já existente, apresentar também as informações de atendimento às exigências do sistema como volume da RTI, pressão e vazão disponíveis, ponto de interligação, etc.

Acessórios mínimos para os Hidrantes:

- 01 Abrigo;
- 02 Mangueiras de incêndio de 1 1/2" de lance com 15 m e conexões de engate rápido tipo STORZ;
- 01 Redução STORZ, 2 1/2" x 1 1/2"; e
- 01 Chave para hidrantes, para engate tipo STORZ, 2 1/2" x 1 1/2".

Os hidrantes devem ser posicionados de 1,00 m a 1,50 m do piso acabado, conforme preconiza a norma técnica NBR 13714.

Os pontos de tomada de água devem ser posicionados nas proximidades das portas externas e/ou acessos à área a ser protegida, a não mais de 5 m. O alcance do jato compacto produzido por quaisquer sistemas não deverá ser inferior a 8 m, medidos da ponta do esguicho até o ponto mais distante produzido pela parábola do jato d'água, conforme subitem 5.12.3 da NT 2-02 do CBMERJ.

As tubulações da rede de incêndio externa a edificação serão enterradas, em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), na classe adequada para compor redes de incêndio, de diâmetro de 75 mm (3"). A rede deverá ter um adaptador PEAD/ferro galvanizado, DN 75 mm (3") para realizar a transição de material e conexão da rede enterrada existente de ferro para o trecho novo a ser executado, em PEAD 75 mm, devendo ser atendido o subitem 5.15.11 da NT 2-02 do CBMERJ.

A canalização preventiva contra incêndio com diâmetros de até 75 mm (3"), será composta de tubos de aço carbono, galvanizados interna e externamente, sem costura, extremidade roscável (rosca NPT), classe de pressão 150, resistente a uma pressão mínima de 18 kgf/cm². Referência: Mannesmann ou similar.

As tubulações de aço galvanizado deverão atender às normas técnicas: NBR 5580:2015 – Tubos de aço carbono para usos comuns na condução de fluidos – Especificação; NBR 5590:2015 – Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados – Requisitos; e ASTM A-53, bem como as conexões de aço deverão estar de acordo com a norma ASTM A 234, quanto aos mesmos requisitos básicos.

As conexões de ferro maleável deverão atender às normas técnicas: NBR 6925:2016 – Conexões de ferro fundido maleável, de classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação; e NBR 6943:2016 – Conexões de ferro fundido maleável, com rosca ABNT NBR NM ISO 7-1, para tubulações.

O diâmetro mínimo da canalização preventiva será de 2.1/2" (DN 65 mm).

8.9 - Testes e ensaios

Ensaio de estanqueidade

A canalização do sistema de hidrantes deverá ser submetida à pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão de trabalho, ou 1.500 kPa no mínimo, por um período mínimo de duas horas, sem apresentar quaisquer vazamentos no sistema. Antes da recomposição de paredes de alvenaria, pisos e forros, as tubulações deverão ser inspecionadas, verificadas e testadas por inspetor qualificado, quanto à estanqueidade e a qualidade dos serviços, condições das juntas, ancoragem e assentamento.

As mangueiras deverão ser inspecionadas, testadas e mantidas de acordo com as prescrições da norma técnica NBR 12779:2009 – Mangueira de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados.

Caso sejam observados vazamentos ou falhas deverão ser executados os reparos e correções necessários.

Relatório técnico

O responsável técnico pela instalação deverá fornecer à MB um relatório técnico atestando a realização dos serviços de lavagem das tubulações e da realização dos testes hidrostáticos, descrevendo a metodologia e os parâmetros adotados na realização das atividades e os resultados obtidos.

Ensaio de funcionamento

Deverá ser feito o ensaio da automatização do sistema de hidrantes no cavalete de automatização das bombas de incêndio, verificando as pressões de regulação dos pressostatos, das bombas de reforço (principal e reserva) e o acionamento dos alarmes sonoros e óticos.

Este ensaio deverá ser feito para todas as bombas (principal, reserva e jockey) isoladamente.

Deverá ser simulado o acionamento das bombas pela abertura da válvula de teste na CMI e/ou de válvula(s) de hidrante(s).

As bombas existentes deverão ser acionadas automaticamente com o início do escoamento da água na rede de canalizações acusado por pressostatos, que estarão ligados aos comandos das chaves de partida dos motores das bombas (um pressostato para cada bomba de

incêndio).

Deverá também ser ensaiada a partida automática da(s) bomba(s) acionada(s) por grupo gerador de emergência, especificado para entrar em funcionamento ou prontidão se ocorrer a falta de energia no(s) motor(es) principal(ais). As bombas serão desligadas apenas por comando manual. A proteção de sobrecarga do motor elétrico não deverá desligá-lo, apenas sinalizar (lâmpada indicadora) a sobrecarga, cabendo ao operador a decisão de desligar ou não a bomba.

Deverão ser ensaiados os pontos de hidrantes mais desfavoráveis hidraulicamente, de forma a determinar suas respectivas pressões e vazões, com o auxílio de equipamentos adequados. As pressões obtidas nos esguichos deverão ser iguais ou superiores às correspondentes pressões teóricas apresentadas no projeto do sistema de hidrantes.

Assim como foram ensaiados os hidrantes mais desfavoráveis, deverão ser ensaiados os pontos de hidrante mais favoráveis hidraulicamente, de modo a determinar suas respectivas pressões e vazões. A pressão obtida na válvula do hidrante não deverá ultrapassar a pressão máxima de 100 m.c.a., bem como deverá satisfazer os requisitos mínimos exigidos neste CEO e pelo CBMERJ.

Caso haja necessidade de substituição ou modificação de algum componente crítico que possa alterar o desempenho de uma bomba centrífuga, deverá ser feito um novo ensaio de campo pelo fabricante da bomba, por representante autorizado de fábrica ou pessoas qualificadas aceitáveis pela autoridade competente.

Durante a realização dos testes todas as funções, instrumentos e lâmpadas sinalizadoras dos painéis de comando devem ser observadas para verificar o seu funcionamento adequado.

As bombas deverão ser acionadas e desligadas, também, manualmente, com instalação de botoeiras LIGA/DESLIGA localizadas na CMI e onde fica a Brigada de Incêndio.

Ao ser acionada uma das bombas de incêndio, deverá soar automaticamente os alarmes de incêndio. Os alarmes sonoros terão intensidade mínima de 100 Db. Os referidos alarmes de incêndio deverão possuir dispositivo silenciador na área da Sala de Estado ou Portaria Principal.

Uma vez que tenha cessado as atividades de combate a incêndio, com o desligamento da bomba principal ou reserva, e com o fechamento de todas as válvulas de hidrantes, o alarme ficará novamente em condições de atuar.

8.10 - Escavação e reaterro

A profundidade das valas deverá ser adequada para que após o assentamento das tubulações o recobrimento das mesmas não seja inferior a 1,20 m no leito de vias de tráfego, ou 0,90 m em passeio ou locais livres de tráfego, atendendo o item 5.15.11 da NT 2-02 do CBMERJ.

As tubulações enterradas deverão ser assentadas sobre camada de material arenoso compactado de 15 cm de espessura no fundo das valas e reaterradas com esse mesmo material em camadas de 10 cm, até 10 cm acima do tubo, e a seguir, poderá ser utilizado o mesmo material da própria escavação.

O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado, de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações, de modo a evitar colos e ressaltos, obedecendo à declividade prevista no projeto.

As valas para assentamento de tubulações terão largura mínima de 60 cm.

Caso a escavação atinja o lençol d'água, fato que poderá criar obstáculos à perfeita execução da obra, dever-se-á ter o cuidado de manter o terreno permanentemente drenado,

impedindo-se que a água se eleve do interior da vala.

Deverá ser providenciado pela Contratada o bota-fora do material imprestável. Deverão ser diluídos neste item os custos de relocação de redes, interferências existentes e remoção das canalizações de incêndio existentes.

Qualquer excesso de escavação deverá ser preenchido e compactado com material de boa qualidade sem ônus para a MB.

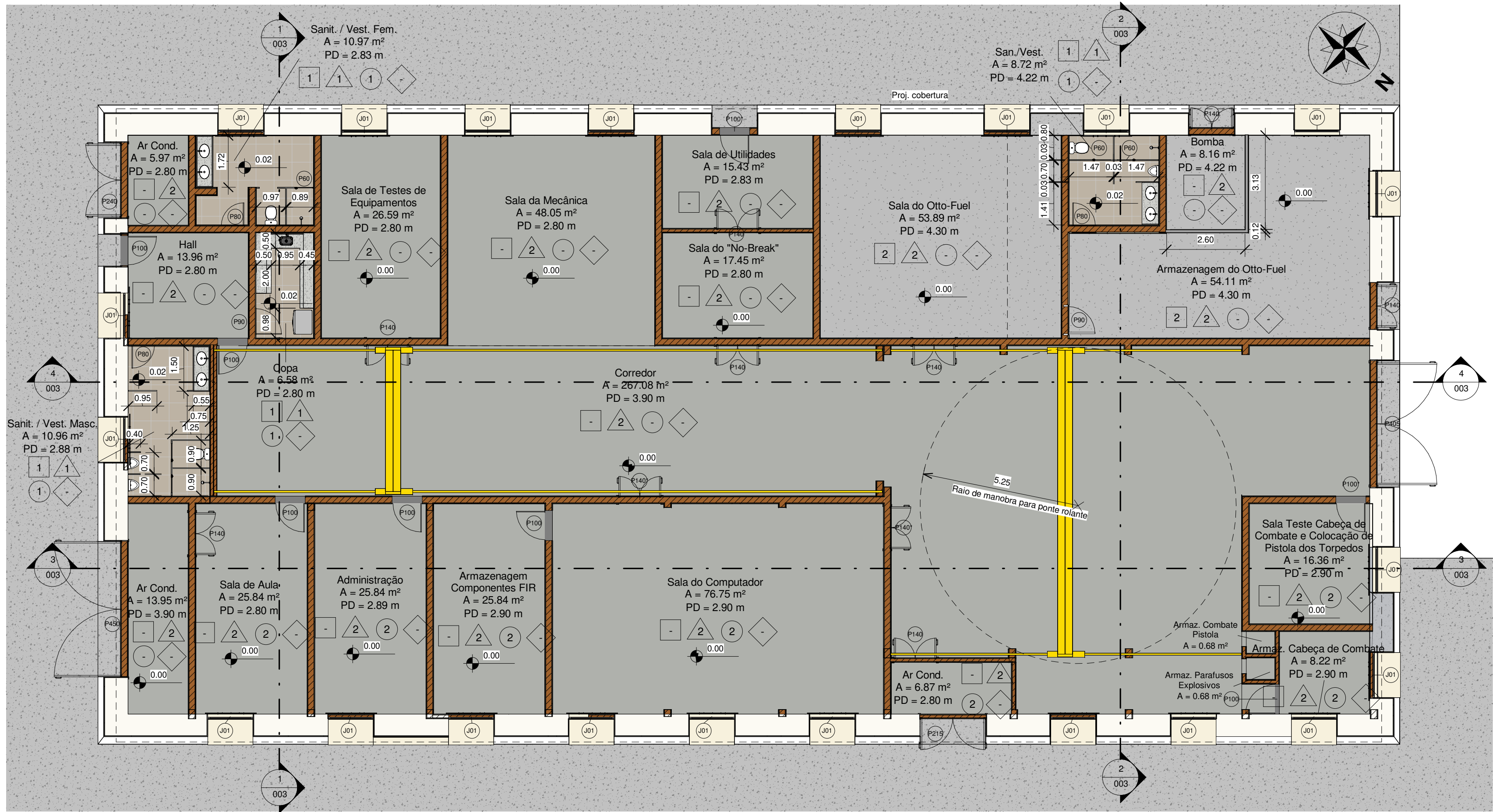
Na execução das escavações deverão ser observados, ainda, os seguintes aspectos:

- a) verificar as condições do terreno e de tráfego, para considerar a influência da qualidade do solo no tipo e profundidade da escavação, determinando a necessidade ou não de escoramentos;
- b) estabelecer os cuidados especiais que devem ser adotados para a segurança dos operários e integridade dos logradouros e redes porventura existentes;
- c) reaproveitamento do material escavado para reaterro e/ou vazamento do material imprestável ou excedente;
- d) recomendações da norma NBR 9061 – Segurança de escavações a céu aberto, que fixa as condições de segurança exigíveis para a elaboração de projeto e execução de escavações a céu aberto, em solos e rochas, excluindo mineração e túneis; e
- e) recomendações da norma NT 2-02 do CBMERJ.

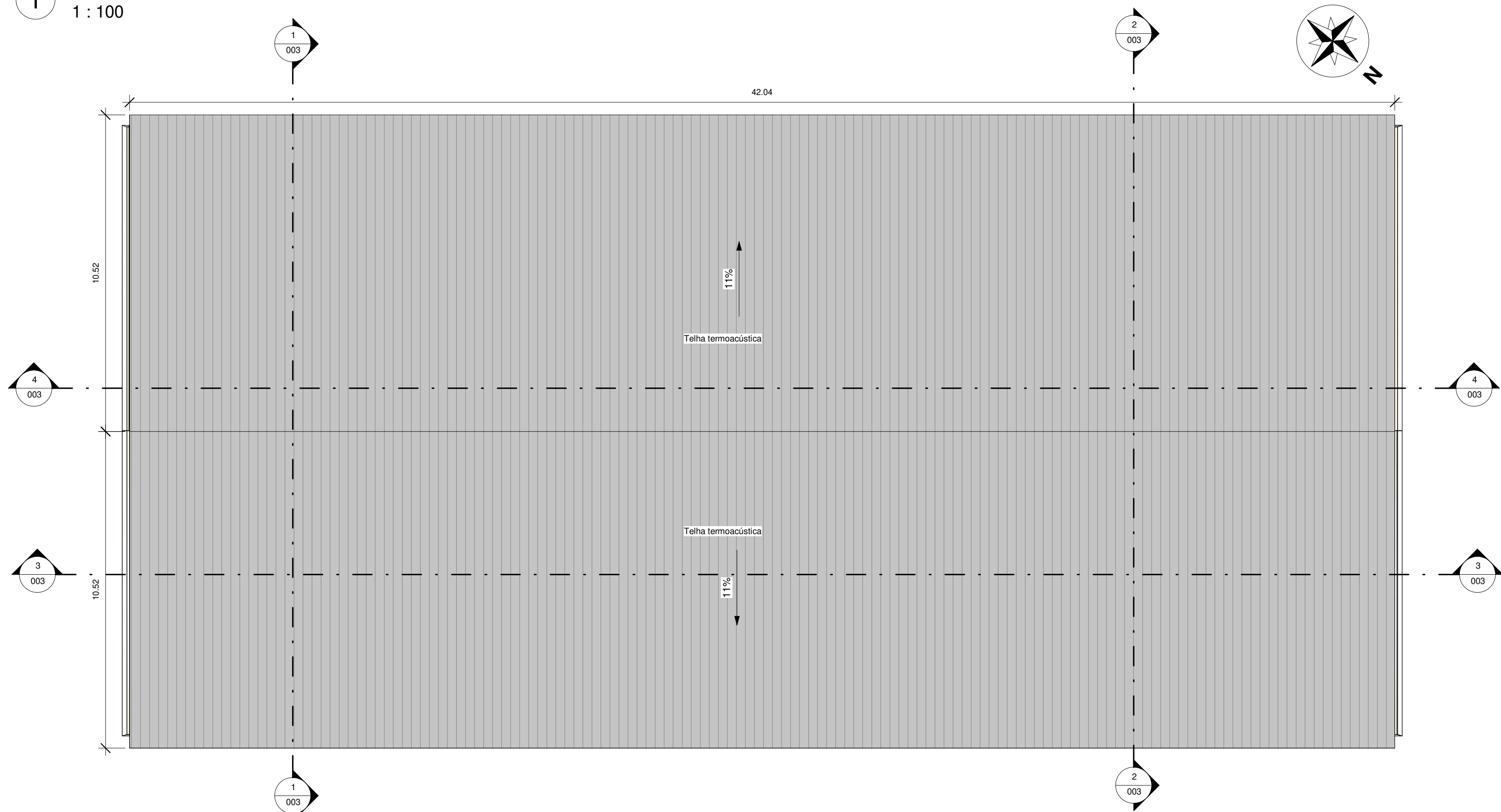
Rio de Janeiro, RJ, na data da assinatura.

Elaborado por:

JULIANA OLIVEIRA QUEIROZ
Capitão de Corveta (EN)
Enc. da 1ª Seção de Inst. Hidrossanitárias
CREA-RJ 2011117616
ASSINADO DIGITALMENTE



1 Planta Baixa - Térreo
1 : 100



2 Planta de Cobertura
1 : 100

Quadro de Acabamentos	
	<div><div></div> Piso</div>
1	Porcelanato retificado, formato 60x60cm, acabamento acetinado, ref. Coleção munari Cimento AC, da Eliane ou equivalente
2	Pintura esmate epóxi, cor cinza, acabamento acetinado, três demãos, ref. Suvinil Esmalte Multissuperfícies ou equivalente. Paredes deverão pintadas , também com três demãos da mesma tinta, até altura de 15 cm do chão
	<div><div></div> Parede</div>
1	Revestimento cerâmico retificado, formato 33,5x60cm, superfície acetinado, cor branco, junta de assentamento 2mm, ref. Eliane, linha Forma Branco AC ou equivalente.
2	Pintura acrílica em paredes internas, cor branca, acabamento acetinado, duas demãos.
3	Pintura acrílica em paredes externas, cor branca, acabamento acetinado, duas demãos.
	<div><div></div> Teto</div>
1	Forro em gesso acartonado, espessura 12,5mm.
2	Forro removível modulado EPS, em placas de isopor, dimensões 60x120cm, ref. Knauf ou similar

Quadro de Portas				
Código	Descrição	Largura	Altura	
P80	Porta Interna de abrir, em alumínio acetinado, 1 folha, com lambri, 80x210cm	0.80	2.10	
P90	Porta Interna de abrir, em alumínio acetinado, 1 folha, com lambri, 90x210cm	0.90	2.10	
P100	Porta Interna de abrir, em alumínio acetinado, 1 folha, com lambri, 100x210cm	1.00	2.10	
P100*	Porta Interna de abrir, em aço galvanizado, 1 folha, 100x210cm	1.00	2.10	
P140	Porta Externa de abrir, em alumínio acetinado, 2 folhas, com lambri, 140x210cm	1.40	2.10	
P140*	Porta Interna de abrir, em aço galvanizado, 2 folhas, 1.40x2.10cm	1.40	2.10	
P140D	Porta simples com veneziana de alumínio, LINHA 32 universal, acabamento anodizado (16 a 20 microns) branco.	0.60	1.80	
P215	Porta Externa de abrir, em alumínio acetinado, 2 folhas, com lambri, 215x290cm	2.15	2.80	
P240	Porta Externa de abrir, em alumínio acetinado, 2 folhas, com lambri, 240x280cm	2.40	2.80	
P405	Porta Externa de abrir, em alumínio acetinado, 2 folhas, com lambri, 405x300cm	4.05	3.00	
P450	Porta Externa de abrir, em alumínio acetinado, 2 folhas, com lambri, 450x280cm	4.50	2.80	

Quadro de Janelas			
Código	Descrição	Largura	Altura
J01	Janela fixa, em alumínio acetinado e vidro laminado liso e incolor 6mm, 1,50x1,20m, com grade de ferro galvanizado com pintura eletrostática branca	1.50	1.20

MB

DOCM



DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS

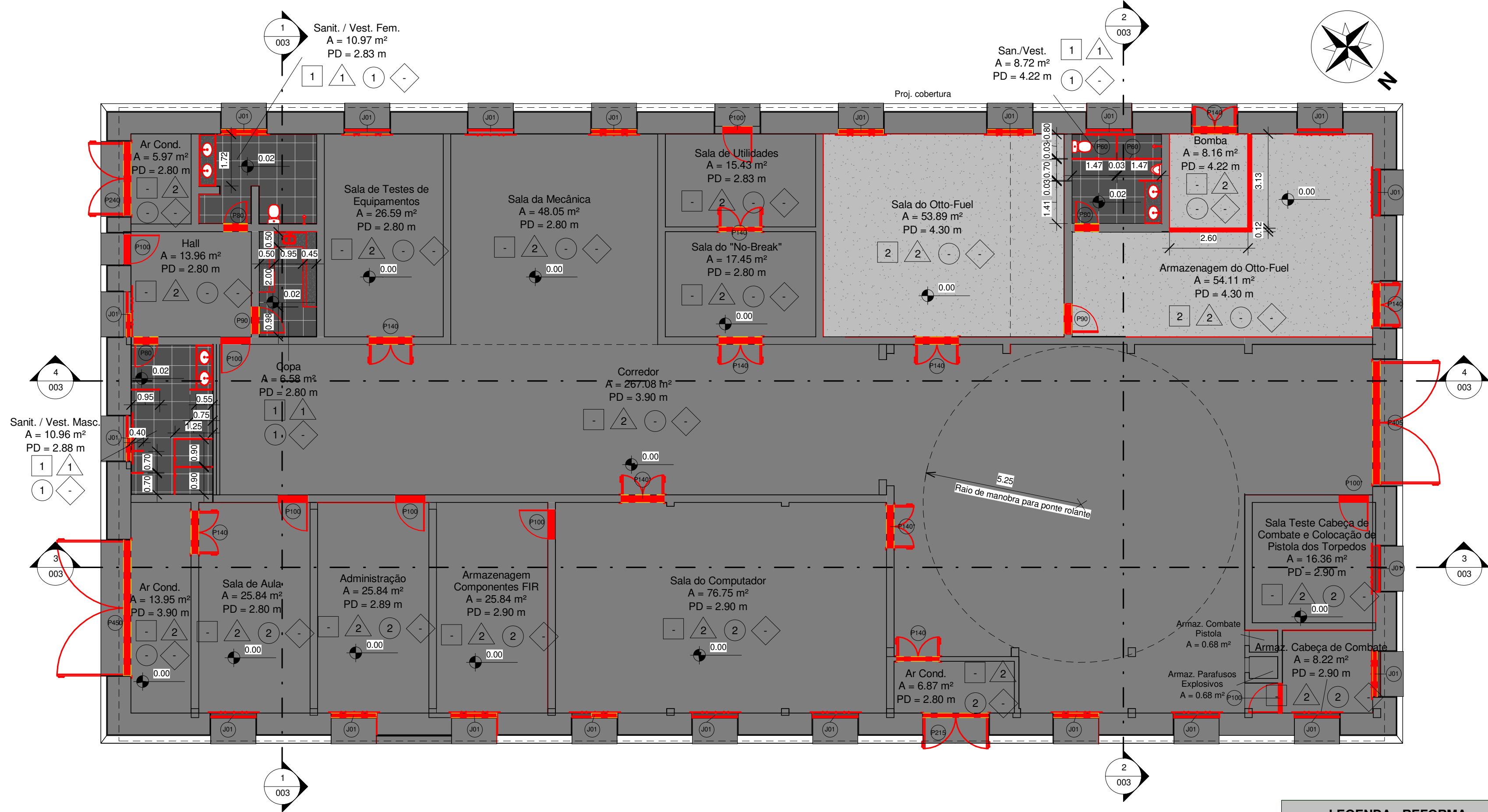
TÍTULO

REFORMA DA OFICINA DO TORPEDO MK-46

DETALHE

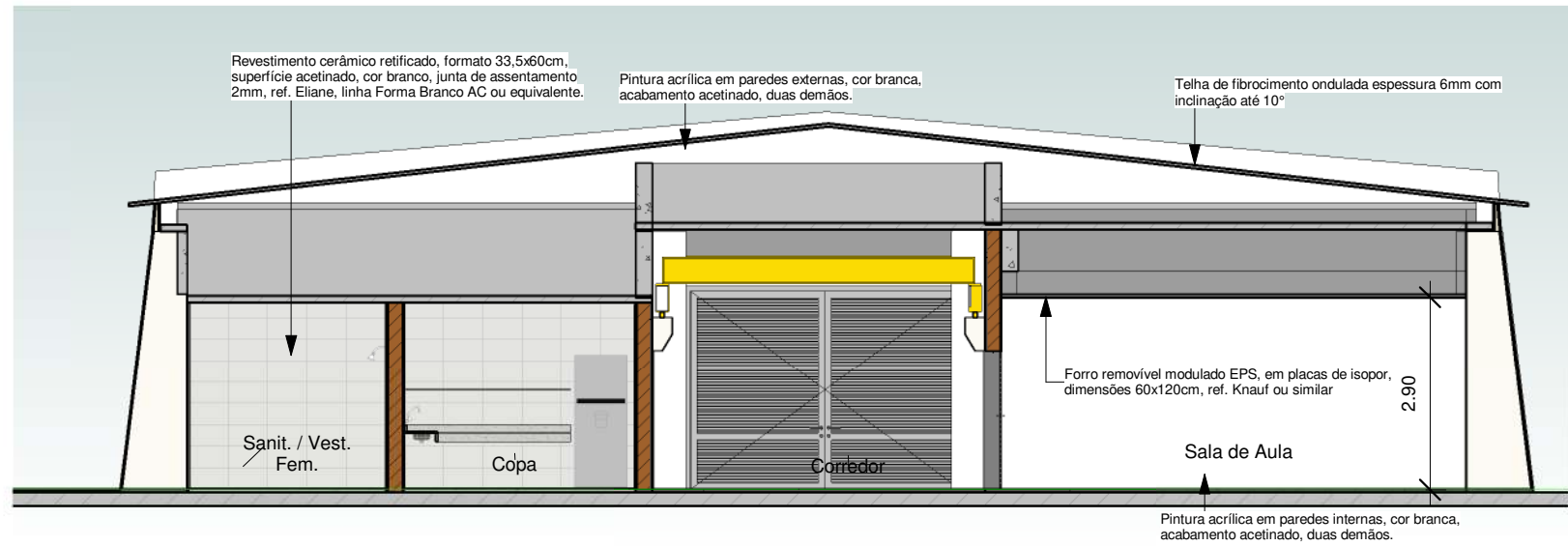
PLANTA BAIXA E PLANTA DE COBERTURA

DESENHADO	NOME	RUBRICA	DATA	ESCALA			
	CT (EN) Viviane Silva		30/09/24	1 : 100			
PROJETADO	CT (EN) Viviane Silva		30/09/24	DIMENSÕES			
				A1			
RATIFICADO	CC (EN) Emilson		30/09/24				
TIPO	DN	OM	SERVIÇO	CLASSE	NºDOC.	ANO	SIGLA DA OM
PE	1	44030	041	ARQ	001	24	CMASM

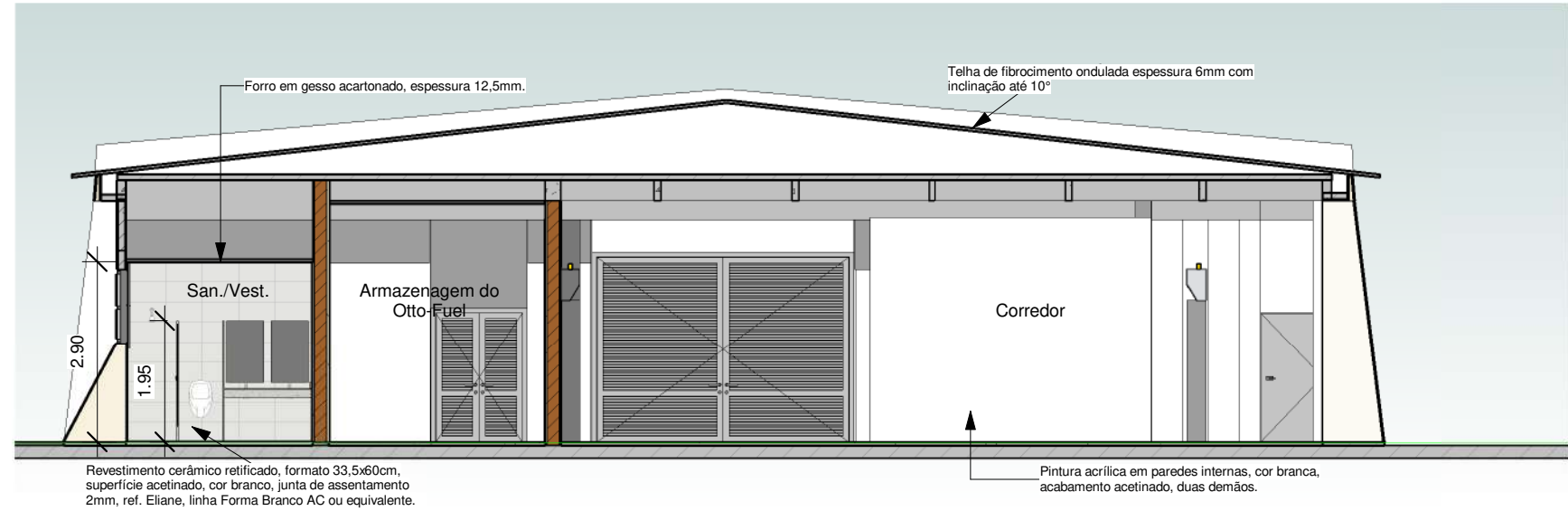


1 Planta Baixa - Demolir/Construir
1 : 100

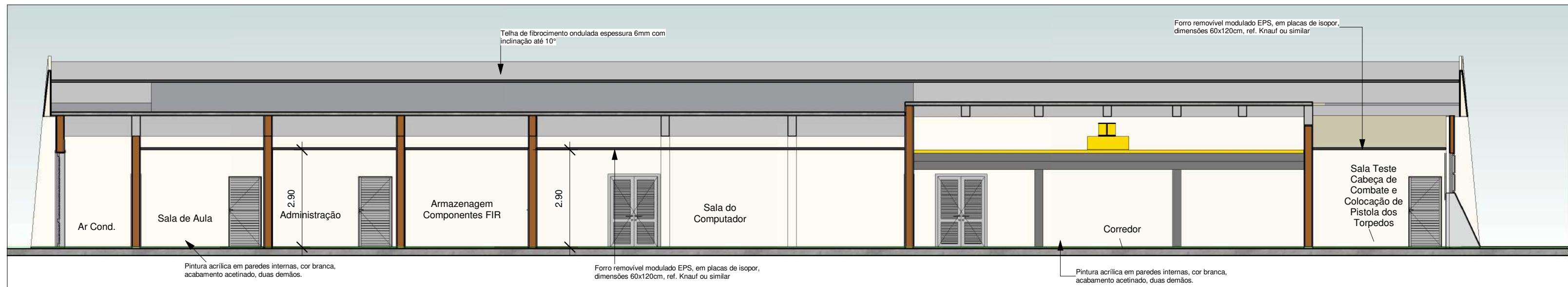
LEGENDA - REFORMA	
	Manter
	Demolir
	Construir



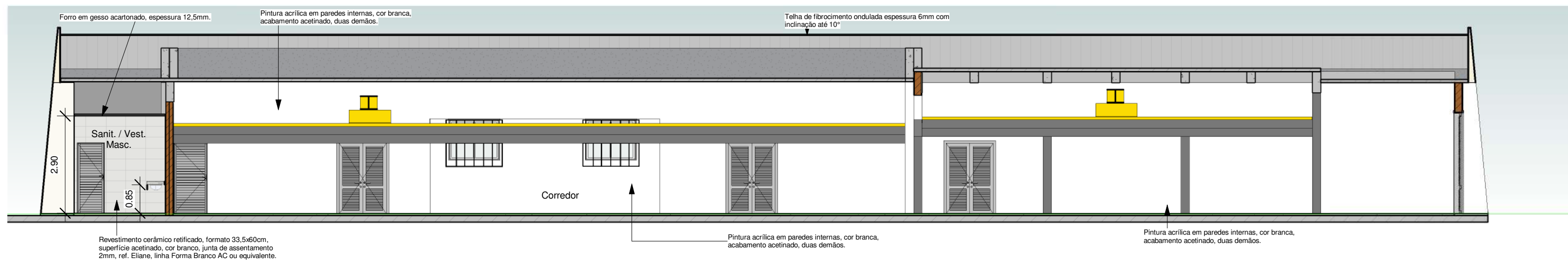
1 Corte 1
1 : 100




2 Corte 2
1 : 100

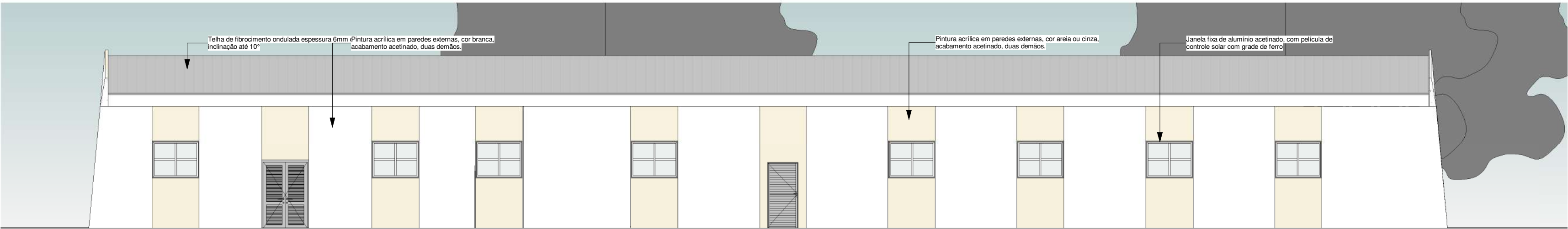


3 Corte 3
1 : 100

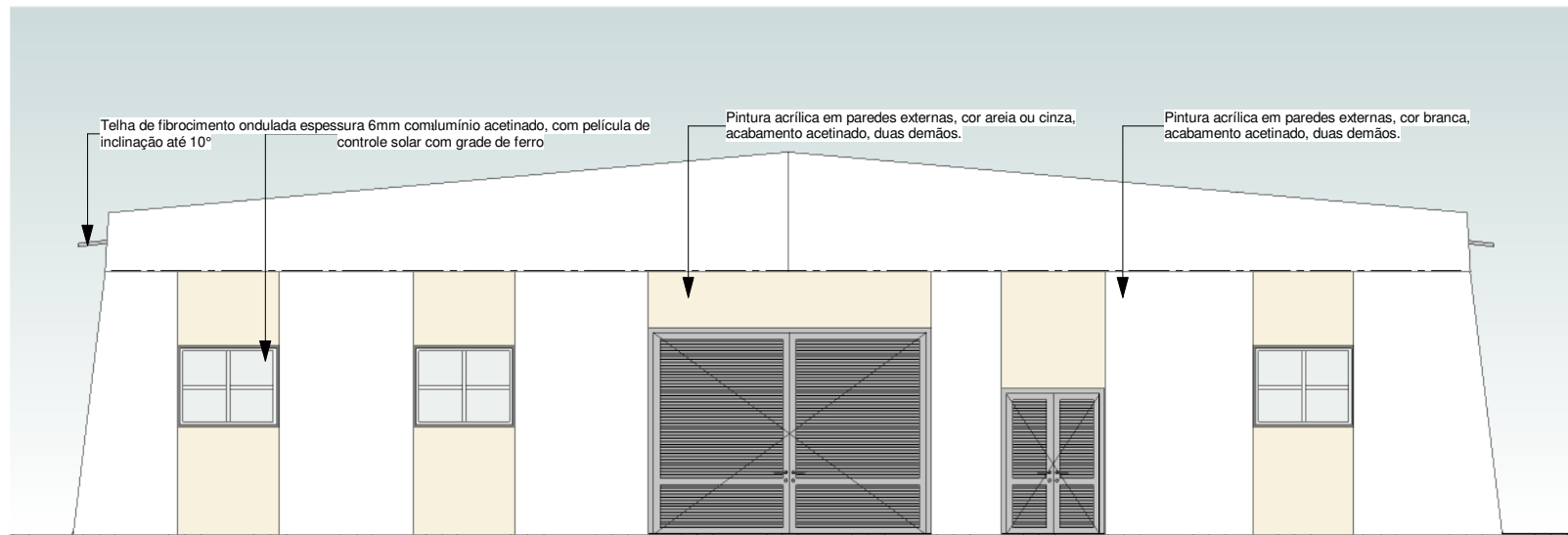


4 Corte 4
1 : 100

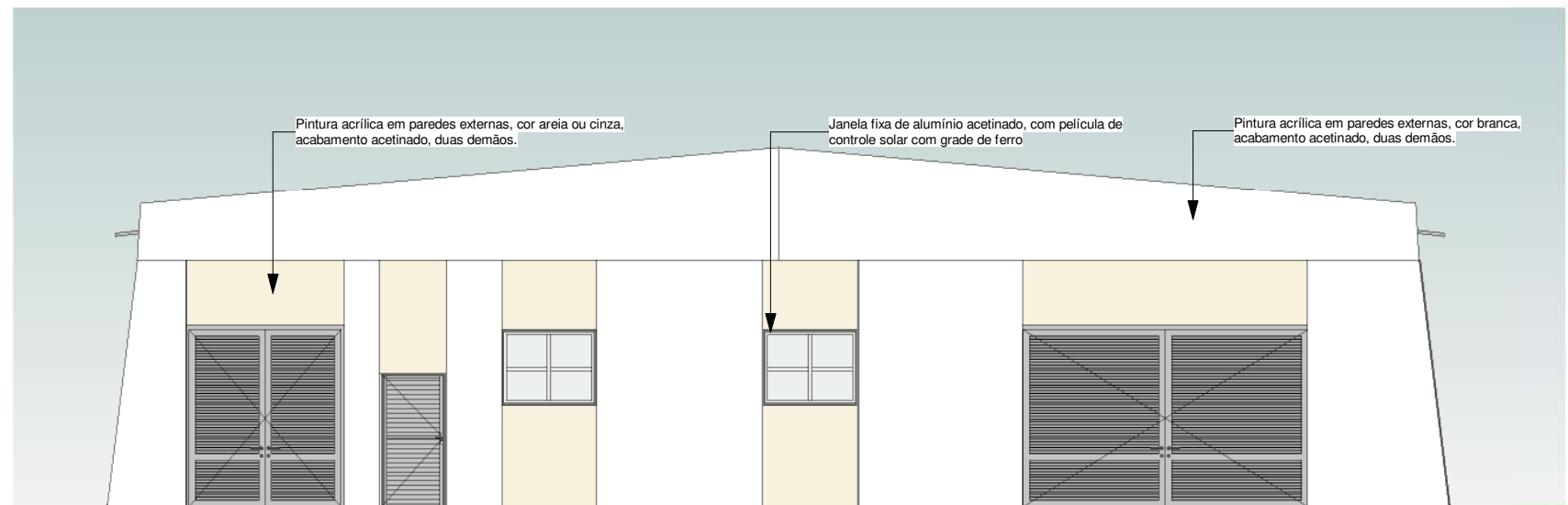
		DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA DEPARTAMENTO DE PROJETOS				
		REFORMA DA OFICINA DO TORPEDO MK-46				
		DETALHE				
		CORTES				
DESENHADO	NOME	RUBRICA	DATA	ESCALA		
PROJETADO	CT (EN) Viviane Silva		30/09/2024	1 : 100		
RATIFICADO	CT (EN) Viviane Silva		30/09/2024	DIMENSÕES		
	CC (EN) Emilson		30/09/2024	A2		
TIPO	DN	OM	SERVIÇO	CLASSE	NºDOC.	ANO
PE	1	44030	041	ARQ	003	24
						SIGLA DA OM
						CMASM



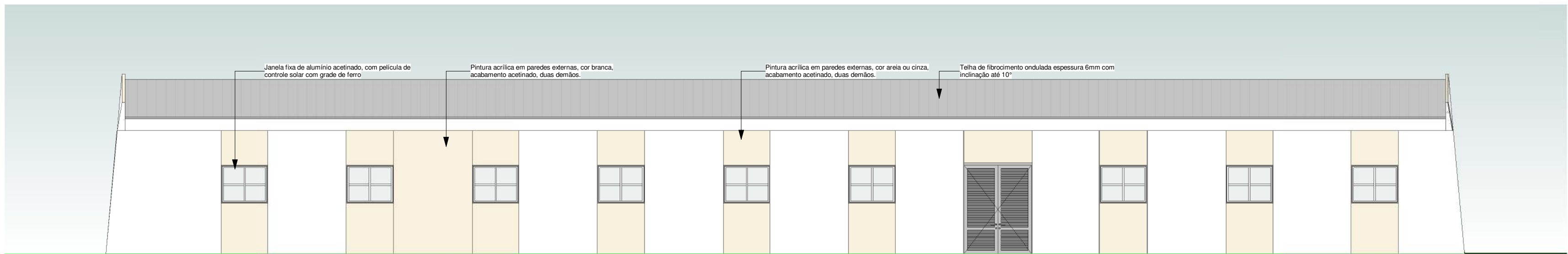
1 Fachada 1
1 : 100



2 Fachada 2
1 : 100



3 Fachada 3
1 : 100



4 Fachada 4
1 : 100



1 Banheiro
1 : 1



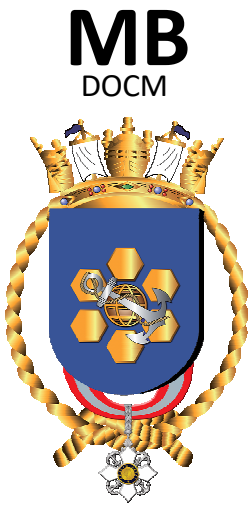
2 Armazenagem do Otto-Fuel
1 : 1



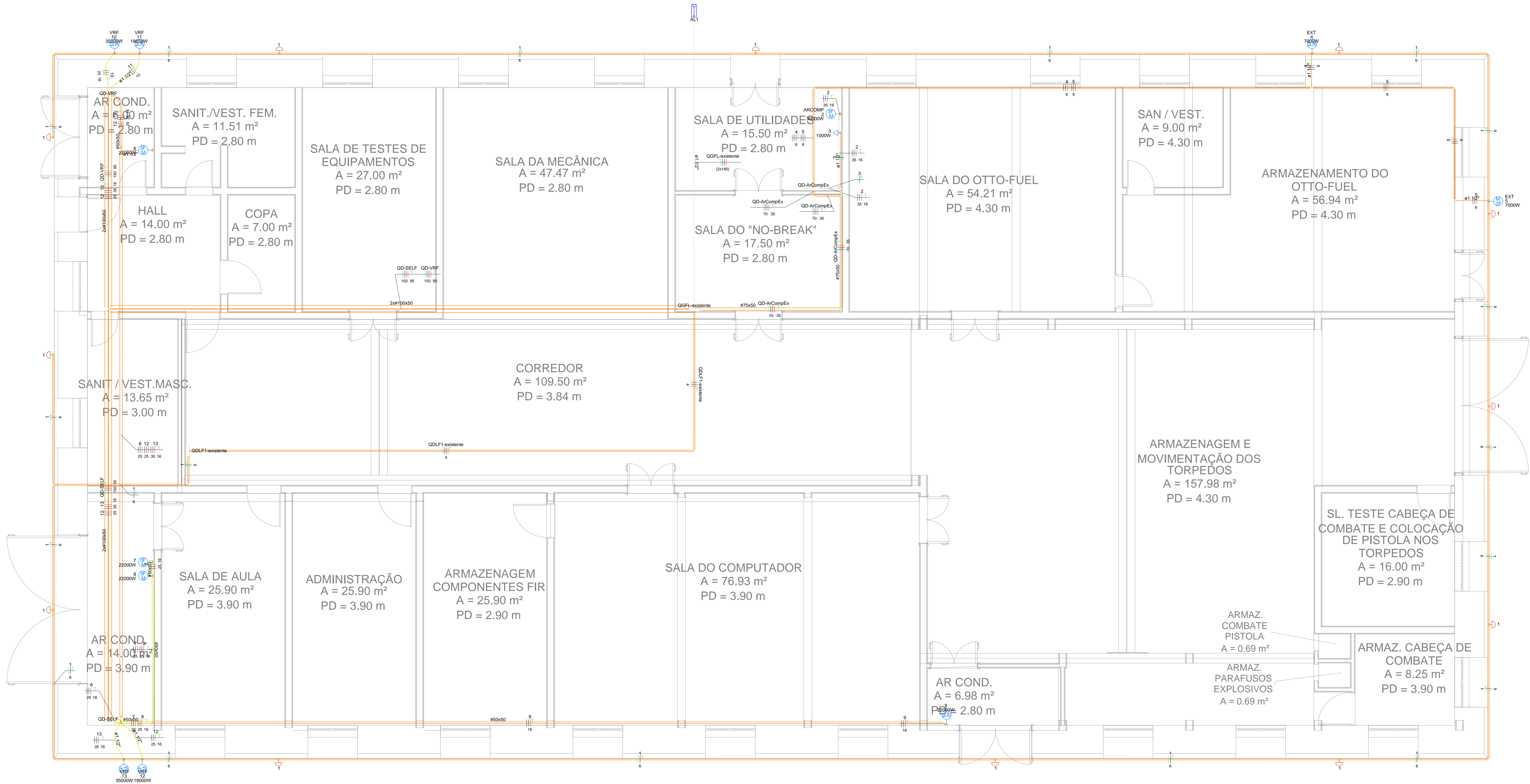
3 Copa
1 : 1



4 Fachada 1
1 : 1



DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA DEPARTAMENTO DE PROJETOS							
TÍTULO							
REFORMA DA OFICINA DO TORPEDO MK-46							
DETALHE							
PERSPECTIVAS							
DESENHADO	NOME CT (EN) Viviane Silva			RUBRICA	DATA 30/09/24	ESCALA 1 : 1	
PROJETADO	CC (EN) Emilson				30/09/24	DIMENSÕES A3	
RATIFICADO	CC (EN) Emilson				30/09/24		
TIPO	DN	OM	SERVIÇO	CLASSE	NºDOC.	ANO	SIGLA DA OM
PE	1	44030	041	ARQ	005	24	CMA SM

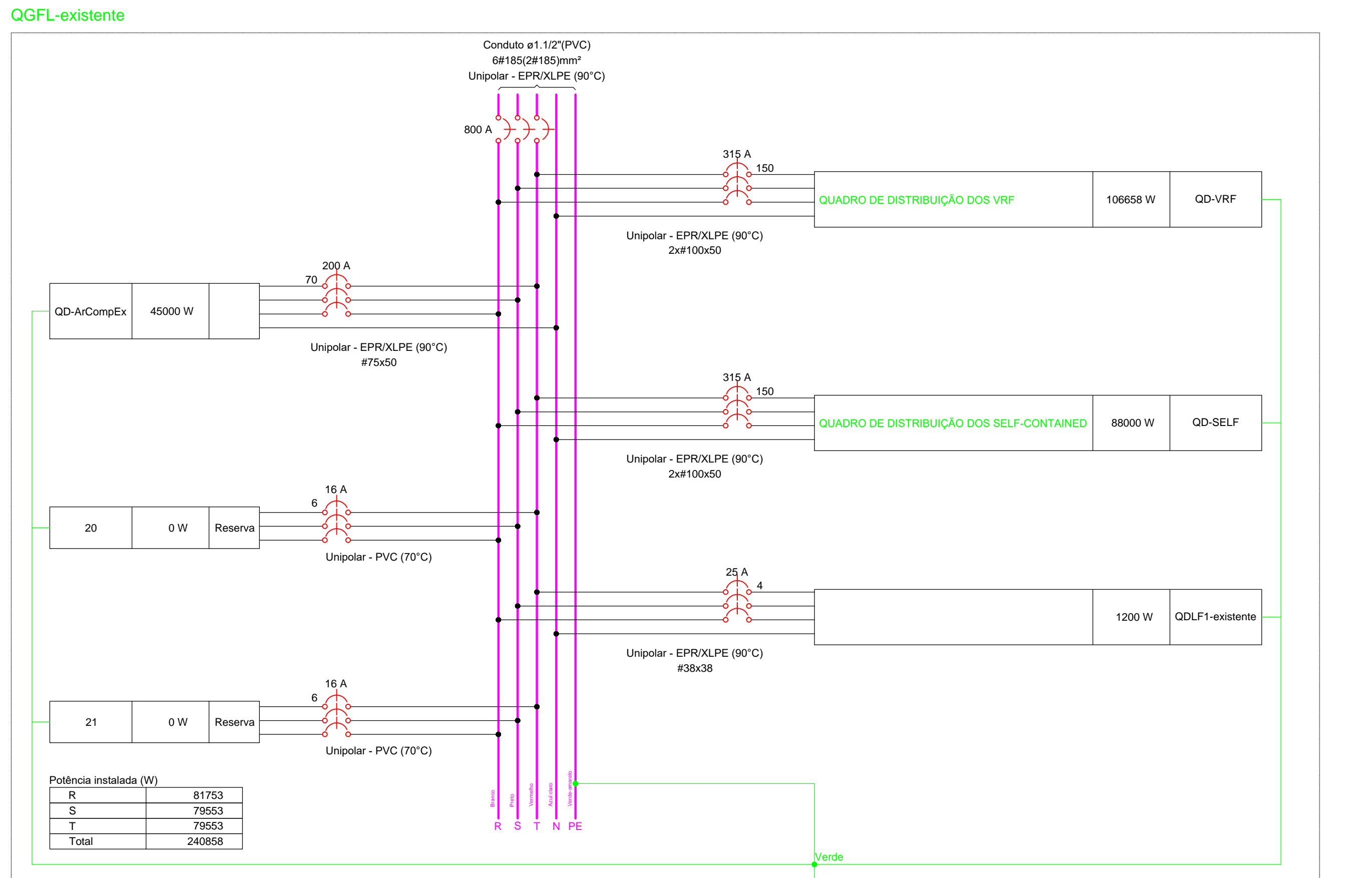
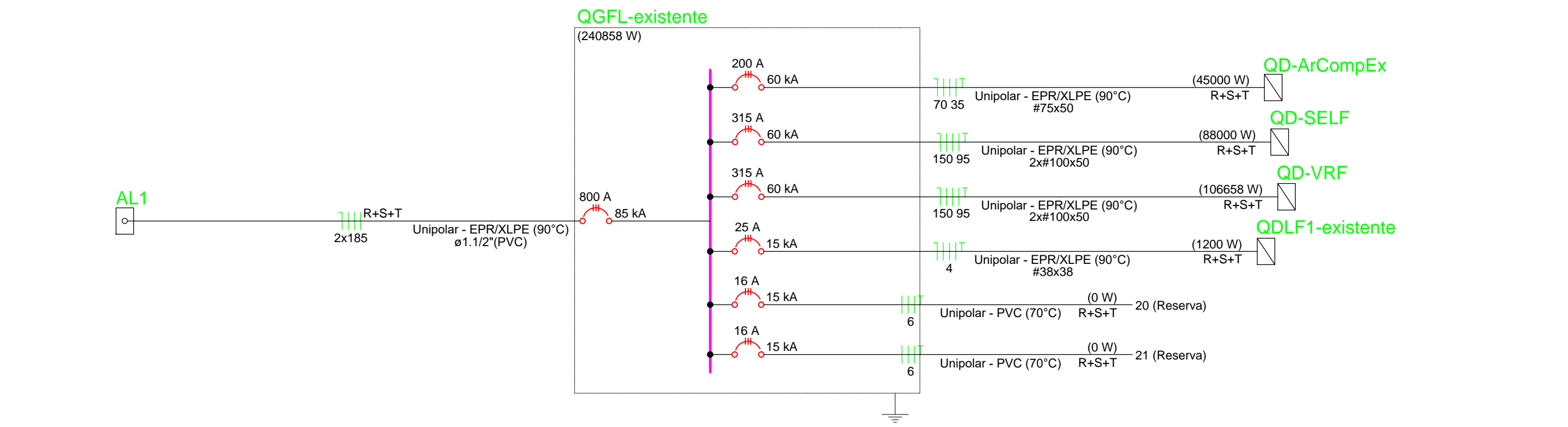


Legenda de condutos - Pavimento	
Elétrica	
	Teto
	Baixa
	Piso

Legenda - Pavimento	
	Entrada de serviço
	Motor trifásico a 0,30m do piso
	Ponto genérico de luz 100W
	Quadro de distribuição
	Tomada baixa a 0,30m do piso

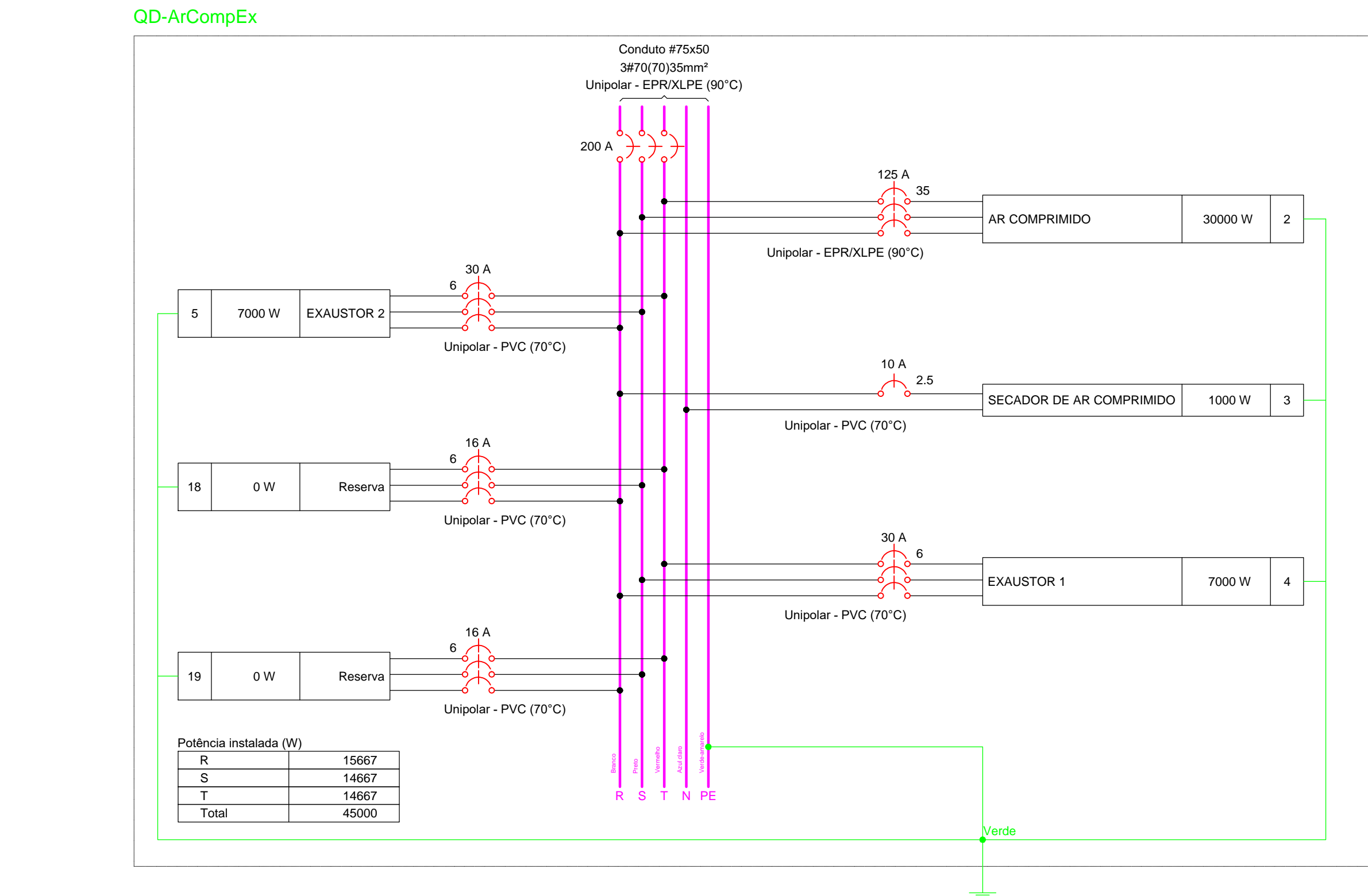
01 PLANTA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
ESCALA:1:50

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO						
		DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA DEPARTAMENTO DE PROJETOS						
		TÍTULO REFORMA DA OFICINA DO TORPEDO MK-46						
		DETALHE PLANTA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						
DESENHADO	NOME JT (EN) KARINE FRANÇA	REVISÃO	DATA NOV/2024	ESCALA 1:50				
PROJETADO	NOME JT (EN) KARINE FRANÇA		NOV/2024	DIMENSÕES A0				
RATIFICADO	NOME CC (EN) EMILSON		NOV/2024	MODULOCABIDE				
TIPO	DN	OM	SERVIÇO	CLASSE	MOOC	ANO	SIGLA DA OM	
PE	1	44030	041	ELT	001	24	CMASM	

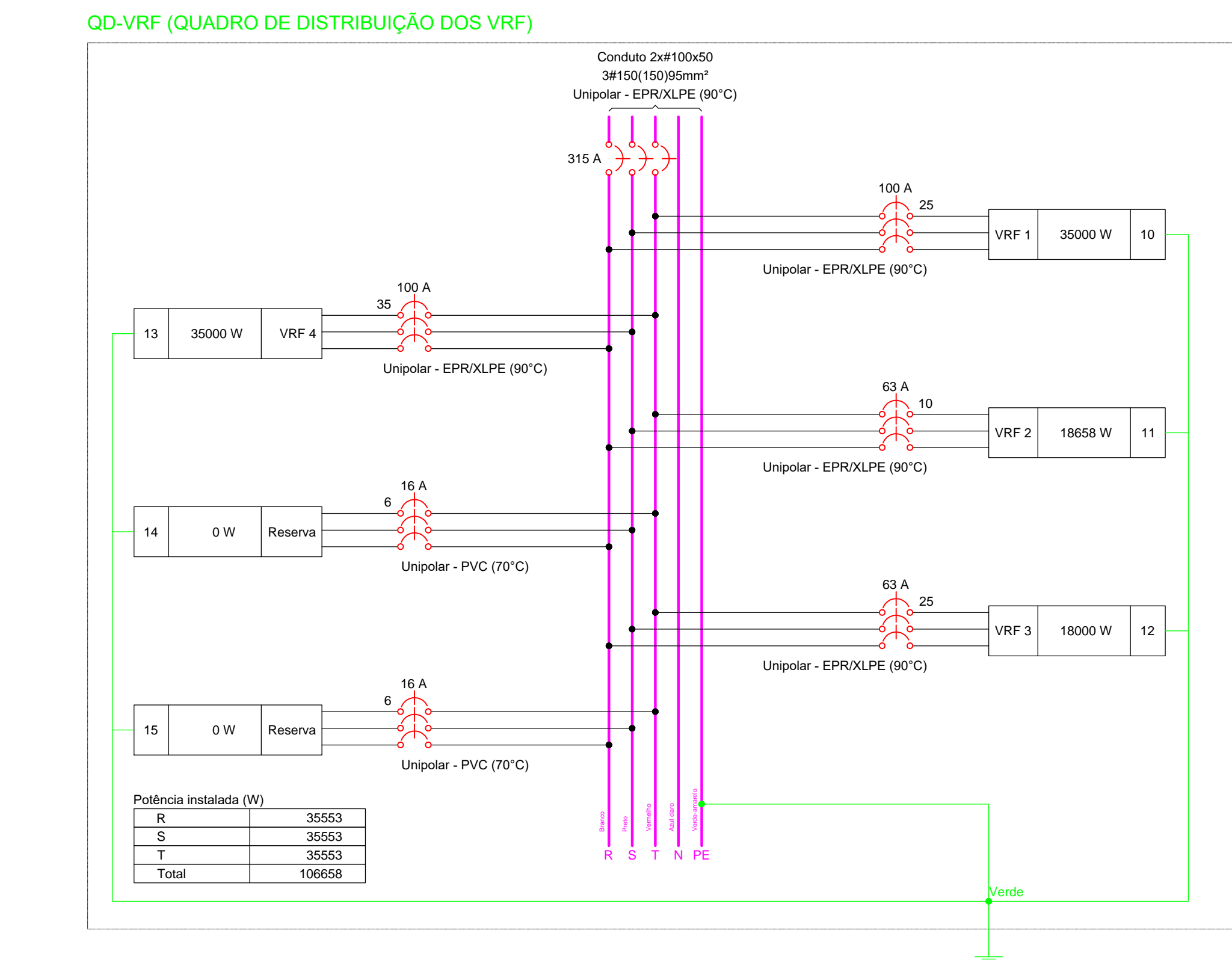
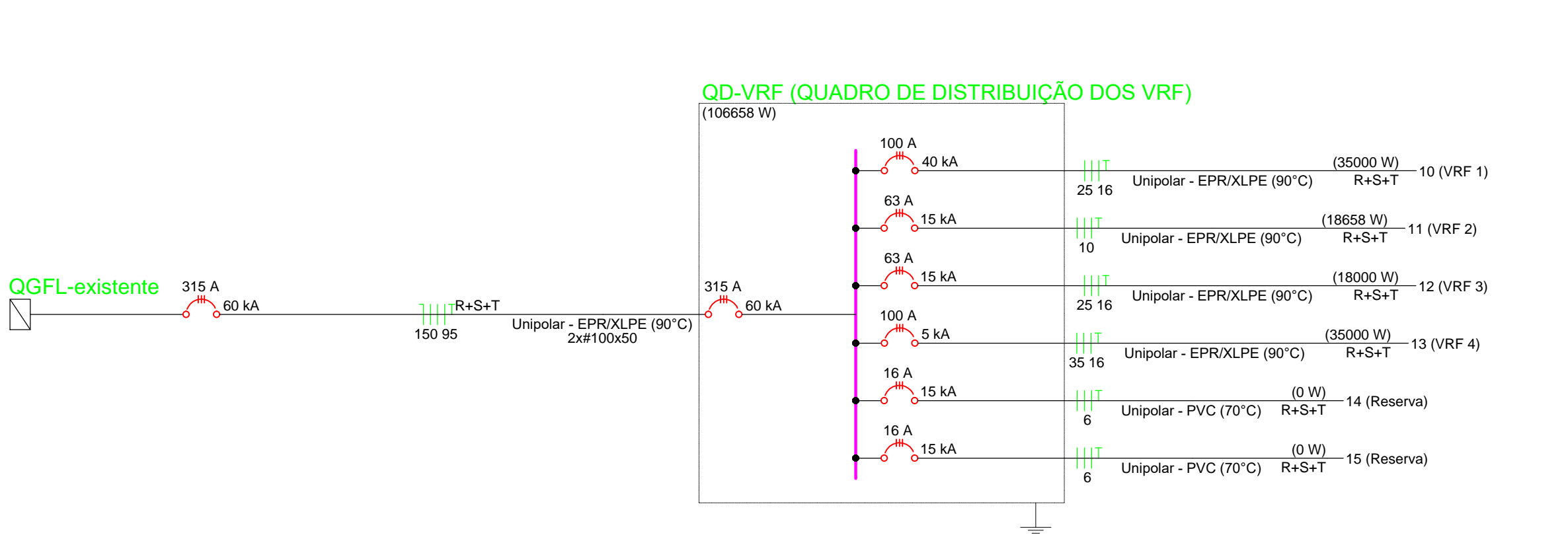


Quadro de Cargas (QGFL-existente) - Pavimento													
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In° (A)
QD-VRF	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DOS VRF	3F+N+T	B1	220/127 V	106658	106658	R+S+T	35553	35553	35553	1.00	1.00	279.9
QD-SELF	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DOS SELF-CONTAINED	3F+N+T	B1	220/127 V	115033	88000	R+S+T	29333	29333	29333	1.00	1.00	301.9
QDLF1-existente		3F+N+T	B1	220/127 V	1200	1200	R+S+T	1200	1200	1200	1.00	1.00	9.4
QD-ArCompEx		3F+N+T	B1	220/127 V	62222	45000	R+S+T	15667	15667	15667	1.00	1.00	168.1
20	Reserva	3F+T	B1	220 V	0	0	R+S+T	0	0	0	1.00	1.00	0.0
21	Reserva	3F+T	B1	220 V	0	0	R+S+T	0	0	0	1.00	1.00	0.0
TOTAL					285113	240858	R+S+T	81753	79553	78553	1.00	1.00	0.0

Quadro de Demanda (QGFL-existente) - Pavimento			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Máquinas Redundantes VRFxSelf	221.69	50.00	110.85
Uso Específico	63.42	100.00	63.42
TOTAL			174.27

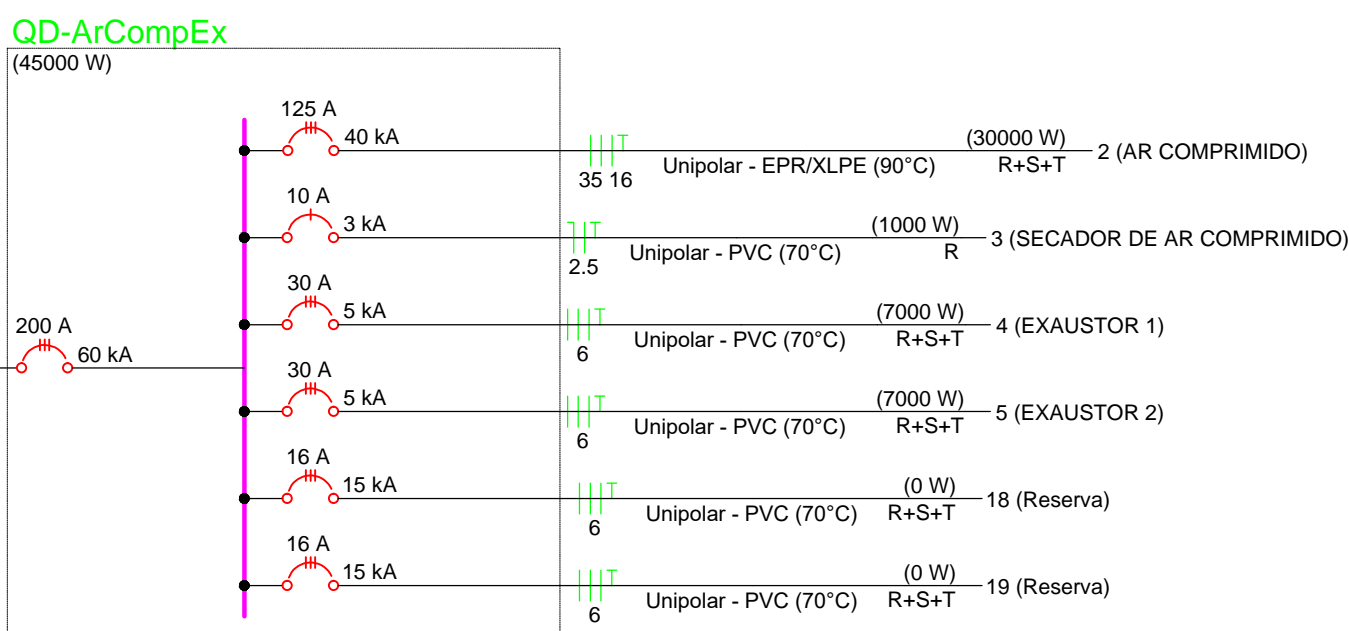


Quadro de Demanda (QD-ArCompEx) - Pavimento			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Máquinas Redundantes VRFxSelf	221.69	50.00	110.85
Uso Específico	63.42	100.00	63.42
TOTAL			174.27



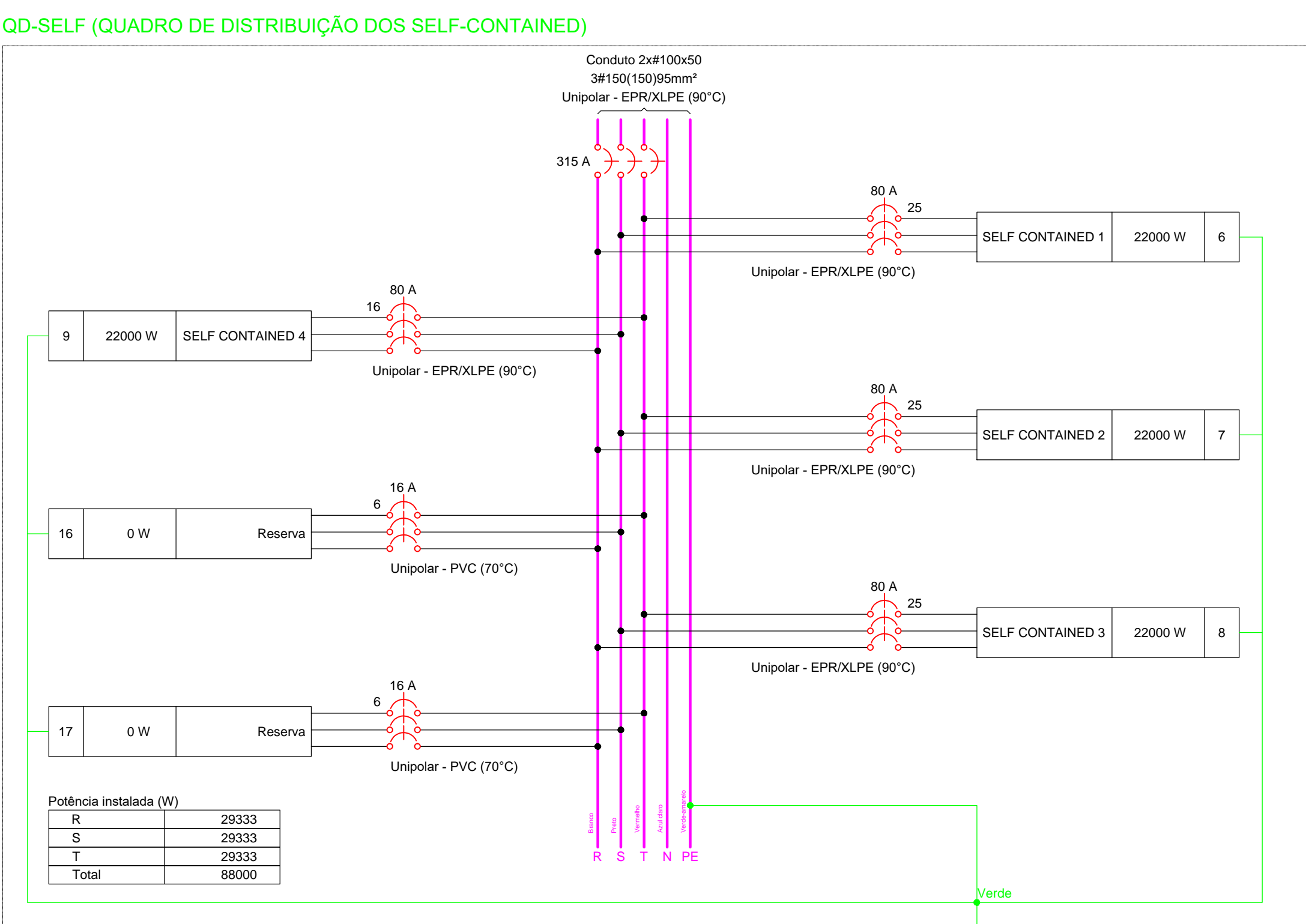
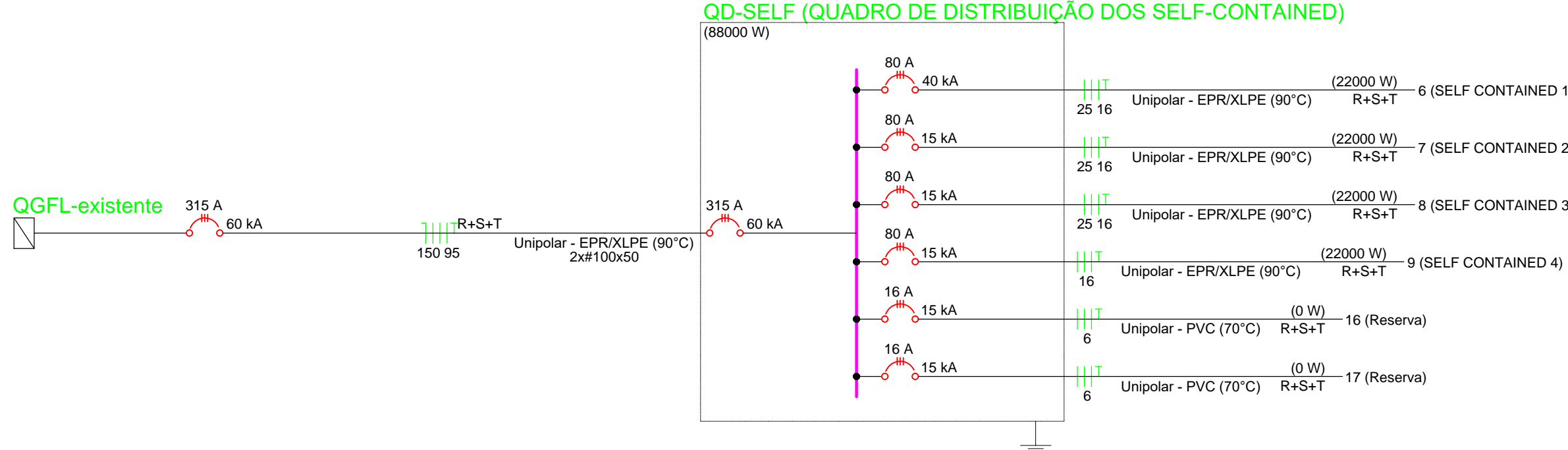
Quadro de Cargas (QD-VRF) - Pavimento													
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In° (A)
10	VRF 1	3F+T	B1	220 V	1	35000	R+S+T	11667	11667	11667	1.00	1.00	91.9
11	VRF 2	3F+T	B1	220 V	1	18658	R+S+T	6219	6219	6219	1.00	1.00	49.0
12	VRF 3	3F+T	B1	220 V	1	18000	R+S+T	6000	6000	6000	1.00	1.00	47.4
13	VRF 4	3F+T	B1	220 V	1	35000	R+S+T	11667	11667	11667	1.00	1.00	91.9
14	Reserva	3F+T	B1	220 V	0	0	R+S+T	0	0	0	1.00	1.00	0.0
15	Reserva	3F+T	B1	220 V	0	0	R+S+T	0	0	0	1.00	1.00	0.0
TOTAL					1	2	106658	106658	106658	106658	1.00	1.00	0.0

Quadro de Demanda (QD-VRF) - Pavimento			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Máquinas Redundantes VRFxSelf	106.66	100.00	106.66
TOTAL			106.66



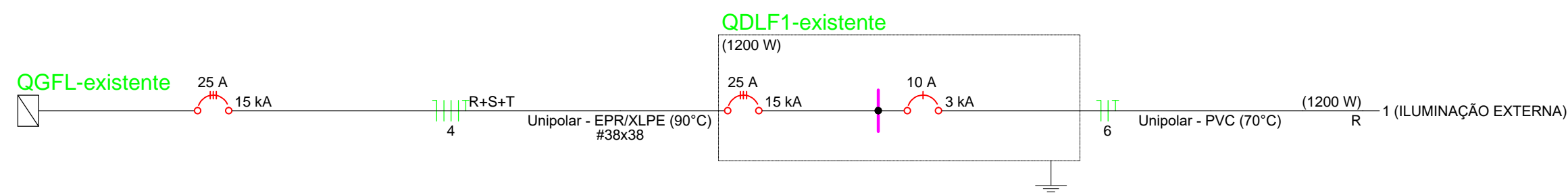
Quadro de Cargas (QD-ArCompEx) - Pavimento																							
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Tomadas (V)	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	PCTA	In° (A)	Ip (A)	Segto (A)	Ic (A)	Icc (A)	dif par (s)	o/t par (s)	Status		
2	AR COMPRIMIDO	3F+T	B1	220 V	1	41667	30000	R+S+T	10000	10000	10000	1.000	1.00	109.3	10.93	144.0	134.0	125	0.80	0.80	2.04	OK	
3	SECADOR DE AR COMPRIMIDO	F+N+T	B1	127 V	1	1111	1000	R	1000			1.00	1.00	8.7	8.7	25.0	3.0	10.4	2.00		OK		
4	EXAUSTOR 1	3F+T	B1	220 V	1	9722	7000	R+S+T	2333	2333	2333	1.000	1.00	30.0	30.0	25.6	6	36.0	5	30	14.7	2.53	OK
5	EXAUSTOR 2	3F+T	B1	220 V	1	9722	7000	R+S+T	2333	2333	2333	1.000	1.00	30.0	30.0	25.6	6	36.0	5	30	14.9	3.04	OK
18	Reserva	3F+T	B1	220 V	0	0	0	R+S+T				1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0	36.0	15	0.00	0.00	OK	
19	Reserva	3F+T	B1	220 V	0	0	0	R+S+T				1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0	36.0	15	0.00	0.00	OK	
TOTAL					1	2	62222	45000	R+S+T	15667	14667	14667											

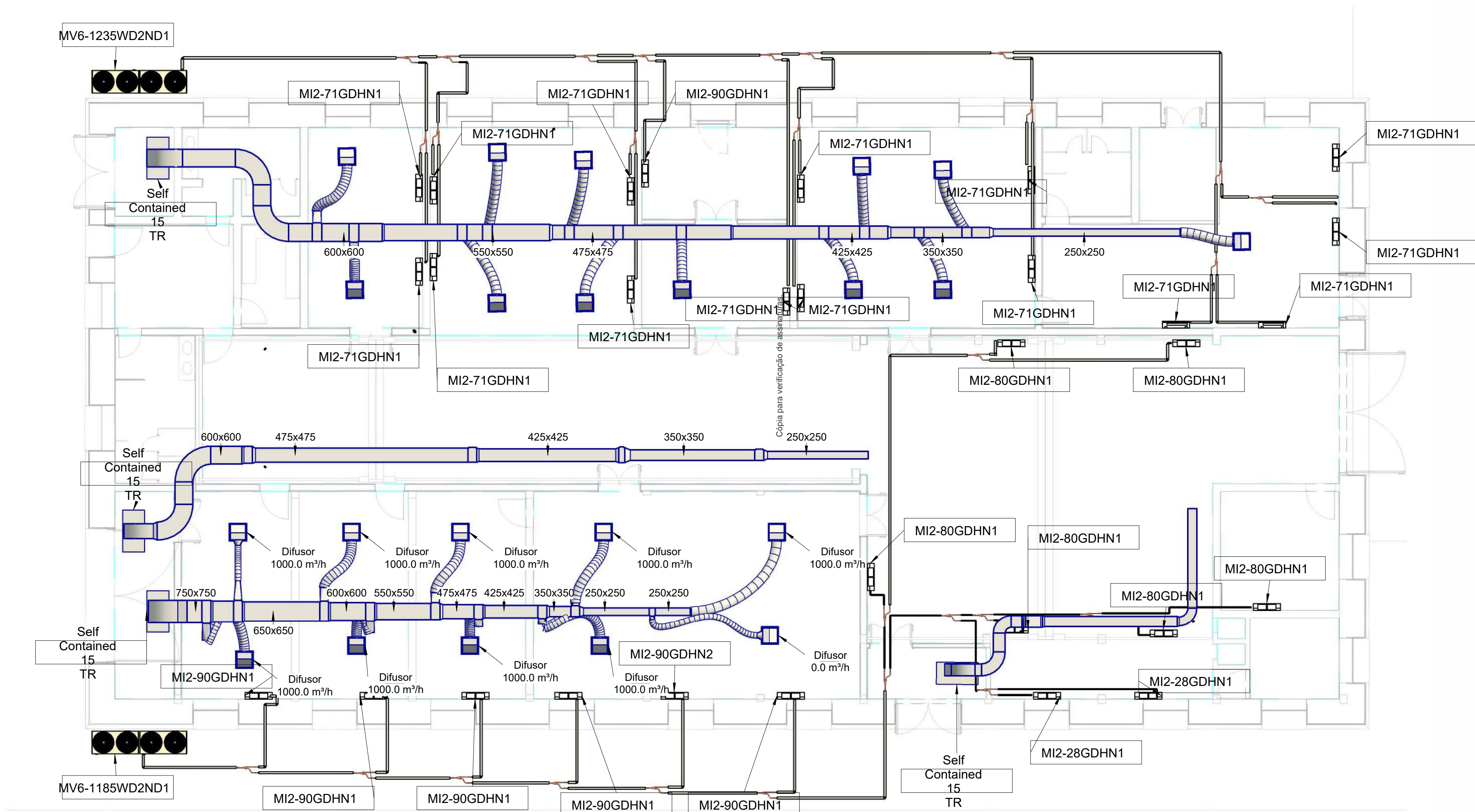
Quadro de Demanda (QD-ArCompEx) - Pavimento			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Máquinas Redundantes VRFxSelf	106.66	100.00	106.66
Uso Específico	62.22	100.00	62.22
TOTAL			62.22



Quadro de Cargas (QD-SELF) - Pavimento													
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In° (A)
6	SELF CONTAINED 1	3F+T	B1	220 V	1	28758	R+S+T	7333	7333	7333	1.00	1.00	107.8
7	SELF CONTAINED 2	3F+T	B1	220 V	1	28758	R+S+T	7333	7333	7333	1.00	1.00	94.3
8	SELF CONTAINED 3	3F+T	B1	220 V	1	28758	R+S+T	7333	7333	7333	1.00	1.00	94.3
9	SELF CONTAINED 4	3F+T	B1	220 V	1	28758	R+S+T	7333	7333	7333	1.00	1.00	75.5
16	Reserva	3F+T	B1	220 V	0	0	R+S+T	0	0	0	1.00	1.00	0.0
17	Reserva	3F+T	B1	220 V	0	0	R+S+T	0	0	0	1.00	1.00	0.0
TOTAL					4	115033	R+S+T	29333	29333	29333	1.00	1.00	0.0

Quadro de Demanda (QD-SELF) - Pavimento			
Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Máquinas Redundantes VRFxSelf	115.03	100.00	115.03
TOTAL			115.03





1 - Mecânica
1 : 100

</



VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



ARQUIVO: 1---PE.1.44030.041.CEO.24---Caderno-de-Encargos.pdf

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas.



Tipo III - Assinatura ICP-Brasil

KARINE FRANCA DE OLIVEIRA (CPF ***.403.205-**) em 15/09/2025 16:12:21 -03 (BRT)



Tipo III - Assinatura ICP-Brasil

CAROLINE MARTINS DE OLIVEIRA (CPF ***.406.409-**) em 15/09/2025 16:18:18 -03 (BRT)



Tipo III - Assinatura ICP-Brasil

JULIANA OLIVEIRA QUEIROZ (CPF ***.157.497-**) em 15/09/2025 16:36:16 -03 (BRT)



Tipo III - Assinatura ICP-Brasil

EMILSON LUIZ DA SILVA JUNIOR (CPF ***.766.057-**) em 15/09/2025 07:32:22 -03 (BRT)



Tipo III - Assinatura ICP-Brasil

JOSE COSTA DOS SANTOS (CPF ***.194.995-**) em 16/09/2025 15:42:24 -03 (BRT)



Tipo III - Assinatura ICP-Brasil

EMILSON LUIZ DA SILVA JUNIOR (CPF ***.766.057-**) em 16/09/2025 21:44:27 -03 (BRT)

*** Cópia para verificação de assinaturas. ***