



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
BRIGADA DE INFANTARIA AEROMÓVEL
(5ª Brigada Estratégica/1908)
BRIGADA FORNOVO DI TARO**

Anexo 2 ao Projeto Básico

Número Único de Protocolo: **64309.013567/2024-40**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

FINALIDADE

As presentes Especificações Técnicas têm por finalidade descrever os serviços a serem executados pela contratada, de modo que a mesma possa fornecer os materiais especificados e a mão de obra especializada necessários à execução do objeto.

OBJETO

Execução de serviço comum de engenharia de readequação do telhado (estrutura e telhamento) das garagens do 6º Batalhão de Infantaria Aeromóvel (BI Amv), de acordo com a Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966 e Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

O serviço comum de engenharia será realizado sob a forma de execução indireta e regime de empreitada por preço unitário, de acordo com a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

SUMÁRIO

FINALIDADE.....	1
OBJETO.....	1
ABREVIATURAS.....	5
CONCEPÇÃO DO PROJETO.....	6
1. SERVIÇOS PRELIMINARES.....	8
1.1 Serviços Técnicos.....	8
1.1.1 Projetos Complementares.....	8
1.1.2 Mão de Obra Especializada.....	8
1.1.3 Vistorias Iniciais.....	8
1.2 Canteiro de Obras.....	8
1.2.1 Interdições no Local da Obra.....	9
1.2.2 Segurança do Local da Obra.....	9
1.2.3 Limpeza Inicial.....	10
1.2.4 Instalações.....	10
1.3 Remoções.....	10
1.4 Demolições.....	11
1.5 Retiradas e Descartes de Resíduos.....	11
1.5.1 Resíduo Comum.....	12
1.5.2 Resíduo Contaminado.....	12
2. MOVIMENTOS DE SOLO.....	13
2.1 Escavações.....	13
3. ESTRUTURAS.....	14
3.1 Estruturas em Concreto.....	14
3.1.1 Fundações.....	16
3.1.2 Superestruturas em Concreto.....	17
3.2 Impermeabilização de Estruturas.....	19
4. ALVENARIA.....	21
4.1 Vedos.....	21
4.1.1 Painéis em Alvenaria.....	21
4.2 Regularização de Superfícies Verticais.....	21
4.2.1 Chapiscos.....	21
4.2.2 Emboços.....	22
5. COBERTURAS.....	23
5.1 Estruturas de Telhados.....	23
5.2 Telhamentos.....	23
6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	25
6.1 Transformadores de Energia.....	25
6.2 Quadros de Distribuição de Energia.....	25
6.3 Circuitos Elétricos.....	26
6.4 Iluminação.....	29
6.5 Identificação.....	30
7. INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA.....	31
7.1. Sistemas de Segurança Contra Incêndio e Pânico.....	31
8. COMUNICAÇÕES VISUAIS.....	32
8.1 Sinalizações Visuais.....	32
8.1.1 Placa Obrigatória de Obra.....	32
8.1.2 Placas de Sinalização Provisória.....	32
8.1.3 Placas de Sinalização e Orientação Permanentes.....	32
9. ENTREGA DA OBRA.....	33
9.1 Ensaios e Testes.....	33
9.2 Limpeza Final.....	33
9.3 Aceitação das Obras.....	33
9.4 Projetos de As Built.....	33
APÊNDICE 1 - PLACA OBRIGATÓRIA DE OBRA.....	35

ABREVIATURAS

Além das consagradas pelo uso, as seguintes expressões e abreviaturas serão utilizadas nestas Especificações.

ABNT	Associação Brasileira de Normas técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ABNT	Anotação de Responsabilidade Técnica
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>
AWS	<i>American Welding Society</i>
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DIN	<i>Deutsches Institut für Normung</i>
DRT	Delegacia Regional do Trabalho
GLP	Gás Liquefeito do Petróleo
IN	Instruções Normativas
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
NBR	Normas da ABNT
NR	Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho
PCMAT	Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho
RRT	Registro de Responsabilidade Técnica
SLTI	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
USI	USIMINAS

SÍMBOLOS

Além dos consagrados pelo uso, os seguintes símbolos serão utilizados nestas Especificações.

A	Área	Mat	Material
C	Comprimento	Per	Perímetro
D	Diâmetro	Qtd	Quantidade
DN	Diâmetro nominal	Un	Unidade
e	Espessura	~ ^{Conc}	Concreto
h	Altura ou pé direito	~ ^{Tot}	Total ou somatória das dimensões
i	Inclinação	Ø	Diâmetro
L	Largura		

CONCEPÇÃO DO PROJETO

O projeto de readequação compreende a área de garagens do pelotão de manutenção e transporte do 6º BI Amv, no interior do Forte Forno.

Consistem do escopo de serviços a serem executados para a melhoria de conservação e de manutenções de primeiro escalão das viaturas operacionais e administrativas: demolição de estruturas colapsadas; construção de novas estruturas; recolocação de cobertura; e novo sistema de iluminação.

As intervenções descritas visam adaptar as atuais instalações às práticas de segurança ambiental e pessoal, otimizar as condições de funcionamento do sistema de captação e escoamento das águas pluviais pelo telhado, evitando seu transbordamento e consequente danos estruturais, causando desconforto funcional e danos materiais.

Parâmetros

Todas as intervenções de obras deverão obedecer estritamente às indicações de projeto, as normas, e as especificações da ABNT e dos fabricantes, em suas versões mais recentes. Caso haja conflito entre as legislações normativas, o contratante será consultado, antes de sua execução.

Faseamento

O projeto será executado em 3 (três) fases:

Fase	Atividades
1ª	Confecção projetos executivos; vistorias iniciais; limpeza inicial; e instalação de canteiro de obras
2ª	Demolições e construções nas instalações da atual garagem
3ª	Limpeza final; vistoria final; e entrega da obra

Descrição dos Ambientes

Para o desenvolvimento do Projeto serão consideradas as áreas e proporções de dimensões de cada ambiente, apresentado nas peças gráficas (Anexo 13), nas quais constam informações sobre área, perímetro, altura do ambiente, bem como, as informações hidrossanitárias e elétricas.

Ambiente		Situação	Atual		
Atual	Destinação Futura		A útil [m²]	Per tot [m]	h [m]

Pavimento Térreo – Nível 0,00

Garagem 1	Garagem 1	Adequação	214,75	64,56	4,20
Garagem 2	Garagem 1 e 2 e Pátio 1	Adequação/demolição	490,66	110,37	4,20
Garagem 3	Garagem 2	Adequação	405,46	91,24	4,20

Telhado - Nível 4,20

Telhado 1	Telhado 1	A construir	517,75	100,86	2,23
Telhado 2	-	A demolir	305,38	71,66	2,23
Telhado 3	Telhado 2	A construir	592,34	114,62	2,23

Vida Útil e Garantias

Item	Vida Útil [anos]	Garantia [anos]	NBR
Impermeabilização	5 a 10	5	9685; 9686; 968; 9910; 9690; 9575; 1179; 11905; 13121; 13321; 1372; 15352; 15414; 8521; 9574; 9952
Elétrica	10 a 20	1	6493; 5410; 5111; 5349; 5368; 8120; 6689
Cobertura (telhamento)	8 a 12	1	15310; 13858-1; 13858-2; 15253; 8039; 14331; 14513; 14514; 15143; 15196

Referências Normativas

- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução nº 176, de 24 de outubro de 2000.
- ABNT NBR 5671 - Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura.
- ABNT NBR 7678 - Segurança na execução de obras e serviços de construção.
- ABNT NBR 10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico – Procedimento.
- ABNT NBR 13531 - Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas.
- ABNT NBR 15873 - Coordenação modular para edificações.

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 Serviços Técnicos

1.1.1 Projetos Complementares

(Planilha orçamentária: 1.1.3 e 1.1.4)

A contratada deverá elaborar os seguintes projetos executivos:

Disciplina	Projeto Executivo	Qtd
Estruturas	Fundações	1
	Superestruturas	1
	Telhado	1
Elétrica	Instalações elétricas	1
	Redes elétricas externas	1
Total		5

Os projetos executivos deverão conter todas as pranchas para os detalhamentos construtivos necessários e suficientes, seus quantitativos, orçamentos e cronogramas.

Em nenhuma hipótese será iniciada a obra sem a aprovação prévia do projeto correspondente, pela contratante. Quaisquer mudanças em relação ao projeto básico serão comunicadas e submetidas à aprovação prévia da contratante.

1.1.2 Mão de Obra Especializada

(Planilha orçamentária: 1.1.1 e 1.1.2)

Para o gerenciamento e coordenação da obra serão necessários os seguintes profissionais:

Profissional	Qtd	Un
Engenheiro civil júnior	10	horas
Mestre de obra	5	meses

1.1.3 Vistorias Iniciais

Antes de iniciado qualquer serviço haverá uma vistoria no local da obra, no canteiro de obras e em suas adjacências, identificando todas as interferências possíveis, como fundações, áreas de circulação, redes de utilidades em funcionamento, local para instalação da placa de obra etc.

A vistoria inicial será acompanhada pelos fiscais de obra e de contrato da organização militar contratante e pelo responsável técnico da empresa contratada.

1.2 Canteiro de Obras

As ligações provisórias de gás, água, esgoto sanitário, drenagem, energia elétrica e outras necessárias à execução da obra, estarão concernentes com as normas de segurança de cada sistema e serão previamente aprovados pela contratante.

A contratada deverá exercer especial vigilância nas instalações provisórias de energia elétrica, a fim de evitar acidentes de trabalho e curtos-circuitos que venham a prejudicar o andamento normal dos serviços da obra, da contratante e de circunvizinhos.

A contratada deverá providenciar um sistema provisório de drenagem, adequado a todas as seções e áreas dos serviços, de modo a impedir a entrada e acúmulo de águas nesses locais durante todo o tempo de trabalho. Havendo no local outro sistema de drenagem, este poderá ser aproveitado, desde que esteja dimensionado para tal acréscimo.

O canteiro de obras será instalado no interior das instalações do aquartelamento e sua localização, área máxima e acessos serão determinados pela contratante.

A construção do canteiro está condicionada à aprovação de seu projeto, incluindo como conteúdo obrigatório do PCMAT, os seguintes itens: especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas; e cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no referido Plano.

O canteiro de obras deverá apresentar organização que reflita elevado nível de qualidade e segurança, devendo permanecer limpo ao final de cada jornada.

1.2.1 Interdições no Local da Obra

(Planilha orçamentária: 1.2.1)

Serão interditadas as áreas de obra de movimentação de pessoas e veículos envolvidos na obra, além de outras necessárias a prover segurança das pessoas e proteção de instalações, equipamentos e materiais, desde que previamente aprovados pela contratante.

A interdição de acesso interno ao local da obra será por meio de tapumes de telhas metálicas, com altura de 2,20 (dois vírgula vinte) m, fechando a seguinte área:

Fase	Ambiente	Local	A [m²]
3 e 4	Garagens	Área de acesso às garagens	37,18

A área para carga e descarga de material, para a primeira fase, será acessada pelo Acesso 1, via paralela ao ribeirão Manoel Lito.

1.2.2 Segurança do Local da Obra

A segurança interna à área interditada e o controle de entrada e saída de pessoal, material e veículos, serão feitos pela contratada. Esse serviço de segurança deve também zelar pela ordem e disciplina em todas as dependências da obra.

A segurança externa à área interditada e o controle de acessos de pessoal e veículos será realizada pela contratante.

Todo material destinado à aplicação na obra, apoio à construção, máquinas e equipamentos ou entulho, será armazenado ou instalado de forma rigorosamente planejada e de acordo com as especificações dos fabricantes e as normas de segurança específicas.

Em nenhuma hipótese, poderá existir qualquer material jogado nas áreas do canteiro sem estar sistematicamente empilhado em local previamente identificado para essa finalidade.

Será feita a imediata retirada de qualquer material encontrado fora dos locais projetados ou a reorganização daqueles cuja armazenagem não se enquadre em padrões de elevada qualidade e produtividade.

Deverá haver no local da obra equipamentos para proteção e combate a incêndio, na forma da legislação em vigor, e fornecimento de água fria filtrada em copos individuais ou descartáveis a todos os colaboradores.

1.2.3 Limpeza Inicial

Os trabalhos preliminares iniciarão com uma limpeza inicial pela contratante dos locais da obra, canteiro de obras e adjacências.

A área total de limpeza inicial é de 1.900,00 (um mil e novecentos) m².

1.2.4 Instalações

O canteiro de obras deverá dispor, obrigatoriamente, das seguintes instalações: instalações sanitárias masculinas e femininas, se for o caso; vestiários masculinos e femininos, se for o caso; cozinha e refeitório; área de lazer; escritório de administração; locais para armazenamento dos materiais, equipamentos e ferramental; e sala para a fiscalização.

A contratante cederá os seguintes espaços para as instalações do canteiro de obra:

Instalação	A _{útil} [m ²]	Ambiente
Escritório de Administração	14,00	Adm PMT
Sala da Fiscalização	14,00	Sec Prj Infra
Instalações Sanitárias Masculinas	5,00	Inst Haiti
Instalações Sanitárias Femininas	5,00	Inst Haiti
Vestiário Masculino	5,00	Inst Haiti
Vestiário Feminino	5,00	Inst Haiti
Cozinha	6,00	Adm PMT
Refeitório	10,00	Adm PMT
Depósitos de Material	10,00	Garagem 2
Almoxarifado e Ferramentaria	6,00	Aloj Mot Dia
Pátio de Veículos	-	Garagem

1.3 Remoções

(Planilha orçamentária: 1.3.1 a 1.3.5)

As remoções serão executadas por profissionais habilitados e atendendo às recomendações de segurança e dos respectivos fabricantes.

A localização e demais dados técnicos encontram-se nas peças gráficas, conforme projeto a demolir.

Local Atual		Item	C [m]	A [m ²]	Un	V [m ³]
Remoção	Recolocação					
Telhado 1	-	Telhamento em fibrocimento	-	414,20	-	3,31
	Guarda em depósito	Tesouras em madeira	-	-	6	-
	Guarda em depósito	Terças em madeira	150,00	-	-	-

Local Atual		Item	C [m]	A [m²]	Un	V [m³]
Remoção	Recolocação					
Pátio 2	-	Transformador de energia de 300 kVA	-	-	1	0,96
	-	1 QDG	-	-	1	0,03
Total						4,30

A área de andaimes para os trabalhos de desmontagem e remontagem é de 60,00 (sessenta) m.

A guarda dos equipamentos e materiais desmontados será de responsabilidade da contratada e feita em depósito adequado para sua conservação e segurança, no interior do canteiro de obra, até seu descarte final. As tesouras e terças serão entregues à contratante para reaproveitamento.

1.4 Demolições

(Planilha orçamentária: 1.4.1 e 1.4.2)

As demolições serão executadas por profissionais habilitados e atendendo às recomendações de segurança e à planta de demolição e a construir.

A localização e demais dados técnicos encontram-se nas peças gráficas, conforme projeto a demolir.

Local Atual	Item	V [m³]
Garagem 1	Vigas V1 a V3	3,41
	Pilares P1 a P3	1,51
	Guia de água pluvial	0,39
Garagem 2	Vigas V4 a V6	1,41
	Pilares P4 a P6	1,51
	Guia de água pluvial	0,63
	Parede de divisa	6,40
Garagem 3	Vigas V7 e V12	3,44
	Pilares P7 a P12	3,00
Total concreto		14,28
Total alvenaria		7,42

1.5 Retiradas e Descartes de Resíduos

O entulho proveniente da obra, conforme projeto a demolir, será retirado continuamente para as caçambas apropriadas a cada tipo de resíduo.

As caçambas serão posicionadas o mais próximo possível da obra e em área de fácil movimentação para sua colocação e retirada.

A contratada deverá dar a destinação correta ao bota-fora de resíduo comum, entregando-os para reciclagem ou assentando-os em aterros apropriados.

Esse entulho que não será reaproveitado na obra será removido para local autorizado pelos órgãos municipais e obedecerão à classificação regulamentadora, conforme tabela classificação do RCC segundo a Resolução 307/2002 – CONAMA, a seguir.

Tipo	Definição	Exemplos de Resíduos	Destinações
Classe A	Reutilizáveis ou recicláveis como agregados	Pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem Componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.) argamassa e concreto Oriundos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios e etc.) produzidas nos canteiros de obras	Reutilização ou reciclagem na forma de agregados, ou encaminhados a área de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
Classe B	Recicláveis para outras destinações	Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros	Reutilização/reciclagem ou encaminhamento às áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura

1.5.1 Resíduo Comum

(Planilha orçamentária: 1.5.1)

O volume total de bota-fora de resíduo comum sem reaproveitamento, com empolamento, é de 32,80 (trinta e dois vírgula oitenta) m³.

1.5.2 Resíduo Contaminado

(Planilha orçamentária: 1.5.2)

O transformador com óleo mineral será retirado por pessoal com os equipamentos de segurança apropriados e recolhidos para recipientes estanques, até sua destinação final.

O volume total de bota-fora de resíduo contaminado, com empolamento, é de 0,96 (zero vírgula noventa e seis) m³.

1.6 Referências Normativas

- ABNT NBR 6484 - Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (metodologia).
- ABNT NBR 6502 - Rochas e solos (terminologia).
- ABNT NBR 8036 - Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios.
- ABNT NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto.
- ABNT NBR 9603 - Sondagem a trado.
- Resolução nº 307 do CONAMA, de 5 de Julho de 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

2. MOVIMENTOS DE SOLO

2.1 Escavações

(Planilha orçamentária: 2.1.1 e 2.1.2)

Serão realizadas escavações e regularização de fundo de vala para implantação de fundações. Conforme projeto a construir.

Escavação	Local	i [%]	L [m]	C [m]	h [m]	V _{Lastro} [m³]	A _{Fundo} [m²]	V _{Solo} [m³]
Fundações	B11 a B19	0,00	0,80	1,00	0,60	0,36	4,32	2,95
	B1 a B10, B20 a B31	0,00	0,60	0,60	0,50	0,38	3,78	2,27
Estacas	E1 a E10, E17 e E18, E21 a E36, E41 a E52	0,00	0,30	6,00	-	-	-	16,96
	E11 a E16, E19 e E20, E37 a E40	0,00	0,20	4,00	-	-	-	1,51
Viga	VB2	0,00	0,20	15,55	0,30	0,16	3,11	1,09
	VB1, VB3 a VB6	0,00	0,20	13,20	0,40	0,13	2,64	1,19
Total escavação manual						1,03	13,85	25,97

Antes de iniciar os serviços de escavação, será efetuado o levantamento da área da obra que servirá como base para os levantamentos dos quantitativos efetivamente realizados.

Serão definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se a total obstrução da passagem de pedestres ou veículos.

Todas as interferências localizadas serão identificadas e cadastradas, atualizando-se os desenhos de projeto. Serão seguidas as orientações de projeto para escoramento ou remanejamento das interferências localizadas.

A escavação compreenderá a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno até as linhas de cotas especificadas no projeto e ainda a carga, transporte e descarga do material para as áreas e depósitos previamente estabelecidos.

As escavações serão todas realizadas em material de primeira categoria. Entende-se como material de primeira categoria todo o depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também primeira categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 15,00 (quinze) cm qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de segunda ou terceira categorias.

Quando a escavação em terreno de boa qualidade tiver atingido a cota indicada no projeto, deverá ser feita a regularização e limpeza do fundo da escavação. Caso ocorra a presença de água, deverá executar sistemas de controle e captação de águas superficiais e subterrâneas convergentes às valas abertas.

2.2 Referências Normativas

- ABNT NBR 6502 - Rochas e solos (terminologia).
- ABNT NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto.

3. ESTRUTURAS

3.1 Estruturas em Concreto

Serão providenciados os equipamentos corretos para cada tipo de concretagem, principalmente para seu adensamento, que deve ser iniciado logo após o lançamento do concreto.

A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme. Todo o cimento será de uma só marca e tipo, quando o tempo de duração de a obra o permitir, e de uma só partida de fornecimento. Não será utilizado concreto remisturado.

Os agregados serão, igualmente, de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável a lavagem completa dos mesmos.

Não serão utilizados aditivos que contenham cloretos ou qualquer substância que possa favorecer a corrosão das armaduras. Só serão utilizados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório especializado e idôneo.

O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, que é de 1,5 (um vírgula cinco) h, contadas a partir do início da mistura na central.

O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimentos capazes de manter uniforme o concreto misturado.

Serão utilizados na obra carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, entre outros, para transporte do concreto do caminhão betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem. Não sendo permitido, em hipótese alguma, o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No caso de utilização de carrinhos ou jericas, buscar-se-ão condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.

Sempre que possível, será escolhido um sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas. Não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

Quanto ao fornecimento do concreto usinado, estarão programados, junto ao fornecedor, data, horário, volume e intervalo entre caminhões, considerando o dimensionamento de equipes e equipamentos, o tempo de transporte interno no canteiro até o local da concretagem, os requisitos de projeto e o *slump test*.

O *slump test* será executado com amostra de concreto depois de descarregar 0,50 (zero vírgula cinco) m³ de concreto do caminhão e em volume aproximado de 30,00 (trinta) l.

Antes de iniciada a concretagem, serão moldados corpos de prova no traço previsto para a estrutura. O controle tecnológico será programado, prevendo-se um moldador para a obra e um tecnólogo para acompanhamento da dosagem e controle dos caminhões da usina. Os corpos serão rompidos de acordo com a norma, e os resultados obtidos serão apresentados à contratante.

Serão moldados, no mínimo, 6 (seis) corpos de prova para cada caminhão de concreto usinado que chegar à obra, para rompimento aos 7, 14 e 28 (sete, catorze e vinte e oito) dias. Todos os custos referentes à execução dos ensaios correrão por conta da contratada.

O concreto será convenientemente adensado após o lançamento, de modo a se evitar as falhas de concretagem e a segregação da nata de cimento.

O adensamento será obtido por meio de vibradores de imersão. Os equipamentos utilizados terão dimensionamento compatível com as posições e os tamanhos das peças a serem concretadas.

Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.

Será evitada a vibração próxima às formas, menos de 10,00 (dez) cm, no caso de se utilizar vibrador de imersão.

A agulha será sempre introduzida na massa de concreto na posição vertical, ou, se impossível, com a inclinação máxima de 45° (quarenta e cinco graus), sendo retirada lentamente para evitar formação de buracos que se encherão somente de pasta. Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.

A execução das formas e seus escoramentos devem garantir nivelamento, prumo, esquadro, paralelismo, alinhamento das peças e impedir o aparecimento de ondulações na superfície do concreto acabado.

As formas devem propiciar acabamento uniforme à peça concretada, especialmente nos casos do concreto aparente; as juntas entre as peças de madeira serão vedadas com massa plástica para evitar a fuga da nata de cimento durante a vibração.

Nas formas de tábua maciça, deve ser aplicado, antes da colocação da armadura, produto desmoldante destinado a evitar aderência com o concreto. Não será usado óleo queimado ou outro produto que prejudique a uniformidade de coloração do concreto.

As formas de tábua maciça serão escovadas, rejuntadas e molhadas, antes da concretagem para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto.

O dimensionamento das formas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações, devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco. As formas serão dotadas das contra-flechas necessárias.

Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da forma, antes da colocação da armadura.

As formas serão preparadas tal que fique assegurada sua resistência aos esforços decorrentes do lançamento e vibrações do concreto, sem sofrer deformações, fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza o determinado em projeto.

Serão tomadas as precauções para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas.

Os andaimes deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem. É preferível o emprego de andaimes metálicos.

As formas devem propiciar acabamento uniforme à peça concretada, especialmente nos casos do concreto aparente e as juntas entre as peças de madeira serão vedadas com massa plástica para evitar a fuga da nata de cimento durante a vibração.

As formas para a execução dos elementos de concreto armado aparente, sem a utilização de massa corrida, serão de compensado laminado com revestimento plástico, metálico ou fibra de vidro.

Pontaletes com mais de 3,00 (três) m de altura serão contraventados para impedir a flambagem.

As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto, e protegidas da ação dos raios solares por lonas ou filme opaco de polietileno. As formas serão molhadas até a saturação, a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

O alinhamento, o prumo, o nível e a estanqueidade das formas serão verificados e corrigidos permanentemente, antes e durante o lançamento do concreto.

Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado deverão passar por um processo de limpeza prévia e estarão isentas de corrosão e defeitos, entre outros.

As armaduras serão adequadamente amarradas a fim de manterem as posições indicadas em projeto, quando do lançamento e adensamento do concreto.

3.1.1 Fundações

Sistema Viga Baldrame

(Planilha orçamentária: 3.1.1)

Vigas Baldrames

Conforme projeto de pré-dimensionamento estrutural.

Peça	Seção		C [m]	V _{Lastro} [m³]	V _{Conc} [m³]	P _{Aço 10 mm} [KgF]	P _{Aço 5 mm} [KgF]	Forma em Madeira		
	L/Ø [m]	h [m]						h [m]	C [m]	A [m²]
VB1 a VB5	0,20	0,40	13,20	0,13	1,06	84,15	20,86	0,40	26,40	10,56
E11 a E16, E19, E20	0,20	-	32,00	0,00	1,00	30,90	3,56	-	-	-
Total				0,13	2,06	115,05	24,42			10,56

O concreto a ser utilizado para a execução destas estruturas deve ter Fck aos 28 (vinte e oito) dias de, no mínimo, 25,00 (vinte e cinco) MPa, traço de 1:2:3 (cimento : areia : brita) lançado manualmente e cobrimento de 30,00 (trinta) mm.

O lastro terá traço de 1:8:11 (cimento : areia : brita) e será lançado manualmente e apiloado antes da concretagem.

As armações serão com vergalhões em aço CA-50 de 10,00 (dez) mm de diâmetro, com 4 (quatro) barras em toda sua extensão e estribos em aço CA-60 de 5,00 (cinco) mm de diâmetro a cada 20,00 (vinte) cm, tendo 14,00 (catorze) cm de lado menor e 24,00 (vinte e quatro) cm de lado maior, fixadas à armação com arame recozido.

A viga e as estacas serão concretadas conjuntamente, de modo a constituírem um sistema único.

Os espaçadores plásticos industrializados devem estar solidamente amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estão incorporados e, ainda, devem estar limpos e isentos de ferrugem ou poeira.

As formas serão em madeira do tipo compensado de 18,00 (dezoito) mm de espessura, plastificadas e estabilizadas no local por sarrafos. A retirada das formas será, no mínimo, após 7 (sete) dias do lançamento do concreto.

Estacas e Blocos de Coroamento

(Planilha orçamentária: 3.1.2)

Conforme projeto de pré-dimensionamento estrutural.

Peça	Valores por Peça			Valores Totais				Forma em Madeira		
	C [m]	L/Ø [m]	h [m]	V _{Lastro} [m³]	V _{Conc} [m³]	P _{Aço 10 mm} [KgF]	P _{Aço 5 mm} [KgF]	h [m]	C [m]	A _{Tot} [m²]
B11 a B19	0,80	1,00	0,60	0,36	4,32	170,94	-	0,60	3,60	19,44
B1 a B10, B20 a B31	0,60	0,60	0,50	0,40	3,96	240,13	-	0,50	2,40	26,40
E1 a E10, E17 e E18, E21 a E48	0,30	0,20	6,00	-	16,96	173,90	-	-	-	-
Total				0,76	25,24	584,97	-			45,84

O concreto a ser utilizado para a execução destas estruturas deve ter Fck aos 28 (vinte e oito) dias de, no mínimo, 25,00 (vinte e cinco) MPa, traço de 1:2:3 (cimento : areia : brita) lançado manualmente e cobrimento de 30,00 (trinta) mm.

O lastro terá traço de 1:8:11 (cimento : areia : brita) e será lançado manualmente e apiloado antes da concretagem.

As armações das estacas serão com vergalhões em aço CA-50 de 10,00 (dez) mm de diâmetro.

As armações dos blocos serão com vergalhões em aço CA-50 de 10,00 (dez) mm de diâmetro.

Os blocos B1, B2, B3, B4, B9, B10, B11, B12, B18, B19, B20, B21, B27, B28, B30 e B31 conterão cabo condutores para SPDA, em cobre, de 50,00 (cinquenta) mm², de 1,50 (um vírgula cinquenta) m cada.

Os espaçadores plásticos industrializados devem estar solidamente amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estão incorporados e, ainda, devem estar limpos e isentos de ferrugem ou poeira.

As formas serão em madeira do tipo compensado de 18,00 (dezoito) mm de espessura, plastificadas e estabilizadas no local por sarrafos. A retirada das formas será, no mínimo, após 7 (sete) dias do lançamento do concreto.

3.1.2 Superestruturas em Concreto

Pilares

(Planilha orçamentária: 3.2.2)

Conforme projeto de pré-dimensionamento estrutural.

Peça	L [m]	h [m]	C [m]	V _{Conc} [m³]	P _{Aço 12,5 mm} [KgF]	P _{Aço 10 mm} [KgF]	P _{Aço 6,3 mm} [KgF]	P _{Aço 5 mm} [KgF]	Forma em Madeira		
									C [m]	L [m]	A [m²]
P27 e P29 a P36	0,45	4,20	0,45	7,65	367,10	-	158,70	-	4,20	0,45	68,04
P2, P4, P6, P8, P11, P13, P16, P18, P20, P23, P37 a P48	0,30	4,20	0,30	8,32	-	431,42	-	106,16	4,20	0,30	110,88
P1, P3, P5, P7, P9, P10, P12, P14, P15, P17, P19, P21 e P22	0,40	1,72	0,20	1,79	-	61,57	-	23,52	1,72	0,40	26,83
P24 a P26, P28	0,20	1,77	0,30	0,42	-	20,42	-	5,86	8,85	0,60	4,25
Total				16,76	367,10	493,00	-	129,68			174,10

O concreto a ser utilizado para a execução destas estruturas deve ter Fck aos 28 (vinte e oito) dias de, no mínimo, 25,00 (vinte e cinco) MPa, traço de 1:2:3 (cimento : areia : brita) lançado manualmente e cobrimento de 30,00 (trinta) mm.

As armações serão com vergalhões em aço CA-50 de 10,00 (dez) mm de diâmetro e estribos em aço CA-60 de 5,00 (cinco) mm de diâmetro a cada 20,00 (vinte) cm, fixados à armação com arame recozido.

Os espaçadores plásticos industrializados devem estar solidamente amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estão incorporados e, ainda, devem estar limpos e isentos de ferrugem ou poeira.

As formas serão em madeira do tipo compensado de 18,00 (dezoito) mm de espessura, plastificadas e estabilizadas no local por sarrafos. A retirada das formas será, no mínimo, após 7 (sete) dias do lançamento do concreto.

As janelas de lançamento serão instaladas nos pilares a cada 1,80 (um vírgula oitenta) m da base.

Para perfeita formação das alvenarias com pilares, paredes de concreto entre outros, serão empregados fios de aço com diâmetro mínimo de 5,00 (cinco) mm ou tela soldada apropriada para este tipo de formação, distanciados entre si a cada 2 (duas) fiadas de tijolos, engastados no concreto por intermédio de cola à base de resina epóxi ou chumbador.

Vigas

(Planilha orçamentária: 3.2.1)

Conforme projeto de pré-dimensionamento estrutural.

Peça	L [m]	h [m]	C [m]	V _{Conc} [m³]	P _{Aço 10 mm} [KgF]	P _{Aço 5 mm} [KgF]	Forma em Madeira			Obs
							L [m]	C [m]	A [m²]	
V1	0,40	0,20	35,78	2,86	88,70	30,85	0,40	71,56	28,62	-
V2	0,40	0,20	43,79	3,50	108,02	37,80	0,40	87,58	35,03	-
Total				6,36	196,72	68,65			63,65	

O concreto a ser utilizado para a execução destas estruturas deve ter Fck aos 28 (vinte e oito) dias de, no mínimo, 25,00 (vinte e cinco) MPa, traço de 1:2:3 (cimento : areia : brita) lançado manualmente e cobrimento de 30,00 (trinta) mm.

As armações serão com vergalhões em aço CA-50 de 10,00 (dez) mm de diâmetro, com 4 (quatro) barras em toda sua extensão e estribos em aço CA-60 de 5,00 (cinco) mm de diâmetro a cada 20,00 (vinte) cm, tendo 14,00 (catorze) cm de lado menor e 34,00 (trinta e quatro) cm de lado maior, fixadas à armação com arame recozido.

Os espaçadores plásticos industrializados devem estar solidamente amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estão incorporados e, ainda, devem estar limpos e isentos de ferrugem ou poeira.

As formas serão em madeira do tipo compensado de 18,00 (dezoito) mm de espessura, plastificadas e estabilizadas no local por sarrafos. A retirada das formas será, no mínimo, após 7 (sete) dias do lançamento do concreto.

Paredes de Contenção

(Planilha orçamentária: 3.2.3)

Serão construídas 1 (um) parede de contenção. Conforme projeto de pré-dimensionamento estrutural.

Peça	L [m]	h [m]	C [m]	V _{Lastro} [m³]	V _{Conc} [m³]	P _{Aço 10 mm} [KgF]	P _{Aço 6,3 mm} [KgF]	Forma em Madeira			Obs
								h [m]	C [m]	A [m²]	
S1	0,20	2,30	8,00	-	3,68	32,60	127,40	2,30	16,00	36,80	-

O concreto a ser utilizado para a execução destas estruturas deve ter F_{ck} aos 28 (vinte e oito) dias de, no mínimo, 25,00 (vinte e cinco) MPa, traço de 1:2:3 (cimento : areia : brita) lançado manualmente e cobrimento de 25,00 (vinte e cinco) mm.

As armações serão com vergalhões em aço CA-50 de 6,30 (seis vírgula trinta) mm de diâmetro, com malha tendo 15,00 x 15,00 (quinze por quinze) cm, fixadas à armação com arame recozido.

Os espaçadores plásticos industrializados devem estar solidamente amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estão incorporados e, ainda, devem estar limpos e isentos de ferrugem ou poeira.

As formas serão em madeira do tipo compensado de 18,00 (dezoito) mm de espessura, plastificadas e estabilizadas no local por sarrafos. A retirada das formas será, no mínimo, após 7 (sete) dias do lançamento do concreto.

3.2 Impermeabilização de Estruturas

(Planilha orçamentária: 3.3.1)

Receberão tratamento, proteção e impermeabilização todas as fundações, as paredes de contenção, as vigas baldrame e os pilares, estes até a altura de 0,60 (zero vírgula trinta) cm. Conforme projeto de pré-dimensionamento estrutural.

Peça	Tipo	Qtd	Seção			A _{Tot} [m²]	Mat	Obs.
			L [m]	h [m]	C [m]			
P27, P29 a P36	Concreto	9	0,45	4,20	0,45	7,66	Emulsão asfáltica	-
P2, P4, P6, P8, P11, P13, P16, P18, P20, P23, P37 a P48	Concreto	22	0,30	4,20	0,30	8,32	Emulsão asfáltica	-
S1	Concreto	1	0,20	2,30	8,00	18,40	Emulsão asfáltica	
Total						34,38		

As superfícies de concreto a serem impermeabilizadas deverão estar completamente secas e, para uma boa aderência, serem ásperas e desempenadas e as marcas de ferrugem, removidas com escova de aço.

Os respaldos de fundação serão impermeabilizados na face superior das alvenarias de embasamento, descendo até as sapatas e blocos em cada uma das faces laterais.

Deverá ser aplicado impermeabilizante à base de emulsão asfáltica para concreto e alvenaria em contato com o solo (tipo Neutrol, marca "Otto Baumgart" ou similar).

O impermeabilizante será aplicado com brocha, uma demão para penetração (bem diluída) e uma ou duas demãos para cobertura. Na demão de penetração, esfregar bem o material sobre o substrato. Depois da secagem da primeira demão, aplicar até duas demãos fartas, esperando a secagem da anterior por, no mínimo, 24 (vinte e quatro) h.

3.3 Referências Normativas

- ABNT NBR 5738 - Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova.
- ABNT NBR 5739 - Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.
- ABNT NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos.
- ABNT NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- ABNT NBR 6122 – Projetos e execução de fundações.
- ABNT NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações.
- ABNT NBR 7212 - Execução de concreto dosado em central.
- ABNT NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento.
- ABNT NBR 8953 - Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência.
- ABNT NBR 9062 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.
- ABNT NBR 12131 – Estacas - Prova de carga estática - Método de ensaio.
- ABNT NBR 12655 - Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento.
- ABNT NBR 13208 – Estacas - Ensaio de carregamento dinâmico - Método de ensaio.
- ABNT NBR 14611 - Desenho técnico – Representação simplificada em estruturas metálicas.
- ABNT NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento.
- ABNT NBR 15146-1 - Controle tecnológico de concreto – Qualificação de pessoal – Parte 1: Requisitos gerais.
- ABNT NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.
- ABNT NBR 16055 - Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações — Requisitos e procedimentos.
- ABNT NBR NM 33 - Concreto – Amostragem de concreto fresco.
- ABNT NBR NM 67 - Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone.
- ABNT NBR 5 - Carregamento em edificações.
-

4. ALVENARIA

4.1 Vedos

4.1.1 Painéis em Alvenaria

(Planilha orçamentária: 4.1.1)

A localização e demais dados técnicos encontram-se nas peças gráficas, conforme projeto a construir.

Ambiente	Peça	C [m]	L [m]	h [m]	A [m²]
Garagem 1	Complementação da parede de contenção até a altura de 4,00 m	8,00	0,20	1,77	12,04
	Complementação da parede Sul, ao fundo	36,00	0,20	1,72	46,20
Total					58,24

A última fiada será preenchida com cinta de amarração de alvenaria moldada em loco, com utilização de bloco canaleta.

Serão construídos utilizando-se bloco cerâmico furado, nas dimensões 11,50 x 19,00 x 19,00 (onze vírgula cinco por dezenove por dezenove) cm, espessura de 11,50 (onze vírgula cinquenta) cm.

Os blocos serão assentados com argamassa mista no traço 1:4 (cal : areia), com adição de 150 (cento e cinquenta) kgF de cimento por m³.

Na fixação das paredes ao elemento estrutural serão utilizados ferros-cabelo, os quais podem ser barras dobradas em forma de “U”; barras retas, em ambos os casos com diâmetro de 5,00 (cinco) mm; ou telas de aço galvanizado de malha quadrada 15,00 x 15,00 (quinze por quinze) mm, todos posicionados de duas em duas fiadas, a partir da segunda.

Para levantar a parede, utilizar-se-á, obrigatoriamente, escantilhão como guia das juntas horizontais; a elevação da alvenaria far-se-á, preferencialmente, a partir de elementos estruturais (pilares), ou qualquer outro elemento da edificação. Nesse caso, deve-se chapiscar o elemento que ficará em contato com a alvenaria. As fiadas serão individualmente niveladas e aprumadas com a utilização de nível de bolha e prumo.

O bloco cerâmico a ser utilizado deverá possuir qualidade comprovada pela Certificação Nacional de Qualidade.

O fornecedor terá uma mentalidade preventiva com relação ao meio ambiente, dispondo de um sistema de queima que se aproveita dos refugos de madeira e de pó de serra das serrarias circunvizinhas evitando, assim, o desmatamento de pequenas áreas para este fim.

Serão observados todos os procedimentos de controle de qualidade preconizados em norma (desvios em relação ao esquadro, planeza das faces, determinação das dimensões, e outras pertinentes).

4.2 Regularização de Superfícies Verticais

4.2.1 Chapiscos

(Planilha orçamentária: 4.1.2)

A localização e demais dados técnicos encontram-se nas peças gráficas, conforme projeto a construir.

Ambiente	Local	C [m]	h [m]	A_{útil} [m²]	Obs
Garagem 1	Parte superior da parede de contenção	16,00	4,00	64,00	Ambos os lados
	Parte superior da parede Sul, ao fundo	72,00	5,92	213,12	Ambos os lados
	Parede de contenção existente	20,00	4,00	80,00	Ambos os lados
Total				357,12	

Aplicar-se-á chapisco com argamassa preparada mecanicamente em canteiro, na composição 1:3 (cimento : areia média), com espessura mínima de 5,00 (cinco) mm. Em superfícies bastante lisas, a exemplo das lajes de forro, será adicionado aditivo adesivo ou cola concentrada para chapisco ao traço, nas quantidades indicadas pelo fabricante.

Serão empregados métodos executivos adequados, observando, entre outros: a umidificação prévia da superfície a receber o chapisco, para que não haja absorção da água de amassamento por parte do substrato, diminuindo, por conseguinte a resistência do chapisco; o lançamento vigoroso da argamassa sobre o substrato; e o recobrimento total da superfície em questão.

A aplicação na base chapiscada será feita em chapadas com colher, desempenadeira de madeira ou por equipamento de projeção até a espessura prescrita. Quando do início da cura, sarrafear com régua de alumínio, e cobrir todas as falhas. Ao final, o acabamento será feito com esponja densa.

4.2.2 Emboços

(Planilha orçamentária: 4.1.3)

A localização e demais dados técnicos encontram-se nas peças gráficas, conforme projeto a construir.

Ambiente	Local de Emboço para Pintura	C [m]	h [m]	A_{útil} [m²]	Obs
Garagem 1	Parte superior da parede de contenção	16,00	4,00	64,00	Ambos os lados
	Parte superior da parede Sul, ao fundo	72,00	5,92	213,12	Ambos os lados
	Parede de contenção existente	20,00	4,00	80,00	Ambos os lados
Total				357,12	

4.3 Referências Normativas

- ABNT NBR 7170 - Tijolo maciço cerâmico para alvenaria.
- ABNT NBR 8545 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento.

5. COBERTURAS

5.1 Estruturas de Telhados

(Planilha orçamentária: 5.1.1 a 5.1.4)

Conforme projeto de cobertura.

Ambiente	Peça	Tipo	Qtd	C _{tot} [m]	Seção			Peso [KgF]	Mat
					Base [cm]	h / L [cm]	e [cm]		
Telhado 1	Terça	Perfil “U”	12	388,20	10,00	5,00	0,45	2.366,80	Aço
	Viga treliçada	Perfil “U”	3	108,96	15,00	5,00	0,45	888,00	Aço
		Cantoneira “L”	3	100,80	5,00	5,00	0,45	365,9	
	Tesoura treliçada tipo <i>shed</i>	Perfil “U”	10	481,30	15,00	5,00	0,45	3.922,30	Aço
		Cantoneira “L”	10	512,60	5,00	5,00	0,45	2.078,50	
	Travamento	Barra chata	9	108,00	2,55	0,63	-	141,48	Aço
		Cantoneira “L”	9	101,84	5,00	5,00	0,30	249,30	
	Equipamento apoio	Chapa	4	-	0,45	0,30	0,93	40,33	Aço
			10		0,50	0,30		112,04	
Telhado 2	Terça	Perfil “U”	12	465,80	10,00	5,00	0,45	2.841,40	Aço
	Viga treliçada	Perfil “U”	4	132,70	15,00	5,00	0,45	1.081,50	Aço
		Cantoneira “L”	4	122,40	15,00	5,00	0,45	444,30	
	Tesoura treliçada tipo <i>shed</i>	Perfil “U”	12	577,50	15,00	5,00	0,45	4.707,40	Aço
		Cantoneira “L”	12	687,10	5,00	5,00	0,45	2.494,30	
	Travamento	Barra chata	11	132,00	2,55	0,63	-	172,90	Aço
		Cantoneira “L”	11	123,90	5,00	5,00	0,30	304,80	
	Equipamento apoio	Chapa	5	-	0,45	0,30	0,93	50,35	Aço
			12		0,50	0,30		134,85	
Total								22.058,80	

5.2 Telhamentos

(Planilha orçamentária: 5.2.1)

Conforme projeto de cobertura.

Ambiente	Peça	Tipo	L [cm]	h [cm]	e [cm]	A [m²]		i [%]	Mat
						proj	real		
Telhado 1	Telha	Trapezoidal	3,00	1,06	0,05	602,50	611,40	10	Aço Galvanizado
		Trapezoidal	3,00	1,06	0,05	-	96,90	-	Aço Galvanizado
Telhado 2	Telha	Trapezoidal	3,00	1,06	0,05	707,40	718,50	10	Aço Galvanizado
		Trapezoidal	3,00	1,06	0,05	-	112,90	-	Aço Galvanizado
Total							1.541,20		

Só serão aplicadas telhas e acessórios de fabricantes que tenham o certificado de qualidade ISO 9.000 ou superior, ou atestado do IPT ou outro que atenda as normas da ABNT, no que couber.

Será obedecido rigorosamente às prescrições do fabricante no que diz respeito aos cuidados com relação a cortes, inclinações, beirais, vãos livres, recobrimentos laterais, longitudinais, fixações, uso de rufos, contra-rufos e demais acessórios.

Não será permitido o uso de duas ou mais telhas para cobrir um vão, se o mesmo puder ser coberto com apenas uma.

5.3 Pintura da Estrutura

(Planilha orçamentária: 5.1.2)

Conforme projeto a construir.

A área total de pintura é de 1.375,85 (um mil, trezentos e setenta e cinco vírgula oitenta e cinco) m².

As superfícies a serem protegidas deverão estar completamente secas e, para uma boa aderência, serem ásperas e desempenadas e as marcas de ferrugem, removidas com escova de aço.

Deverá ser aplicada pintura alquídica em toda a estrutura, em fábrica, na cor preta, RGB (0,0,0).

5.4 Referências Normativas

- ABNT NBR 5628 - Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo.
- ABNT NBR 5640 - Telha estrutural de fibrocimento.
- ABNT NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- ABNT NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações.
- ABNT NBR 6313 - Peça fundida de aço-carbono para uso geral.
- ABNT NBR 7581 - Telha ondulada de fibrocimento.
- ABNT NBR 8039 - Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa – Procedimento.
- ABNT NBR 8055 - Parafusos, ganchos e pinos usados para a fixação de telhas de fibrocimento – Dimensões e tipos – Padronização.
- ABNT NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.
- ABNT NBR 9066 - Peças complementares para telhas onduladas de fibrocimento – Funções, tipos e dimensões – Padronização.
- ABNT NBR 14323 - Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento.
- ABNT NBR 14513 - Telhas de aço revestido de seção ondulada – Requisitos.
- ABNT NBR 14514 - Telhas de aço revestido de seção trapezoidal – Requisitos.
- ABNT NBR 14762 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio.
- ABNT NBR 15310 - Componentes cerâmicos – Telhas – Terminologia, requisitos e métodos de ensaio.

6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O pessoal encarregado da execução das instalações elétricas deverá ser habilitado como eletricista.

As instalações elétricas e eletrônicas deverão ser executadas de acordo com os procedimentos e especificações das normas pertinentes da ABNT, normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), e da concessionária de energia local.

6.1 Transformadores de Energia

(Planilha orçamentária: 6.1.1)

Será substituído o transformador de distribuição existente no poste do Pátio 2. Conforme projeto de indicação de instalações elétricas.

Transformador de Distribuição Trifásico	Especificações
Potência nominal	300 kVA
Tipo	Classe 15 kV a seco
Tensão primária	13,80/13,20/12,60/12,00/11,40 kV
Ligação primária	Triângulo
Tensão secundária	220/127 V
Ligação secundária	Estrela com neutro
Grupo de ligação	Dyn 1
Frequência	60 Hz
NBI	95 kV
Fator de compensação harmônica	K = 1
Material isolante	Classe F (155°C)
Elevação de temperatura nos rolamentos (média)	105°C

6.2 Quadros de Distribuição de Energia

QDG

(Planilha orçamentária: 6.2.1 e 6.2.3 a 6.2.9)

Será instalado quadro de distribuição de energia (QDG), substituindo o existente ao lado do transformador de distribuição, no Pátio 2, e quadros de distribuição nas garagens e oficinas. Conforme projeto de indicação de instalações elétricas.

QDG – Descrição	Tipo	Qtd
Caixa de sobrepor	Tipo embutir, capacidade para 24 disjuntores	1
Barreira Prot. Polic.	78 P – Espinha de peixe P/L = 760,00 mm	1
Porta documentos	A 5	1
Etiqueta	ABS 70 x 30	1
Etiqueta	ABS 40 x 15	1
DPS Mark	Classe II 20 kA/175 V – 8/20 UP=0,80 kV sem C. Aux remoto	4
Base fusível	10 x 38 1P	1
Base fusível	10 x 38 – 32 A – 100 kA	1
Disjuntor Schneider	Cx. Mold. Exec. Fixa 20 kA/220 V - 18 kA/380 V - 10 kA/440 V S/AJ 3P 150 A	1
Disjuntor Schneider	Cx. Mold. Exec. Fixa 25 kA/220 V - 18 kA/380 V - 10 kA/440 V S/AJ 3P 100 A	1

Disjuntor Schneider	Cx. Mold. Exec. Fixa 25 kA/220 V - 18 kA/380 V - 10 kA/440 V S/AJ 3P 63 A	1
Carga total instalada: 58,7 kVA		

A caixa do QDG será em painel autoportante de dimensões 0,50 x 0,40 x 0,12 (zero vírgula cinquenta, por zero vírgula quarenta, por zero vírgula dezesseis) m, com corpo, fechamentos, porta frontal, placas de montagem e base soleira em chapa de aço tratada contra corrosão e pintada em epóxi-pó; vedação IP-54, com fechadura e fecho e prolongador por eixo, acionamento externo rotativo na cor vermelha com espelho amarelo e dispositivo de trava por cadeados na posição desligado.

QD

(Planilha orçamentária: 6.2.2 e 6.2.3 a 6.2.9)

QD	Descrição	Circuito	Qtd
QD 1 – Garagens	Carga total instalada: 22,2 kVA	-	-
	Caixa de embutir, com barramento trifásico, com capacidade de 40 disjuntores	-	1
	Tripolar 32 kA/220 V - 18 kA/380 V - 15 kA/440 V S/AJ 3P 63 A	Geral	2
	Tripolar 32 kA/220 V - 18 kA/380 V - 15 kA/440 V S/AJ 3P 63 A	DR	1
	Tripolar 32 kA/220 V - 18 kA/380 V - 15 kA/440 V S/AJ 3P 32 A	Tomadas uso específico	2
	Bipolar 25 kA/220 V - 15 kA/400 V S/AJ 2P 16 A	Iluminação geral	2
	Bipolar 25 kA/220 V - 15 kA/400 V S/AJ 2P 20 A	Tomadas uso específico	4
	DPS	Geral	4

A caixa do QD será em painel autoportante de dimensões 0,60 x 0,40 x 0,12 (zero vírgula sessenta, por zero vírgula quarenta, por zero vírgula dezesseis) m, com corpo, fechamentos, porta frontal, placas de montagem e base soleira em chapa de aço tratada contra corrosão e pintada em epóxi-pó; vedação IP-54, com fechadura e fecho e prolongador por eixo, acionamento externo rotativo na cor vermelha com espelho amarelo e dispositivo de trava por cadeados na posição desligado.

Os barramentos serão em forma de barra de cobre eletrolítico, sendo o principal 3P + N + T, dimensionado para 400 (quatrocentos) A, prateado nas conexões e pintado no restante; protegido contra contatos acidentais por espelhos de policarbonato transparente, removíveis somente mediante emprego de ferramenta.

6.3 Circuitos Elétricos

Conforme projeto de instalações elétricas.

	Transformador até QDG	Circuitos entre Quadros	Circuitos Internos	
	T1 - QDG	QDG-QD 1	QD 1	
			Garagem 1	Garagem 2
Circuitos nº	00	1	1.2, 1.5 e 1.6	1.1, 1.3, 1.4, 1.7 e 1.8

Cabeamentos

(Planilha orçamentária: 6.3.1 e 6.3.6)

Local	Circuito	Nº	Pot [kVA]	C [m] / A [mm²]					Qtd Cabos	Cor	Obs
				2,5	4,0	6,0	16	70			
Pátio	T1 - QDG	00	58,7	-	-	-	-	27	3	Preta	
				-	-	-	-	9	1	Azul	

Local	Circuito	Nº	Pot [kVA]	C [m] / A [mm²]					Qtd Cabos	Cor	Obs
				2,5	4,0	6,0	16	70			
o				-	-	-	-	9	1	Verde	
Garagem 1	QDG – QD 1	1	22,20	-	-	-	45	-	3	Preta	
				-	-	-	15	-	1	Azul	
				-	-	-	15	-	1	Verde	
	Iluminação geral	1.2	1,30	400	-	-	-	-	2	Preta	
				200	-	-	-	-	1	Verde	
	Tomadas uso específico	1.5	2,40	-	110	-	-	-	2	Preta	
				-	55	-	-	-	1	Verde	
	Tomadas uso específico	1.6	2,40	-	110	-	-	-	2	Preta	
				-	55	-	-	-	1	Verde	
Garagem 2	Iluminação geral	1.1	1,30	380	-	-	-	-	2	Preta	
				190	-	-	-	-	1	Verde	
	Tomadas uso específico	1.3	2,40	-	130	-	-	-	2	Preta	
				-	65	-	-	-	1	Verde	
	Tomadas uso específico	1.4	2,40	-	130	-	-	-	2	Preta	
				-	65	-	-	-	1	Verde	
	Tomadas uso específico	1.7	5,00	-	-	30	-	-	2	Preta	
				-	-	10	-	-	1	Verde	
	Tomadas uso específico	1.8	5,00	-	-	30	-	-	2	Preta	
				-	-	10	-	-	1	Verde	

Os cabeamentos serão em fios de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, e isolamento com composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR (EPR/B - alto módulo), com enchimento classe de isolamento 0,6/1 kV (zero vírgula seis por um) V.

A isolamento do cabeamento será de composto termoplástico de PVC flexível sem chumbo, com cobertura resistente à chama.

Os circuitos partirão do QDG por meio de disjuntores termomagnéticos na tensão de 220 (duzentos e vinte) V e serão constituídos por três condutores (fase, neutro e terra), todos em cabo de cobre unipolar. Os cabos serão identificados pelas cores: preta, branca ou vermelha para fase; azul para neutro; e verde para terra.

As emendas e derivações dos condutores serão executadas de modo a assegurar uma boa resistência mecânica e adequado contato elétrico por meio de conector apropriado e recomposição de isolamento.

Os condutores serão identificados pelas cores: preto para a fase; azul-claro para o neutro; vermelho para o retorno; e verde para o terra.

Dutos

(Planilha orçamentária: 6.3.7 a 6.3.9)

A localização e demais dados técnicos encontram-se nas peças gráficas, conforme projeto de indicação de redes elétricas externas.

Circuito Nº	Eletrocalha					Eletroduto					
	C [m]	L [cm]	h [cm]	Septo Divisor		Metálico		PVC		Corrugado	
				Elét [cm]	Lóg [cm]	DN [mm]	C [m]	DN [mm]	C [m]	DN [mm]	C [m]
1 a 8	18,00	7,50	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-
	368,00	3,80	3,80	-	-	50,00	18,00	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	19,00	66,00	-	-	-	-

Os eletrodutos serão em aço galvanizado leve do tipo de encaixe, especificação SAE - 1008/1012 galvanizado por imersão a quente, classe média, seção circular, de forma aparente e anti-chamas.

Os eletrodutos serão instalados de modo a constituírem uma rede contínua. As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até que se toquem.

As luvas e curvas serão do mesmo material e dimensões dos condutores. Poderá ser utilizado eletrodutos metálicos flexíveis em curvas e desvios, porém deve-se garantir que sejam anti-chamas.

As eletrocalhas serão instaladas de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária.

Conduletes

(Planilha orçamentária: 8.3.3 a 8.3.6)

Condulete	Garagem 1	Garagem 2
4 X 2	19	30

As caixas aparentes na alvenaria e concreto, para interruptores, tomadas, luminárias e caixas de passagem, serão metálicas.

Hastes de Aterramento

(Planilha orçamentária: 6.2.10 e 6.2.11)

Local	Aterramento						Obs
	Haste			Caixa Inspeção			
	A [pol]	C [m]	Qtd	Qtd	DN [pol]	h [mm]	
QDG	5/8	2,50	1	1	12	250	Com alça
QD 1	5/8	2,50	1	1	12	250	Com alça
Total		5,00	2	2			

O circuito de aterramento adotado é o TN-S (terra e neutro separados), desde o QDG. Os eletrodos serão do tipo haste "Copperweld".

O aterramento será interligado com a malha de terra, para que seja realizada uma equipotencialidade do sistema. As hastes de terra serão fincadas por meios mecânicos dentro de um poço de inspeção com tampa 12 (doze) removível, em alvenaria ou concreto, devendo a conexão cabo/haste, permanecer descoberto.

Para o aterramento dos quadros serão utilizados o sistema de aterramento TT dentro da instalação. A partir da caixa de equipotencialização de aterramento todo o quadro deverá ter barramentos distintos de terra e neutro com os respectivos cabos de neutro e terra, com isolamento de PVC de 750,00 (setecentos e cinquenta) V, na cor verde ou verde/amarelo.

Tomadas

(Planilha orçamentária: 6.3.11)

Tomadas [A]	Garagem 1	Garagem 2
20	4	6

As tomadas serão monofásicas 2P+T corrente nominal de 10 (dez) A e tensão de 250 (duzentos e cinquenta) V, em caixas de passagens aparentes de 2 x 4 (dois por quatro), conforme indicadas em projeto. Deverão ficar a 1,10 (um vírgula dez) m do piso acabado, tendo a sua face maior na vertical.

As tomadas terão acabamento na cor branca, em poliestireno (PS), resistente a chamas, resistente a impactos e com ótima estabilidade às radiações ultravioletas para evitar amarelamentos.

As placas e módulos das tomadas deverão ser fabricadas em termoplástico com acabamento com brilho na cor branca, não retentora de poeira. Deverão possuir furo oblongo para facilitar a fixação e a regulagem da placa à parede e parafusos para fixação nas caixas 4 x 2 (quatro por dois), com suas teclas ergonômicas e de suave acionamento.

Interruptores

(Planilha orçamentária: 6.3.10)

Interruptores	Garagem 1	Garagem 2
Simples	4	5

Os interruptores serão aparentes, monopolares ou bipolares com acionamento por tecla, com placa, corrente nominal de 10 (dez) A e tensão de 250 (duzentos e cinquenta) V, na cor branca. Deverão ficar a 1,10 (um vírgula dez) m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical. A resistência de isolamento dos interruptores será de, no mínimo, 10 (dez) MΩ.

Os interruptores terão acabamento na cor branca, em poliestireno (PS), resistente a chamas, resistente a impactos e com ótima estabilidade às radiações ultravioletas para evitar amarelamentos.

As placas e módulos dos interruptores deverão ser fabricadas em termoplástico com acabamento com brilho na cor branca, não retentora de poeira. Deverão possuir furo oblongo para facilitar a fixação e a regulagem da placa à parede e parafusos para fixação nas caixas 4 x 2 (quatro por dois), com suas teclas ergonômicas e de suave acionamento.

6.4 Iluminação

(Planilha orçamentária: 6.4.1 a 6.4.2)

A iluminação será refeita em todos os ambientes. Conforme projeto de instalações elétricas.

Luminária	Tensão [V]	Freq [Hz]	Lâmpada			Ambiente	
			Qtd	Pot [W]	Tipo	Garagem 1	Garagem 2
Eletrocalha	220	60	4	18	LED	15	19
Hermética	220	60	2	40	LED	-	3

As luminárias do tipo hermética serão de sobrepor ligadas por meio de soquete G13, altura de 5,00 (cinco) cm, largura de 10,50 (dez vírgula cinquenta) cm e comprimento de 127,00 (cento e vinte e sete) cm. Corpo em policarbonato injetado auto extingüível, na cor cinza e índice de proteção IP65.

As luminárias do tipo eletrocalha serão de sobrepor, para lâmpadas de 1,20 (um vírgula vinte) m.

O comando previsto para iluminação será através de interruptores monopolares, bipolares e disjuntores.

6.5 Identificação

(Planilha orçamentária: 6.5.1)

As seguintes inscrições deverão constar como identificação aos elementos das instalações elétricas.

Identificação dos Equipamentos		
Item	Identificação	Material
Quadros de distribuição	QD xx, onde xx é o nº do Quadro	Acrílico translúcido, letras pretas sobre o fundo branco e letras brancas normografadas em baixo relevo inverso. Aplicado externamente à porta.
Diagrama unifilar	-	Porta documentos em tamanho A4 em PVC rígido, fixado no lado interno da porta do QDG, com via do diagrama unifilar em seu interior
Disjuntores	Conforme projeto	Etiqueta aplicada em letra preta sobre fundo prateado. Aplicado ao lado do disjuntor.
Circuito alimentador	Conforme projeto	Acrílico translúcido, letras pretas sobre o fundo branco e letras brancas normografadas em baixo relevo inverso. Aplicado ao lado do disjuntor.
Circuitos internos	E xx/yy, onde xx é o nº do QDG e yy o nº do circuito	Etiqueta aplicada em letra preta sobre fundo prateado. Aplicado ao lado do disjuntor.

6.6 Referências Normativas

- ABNT NBR 5361 – Disjuntor de baixa tensão – Especificação.
- ABNT NBR 5382 - Verificação de iluminância de interiores.
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 5413 - Iluminância de interiores.
- ABNT NBR 5444 - Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais.
- ABNT NBR 5461 - Iluminação.
- ABNT NBR 5471 - Condutores elétricos.
- ABNT NBR 6689 - Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais.
- ABNT NBR 10898 - Sistema de iluminação de emergência.
- ABNT NBR 11849 - Dispositivo-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas - Fusíveis com contatos cilíndricos.
- ABNT NBR IEC 60884-2-2 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Parte 2-2: Requisitos particulares para tomadas para aparelhos.
- ABNT NBR NM 60669-1 - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD).
- ABNT NBR NM 60884-1 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:2006 MOD).
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

7. INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA

7.1. Sistemas de Segurança Contra Incêndio e Pânico

Equipamentos de Extinção

(Planilha orçamentária: 11.2.1.1 e 11.2.1.2)

Conforme projeto de instalações de prevenção e combate a incêndio.

Tipo	Peso [KgF]	Cpcd Extint Mín	Qtd	Ambiente	Local
Pó químico seco (PQS)	6	4A e 80 BC	3	Garagem 1	P2; P30; e P52
Pó químico seco (PQS)	6	4A e 80 BC	3	Garagem 2	P4; P19; e P47

Todos os extintores deverão ter certificação do INMETRO, os quais serão fixados às paredes através de braçadeiras e suportes apropriados, conforme projeto.

7.2. Referências Normativas

- ABNT NBR 12693 - Sistema de proteção por extintores de incêndio.
- ABNT NBR 13434-1 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto.
- ABNT NBR 13434-2 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores.
- ABNT NBR 15808 - Extintores de incêndio portáteis.
- NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- NR 26 - Sinalização de Segurança.
- Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros Local.

8. COMUNICAÇÕES VISUAIS

8.1 Sinalizações Visuais

8.1.1 Placa Obrigatória de Obra

(Planilha orçamentária: 12.1)

A placa de identificação da obra terá as dimensões e as características expressas no Apêndice 1 a esta Especificação.

8.1.2 Placas de Sinalização Provisória

Após a limpeza inicial será implantada pela contratada todo tipo de sinalização de alerta e orientação necessários, bem como serão interditados os acessos de pessoas estranhas à obra.

Todas as medidas para sinalização, interdição e isolamento da área, serão submetidas à aprovação prévia e estarão de acordo com as normas internas de segurança da Organização Militar.

8.1.3 Placas de Sinalização e Orientação Permanentes

(Planilha orçamentária: 12.1.3.1)

Serão instaladas placas de sinalização e orientação permanentes no interior das edificações. Conforme projeto de instalações de prevenção e combate a incêndio.

Tipo	L [cm]	h [cm]	Qtd	Ambiente
Quadro de Força	21,00	21,00	4	Pátio 2; e Garagens 1 e 2

As placas de sinalização permanente serão afixadas a uma altura mínima de 1,80 (um vírgula oitenta) m, medida do piso acabado à base da sinalização.

O material empregado deve ser o PVC com suportabilidade às intempéries (sol, chuva, calor, poeira, umidade, etc.) e resistente contra a quebra, rachadura e/ou empeno durante o seu manuseio e uso normal.

Devem ser colocados avisos com letras não menores que 50,00 (cinquenta) mm, em quantidade tal que possam ser visualizados de qualquer direção de acesso.

9. ENTREGA DA OBRA

9.1 Ensaios e Testes

(Planilha orçamentária: 13.1.1)

Os sistemas elétricos serão testados quanto à tensão, nos quadros e em cada ponto elétrico.

Os sistemas de aterramento serão testados quanto à sua efetividade, com a emissão de laudo terra, para cada ponto.

9.2 Limpeza Final

(Planilha orçamentária: 13.2.1)

A área final a ser limpa é de 1.900,00 (um mil e novecentos) m².

Após a realização de todos os testes nas instalações será efetuada a limpeza final de toda a obra, removendo todo material e entulho, pisos, paredes, nas áreas internas e áreas externas, inclusive jardins, antes da entrega da obra. Os resíduos provenientes deverão ser destinados para áreas apropriadas definidas pelo município.

9.3 Aceitação das Obras

As instalações serão consideradas aceitas mediante a comprovação de obediência aos projetos básicos e executivos, especificações técnicas e às normas já referidas, além do atendimento aos requisitos de inspeção e ensaios típicos, exigidos pelas concessionárias de serviços locais, órgãos públicos e corpo de bombeiros, no que forem aplicáveis.

9.4 Projetos de *As Built*

Antes da entrega definitiva da obra a contratante fornecerá à contratada os respectivos projetos *as built*, caso aplicável, em 2 (dois) jogos de cópias reprográficas, 1 (um) jogo original copiativo, e desenhos em mídia eletrônica, arquivos tipo "Auto CAD" ou "Revit". As retificações dos projetos serão feitas sobre cópias dos originais, devendo constar, acima do selo de cada prancha, a alteração e a respectiva data.

APÊNDICE

Integra esta Especificação Técnica, para todos os fins e efeitos, o seguinte apêndice:

Apêndice 1 - Placa Obrigatória de Obra.

Município de Caçapava/SP, de de 2024.

Sérvulo Andrade de Souza – 1º Ten R1
Engenheiro Civil - CREA: 5060460240

Aprovo:

Ordenador de Despesas do Comando da Brigada de Infantaria Aeromóvel

Apêndice 1 - Placa Obrigatória de Obra

Todas as obras financiadas com recursos financeiros do Comando do Exército, ou em proveito deste, deverão conter placas indicadoras com inscrições de acordo com as seguintes orientações: a placa deverá permanecer no local designado pela organização militar até a conclusão da obra; as dimensões da placa são de 3,00 x 2,00 (três por dois) m, ou proporções maiores desta; a placa da obra será em chapa galvanizada nº 24 (vinte e quatro), estruturada com cantoneiras de ferro e pintura em esmalte sintético, de base alquídica; e a identificação e confecção dos módulos seguem o seguinte padrão:

Módulo nº 1

Destina-se à colocação do título da obra ou do serviço de engenharia a ser realizado e à colocação da frase, em caixa alta: Obra Financiada com Recursos do Governo Federal ou Projeto Financiada com Recursos do Governo Federal, se for o caso.

Tipologia: Futura Bold.

Aplicação de cores: fundo na cor verde (Pantone 354 CV) e letras na cor amarela (Pantone 116 CV). Nas aplicações sobre a madeira ou metal, utilizar esmalte sintético de alto brilho nas cores mais próximas possíveis das referências Pantone.

Módulo nº 2

Destina-se à colocação do nome, em caixa alta, Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Departamento de Engenharia e Construção e Diretoria de Obras Militares.

Tipologia: Futura Bold.

Aplicação de cores: fundo na cor branca (Pantone Trans. White CV) e letras na cor preta (Pantone Process Black CV). Nas aplicações sobre a madeira ou metal, utilizar esmalte sintético de alto brilho nas cores mais próximas possíveis das referências Pantone.

Módulo nº 3

Destina-se à colocação das identificações exigidas pelo CREA/CAU, como: nome da construtora; nome dos responsáveis técnicos; nome dos fiscais; e endereço da obra.

Tipologia: Futura Bold.

Módulo nº 4

Destina-se à colocação do *slogan*: Ministério da Defesa, Exército Brasileiro.

Tipologia: Futura Bold.

Aplicação de cores: fundo na cor branca (Pantone Trans White CV) e letras na cor preta (Pantone Process Black CV). Nas aplicações sobre a madeira ou metal, utilizar esmalte sintético de alto brilho nas cores mais próximas possíveis das referências Pantone.

MÓDULO 1 0,40	EDIFÍCIO PNR DE OF SUPERIORES		
	OBRA FINANCIADA COM RECURSOS DO GOVERNO FEDERAL		
MÓDULO 2 0,40	MINISTÉRIO DA DEFESA EXÉRCITO BRASILEIRO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO DIRETORIA DE OBRAS MILITARES		
0,03	CONSTRUTORA INTEGRAL ENGENHARIA Ltda RESPONSÁVEL TÉCNICO: Ricardo Rubem Rosa CREA: 12276-D/DF		2,00
MÓDULO 3 0,60	FISCALIZAÇÃO: 1º Ten QEM/FC Alessandra Beatriz Gonçalves CREA: 1568-D/MG 2º Ten OTT/Eng Virgínia Afonso Alves CREA: 17879-D/SP		
0,03	ENDEREÇO: SQN 102 BLOCO H		
MÓDULO 4 0,54		 EXÉRCITO BRASILEIRO	