

MEMORIAL DESCRITIVO
PENITENCIÁRIA JUIZ PLÁCIDO DE SOUZA - PJPS

EMPREENDIMENTO:
PENITENCIÁRIA JUIZ PLÁCIDO DE SOUZA - PJPS

TÍTULO:
MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS SUMÁRIAS

ESPECIALIDADE:
ARQUITETURA E COMPLEMENTARES

DATA:
SETEMBRO/2025

01	SEPE (Secretaria de Projetos Estratégicos)	SET/2025	REVISÃO 01
00	SEPE (Secretaria de Projetos Estratégicos)	JUN/2025	EMISSÃO INICIAL
Rev.	Por	Data	Descrição

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Raquel Teixeira Lyra Lucena

Governadora

SEAP - SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO PENITENCIÁRIA E RESSOCIALIZAÇÃO

Paulo Paes de Araújo

Secretário de Estado

SEPE - SECRETARIA DE PROJETOS ESTRATÉGICOS

Rodrigo Ribeiro de Queiroz

Secretário de Estado

Irma Caetano de Holanda Lins

Assessora Especial

Elaborador por:

Patrícia Ribeiro
Arquiteta e Urbanista

Gustavo Fernando
Engenheiro Civil

Leandro Araújo
Engenheiro Civil

Reginaldo da Cunha
Engenheiro Mecânico

Alice Moura
Engenheira Eletricista

Matheus Pontes
Engenheiro Civil

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO
2. APRESENTAÇÃO
3. DESCRIÇÃO SOBRE O EMPREENDIMENTO
4. CONDICIONANTES GERAIS E ENQUADRAMENTO NORMATIVO
5. ARQUITETURA
6. COZINHA INDUSTRIAL
7. COMUNICAÇÃO
8. ACESSIBILIDADE
9. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO
10. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA
11. CABEAMENTO ESTRUTURADO E CFTV
12. CLIMATIZAÇÃO
13. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS
14. GÁS - GLP
15. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO – PCI
16. ESTRUTURA
17. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. INTRODUÇÃO

O presente documento consiste no **Memorial Descritivo de Arquitetura e das Instalações de Engenharia**, parte componente da **Readequação de projeto para remanescente de obra da reforma e ampliação da Penitenciária Juiz Plácido de Souza - PJPS**, a ser realizada no município de Caruaru-PE. Complementam este Memorial os desenhos arquitetônicos e complementares, especificações técnicas sumárias e quadro de áreas.

A presente proposta fundamenta-se em Normas Brasileiras – NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas referentes a disciplina de Arquitetura e Engenharias e atendendo ao Programa da de Necessidades estabelecido pela Secretaria de Administração Penitenciária e Ressocialização.

Em caso de divergência de informações entre o Memoriais, Especificações e Partes Gráficas deverão ser adotadas o item mais restritivo e a favor da segurança e qualidade, em consonância com a fiscalização da SEAP (Secretaria de Administração Penitenciária e Ressocialização).

2. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como objetivo orientar a readequação do remanescente de obra, bem como estabelecer padrões mínimos de técnica, segurança, conforto ambiental, acabamentos e operação e manutenção para a ativação da Unidade Prisional.

A proposta consiste na readaptação e ativação de um remanescente, visando combater o crime organizado isolando suas lideranças e presos de alta periculosidade, por meio de um rigoroso e eficaz regime de execução penal, salvaguardando a legalidade e contribuindo para a ordem e a segurança da sociedade. A unidade prisional está localizada na rua Espírito Santo, 36 - Vassoural, Caruaru/PE.

A unidade prisional conta com o programa de necessidades proposto, com base nas diretrizes do Ministério da Justiça, trazendo acessibilidade, conforto bioclimático entre outros - do ponto de vista arquitetônico; e ainda, proposta psicossocial e pedagógica na reabilitação do reeducando. Para alcançar estes novos conceitos foram pensados espaços, áreas, de apoio ao

reeducando focado na saúde, educação e vivência humanizada. É evidente que esses atuais espaços não vem atendendo as altas demandas formativas exigidas pela sociedade e iniciadas pelo Governo do estado de Pernambuco, consolidando a necessidade de mais investimentos na área de segurança pública, levando, inevitavelmente, a uma proposta de expansão e novas tecnologias a serem implementadas, visando os anseios das operativas nas áreas de segurança e demandas sociais, com vistas de aumentar, quantitativa e qualitativamente, o efetivo das Forças de Segurança na busca da redução dos atuais números de crimes que atingem todo o país.

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Os serviços contratados deverão ser executados rigorosamente de acordo com as normas estabelecidas neste memorial descritivo, no contrato de execução da obra e nos projetos existentes.
- Para a perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços referidos no presente, a construtora se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessária, para imprimir andamento conveniente aos trabalhos.
- A direção geral da obra ficará a cargo de um engenheiro convenientemente registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia e na Prefeitura local, auxiliado por um mestre-de-obras geral, cuja presença no local dos trabalhos deverá ser permanente, a fim de atender a qualquer tempo à fiscalização e prestar todos os esclarecimentos sobre o andamento dos serviços.
- Para as obras e serviços contratados, caberá à "**CONTRATADA**" fornecer e conservar o equipamento mecânico e o ferramental necessários, empregar mão-de-obra capaz, de modo a reunir permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e empregados, visando assegurar acabamento esmerado, a conclusão das obras no prazo fixado, e prestando quaisquer esclarecimentos à fiscalização quando solicitados.
- Em hipótese alguma poderá a "**CONTRATADA**" alegar desconhecimento das cláusulas e condições destas especificações, bem como das exigências expressas nos projetos e normas da ABNT.
- Antes do preparo da proposta, o concorrente deverá visitar o local da obra e tomar conhecimento dos serviços e obras do contrato.
- Todos os materiais utilizados serão de primeira qualidade e inteiramente fornecidos pela construtora, devendo estar em conformidade com a ABNT e INMETRO e de acordo com

as especificações técnicas do projeto.

- Todos os serviços deverão ser executados em completa fidelidade às normas técnicas específicas da ABNT.
- Eventuais casos omissos ou dúvidas deverão ser sanados junto à fiscalização e aos autores dos projetos.
- Em caso de divergência entre as especificações técnicas e os desenhos dos projetos, prevalecerão as primeiras.
- Serão impugnados pela fiscalização da **"CONTRATANTE"** todo e qualquer material ou serviço executado pela **"CONTRATADA"** que não atendam às condições contratuais, aos projetos, ao memorial descritivo e demais documentos técnicos, cabendo à **"CONTRATADA"** refazer os serviços rejeitados e arcar inteiramente com as despesas decorrentes de tal fato.
- A **"CONTRATADA"** deverá assegurar a necessária coordenação técnica entre os diversos elementos intervenientes da obra, viabilizando a compatibilização dos serviços a serem executados dentro da boa técnica.
- Serão rejeitadas soluções que comprometam o desempenho técnico, a funcionalidade ou aspectos estéticos da obra. Normas de higiene e segurança do trabalho devem ser cumpridas pela **"CONTRATADA"**, durante a execução da obra, sendo de sua inteira responsabilidade a devida observância das mesmas.
- Qualquer alteração na presente especificação só poderá ser efetuada mediante expresso consentimento da **"CONTRATANTE"**. Todos os materiais somente serão aceitos pelos técnicos, assim como não será permitido qualquer material que não correlacione com a especificação. Em caso de dúvidas na interpretação, prevalecem as presentes especificações. Os serviços omitidos nestas especificações somente serão considerados extraordinários quando autorizados e a critério do profissional Arquiteto.
- É obrigação da **"CONTRATADA"**, assim que receber a Ordem de Serviço para início dos serviços, abrir o diário de obra, a fim de dar início ao lançamento de todas as atividades e/ou alterações que porventura venham a ocorrer. O Diário de obra deverá sempre estar atualizado e sempre assinado pelos responsáveis da **"CONTRATANTE"** e da **"CONTRATADA"**.

2.2. PRAZOS DE EXECUÇÃO

O prazo máximo para execução dos itens de responsabilidade do locador não poderá ser superior ao prazo definido em contrato.

2.3. SEGURANÇA NO TRABALHO

Correrá por conta exclusiva da “CONTRATADA” o fornecimento de todos os equipamentos de proteção individual e coletivos necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas etapas da obra, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria no. 3214 do Ministério do Trabalho, bem como ser obedecidas todas as demais normas regulamentadoras expedidas pelo Ministério do Trabalho inerentes à execução do serviço, bem como a responsabilidade por quaisquer acidentes do trabalho na execução da obra e indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos relacionados com a obra, ainda que ocorridos fora do canteiro.

Caberá a Companhia Estadual de Habitação e Obras (CEAHB), todo o acompanhamento e fiscalização da obra, tomada de decisões sobre possíveis imprevistos e vícios ocultos no ato da execução dos serviços, assim como, se necessário atualização de projeto a qual alteração representa.

Será de responsabilidade do proprietário a elaboração e implementação do PCMAT - Programa de Condições e Meio-Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, nas obras com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos da NR-18 e os demais dispositivos complementares de segurança.

O PCMAT deverá ser elaborado por engenheiro de Segurança e executado por profissional legalmente habilitado na área de Segurança do Trabalho. O PCMAT deve ser mantido no local dos serviços, à disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho.

2.4. FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização indicada pela **Secretaria de Administração Penitenciária e Ressocialização (SEAP)** verificará o cumprimento do cronograma, do projeto e o atendimento das normas da Secretaria de Defesa Social, não assumindo quaisquer outras responsabilidades quanto à execução da obra.

3. DESCRIÇÃO SOBRE O EMPREENDIMENTO

A unidade em questão se trata de uma expansão da unidade atual. Ela é composta por 6 Módulos: Módulo Portaria e Recepção, Administrativo, Triagem Identificação, Triagem Inclusão,

Cozinha e Padaria, Vivência Coletiva, e ainda Depósito de Lixo, Casa de Gás, Gerador, Galeria e Guaritas.

O programa de necessidades proposto, com base nas diretrizes do Ministério da Justiça, vem trazer novos conceitos como acessibilidade, conforto bioclimático entre outros - do ponto de vista arquitetônico; e ainda, proposta psicossocial e pedagógica na reabilitação do reeducando. Para alcançar estes novos conceitos foram pensados espaços, áreas, de apoio ao reeducando focado na saúde, educação e vivência humanizada.

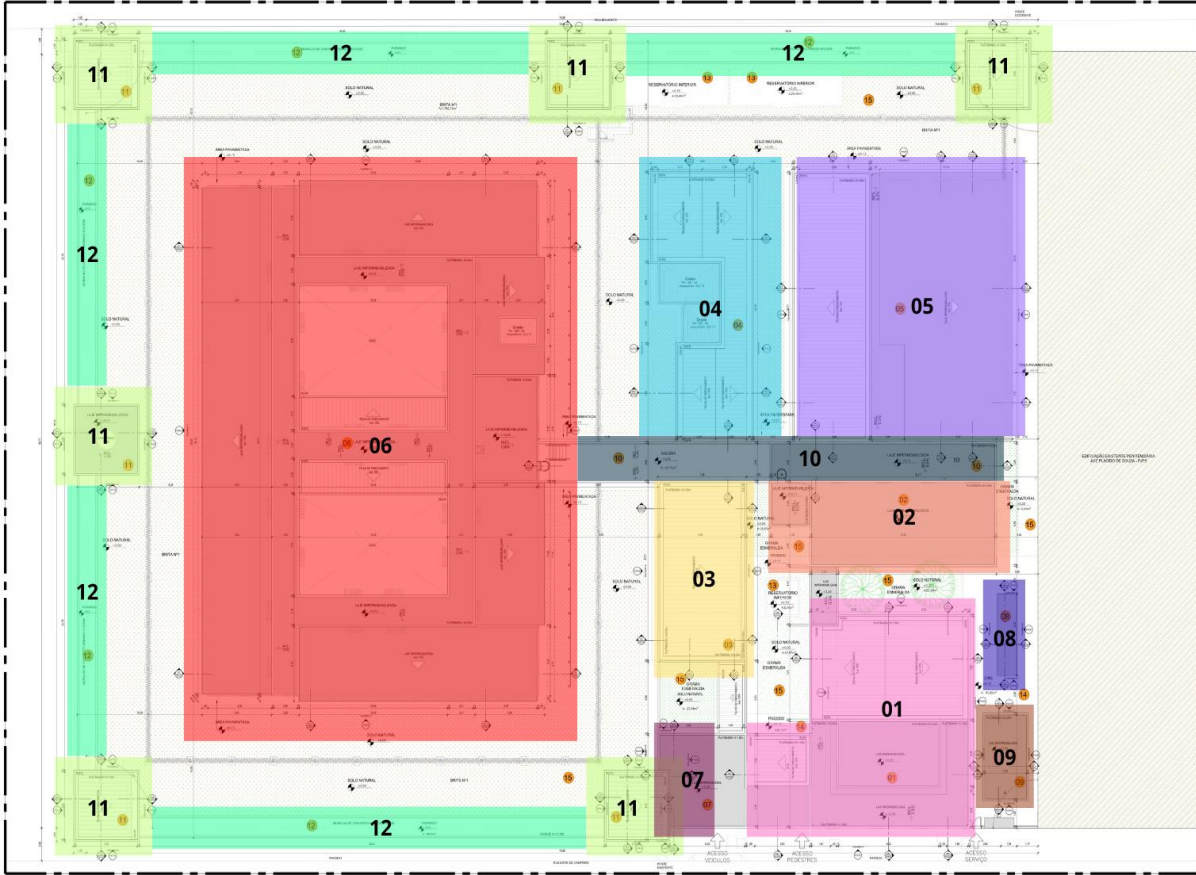
Quadro 1 - Quadro de áreas geral

LEGENDAS / QUADRO DE ÁREAS			
CONSTRUÇÃO NOVA			
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE	(%)
01	PORTARIA E RECEPÇÃO	240,15 m ²	4,63%
02	ACESSO ADMINISTRAÇÃO, PARLATÓRIO, CASA DE FORÇA E ALOJAMENTO DOS AGENTES	100,63 m ²	1,94%
03	TRIAGEM IDENTIFICAÇÃO	103,24 m ²	1,99%
04	TRIAGEM INCLUSÃO	129,56 m ²	2,50%
05	COZINHA E PADARIA	349,87 m ²	6,74%
06	VIVÊNCIA COLETIVA	1.103,12 m ²	21,25%
07	DEPÓSITO DE LIXO	74,17 m ²	1,43%
08	CASA DE GÁS	8,84 m ²	
09	GERADOR	25,86 m ²	0,50%
10	GALERIA	135,16 m ²	2,60%
11	GUARITAS 1 - 6	70,38 m ²	1,36%
12	MURALHA E PASSARELA	359,07 m ²	6,92%
13	RESERVATÓRIOS INFERIORES	61,62 m ²	1,19%
14	ÁREA PAVIMENTADA / PASSEIO	150,50 m ²	2,90%
15	SOLO NATURAL	2.286,66 m ²	44,06%
TÉRREO		2.261,76 m ²	
1º PAVIMENTO		455,54 m ²	
GUARITAS		164,22 m ²	
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA		2.881,52 m ²	
COBERTA		2.027,91 m ²	
ÁREA DO TERRENO (AMPLIAÇÃO)		4.793,31 m ²	

Fonte: Secretaria de Projetos Estratégicos (SEPE), 2025.

3.1 ZONEAMENTO PROPOSTO

Imagem 1 - Zoneamento



Fonte: Secretaria de Projetos Estratégicos (SEPE), 2025.

Zoneamento Geral

1	<i>Módulo Portaria e Recepção</i>
2	<i>Módulo ADM</i>
3	<i>Módulo Triagem Identificação</i>
4	<i>Módulo Triagem Inclusão</i>
5	<i>Módulo Cozinha e Padaria</i>
6	<i>Módulo Vivência Coletiva</i>
7	<i>Depósito de Lixo</i>

8	<i>Casa de Gás</i>
9	<i>Gerador</i>
10	<i>Galeria</i>
11	<i>Guarita 1 - 6</i>
12	<i>Muralha e Passarela</i>

4. CONDICIONANTES GERAIS E ENQUADRAMENTO NORMATIVO

O desenvolvimento do projeto tem como princípio base o cumprimento das normas Municipais, Estaduais, Federais e Internacionais, destacando-se as seguintes:

- Código de Prevenção Contra Incêndio do Corpo de Bombeiros do Estado de Pernambuco;
- NR-23 - Proteção contra incêndio em geral e as medidas preventivas adequadas;
- NBR 9050/2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos e estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural;
- NBR 6492/2021 – Documentação Técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos;
- NR-08 - Requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações, para garantir segurança e conforto aos que nelas trabalham;
- NR-24 - Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho;
- NR-18 - Diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança;

Para além destas normas, deverão ser seguidas as disposições legais do Estado e das concessionárias locais bem como as Normas estabelecidas pelo Estado de Pernambuco.

5. ARQUITETURA

O projeto traz soluções arquitetônicas e de layout dos ambientes de cada setor a ser construído, levando em consideração as condições e características da unidade e em função das normas pertinentes. Todas as edificações seguirão um padrão de acabamento de piso,

parede e teto e suas instalações deverão seguir os parâmetros das normas vigentes e de seus fornecedores.

Segue abaixo resumo do programa geral:

Quadro 2 - Quadro resumo da edificação

QUADRO RESUMO DA EDIFICAÇÃO		
Módulo Portaria e Recepção		
Pavimento Térreo		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Portaria	1	15,74
WC (portaria)	1	2,49
Controle e Acesso	1	16,64
Recepção	1	58,91
WC PNE	1	2,89
WC	1	2,55
DML	1	2,55
Pertences	1	9,60
Circ.	1	6,88
Revista	1	26,02
Circ.	1	3,60
Atendimento Familiar	1	8,68
ADM e Controle	1	10,00
CPD	1	5,32
WC (externo)	2	2,03
WC PNE (externo)	1	5,03

Circ. (externo)	1	80,68
Módulo ADM		
Pavimento Térreo		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Circulação	1	13,08
Casa de Bombas	1	4,27
Circ.	1	23,40
Parlatório 01	1	2,85
Parlatório (02, 03, 04 e 05)	4	2,48
Parlatório 06	1	2,26
Parlatório (07, 08, 09 e 10)	4	1,96
Casa de Força	1	13,53
Pavimento Superior		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Circulação	1	9,08
Alojamento Feminino	1	15,36
Vestiário (feminino)	1	7,87
DML	1	2,88
Alojamento Masculino	1	35,36
Vestiário (masculino)	1	10,76
Módulo Cozinha e Padaria		

Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Recepção	1	14,07
Pré-higienização	1	5,68
Circ.	1	12,38
Depósito Mensal	1	16,83
Depósito Diária	1	16,61
DML	1	3,00
Nutricionista	1	6,02
Circ.	1	3,78
Padaria	1	30,86
Depósito	1	4,27
DML	1	2,38
Lixo	1	2,38
Cocção	1	74,85
Antecâmara	1	1,99
Câmara Fria	1	6,62
Câmara Congelada	1	5,81
Distribuição	1	10,77
Lavagem de Panelas	1	10,53
Armaz. De Panelas e Utensílios	1	9,29
Circ.	1	2,35
Lixo	1	5,21
Lixo Refrigerado	1	3,62
DML	1	2,42
Refeitório	1	37,29
WC Fem.	1	8,16

WC Masc.	1	8,41
Estacionamento de Carrinhos	1	9,25
Lavagem de Carrinhos	1	5,73
Módulo de Triagem Identificação		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Espera	1	13,65 <i>(considerando espera e banheiro)</i>
Identificação	1	15,45
Circulação	1	30,00
WC	1	3,19
WC Fem.	1	2,22
DML	1	2,10
Pertences	1	10,30
Revista e Higienização	1	15,02 <i>(considerando os boxes)</i>
Módulo Triagem Inclusão		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Inclusão <i>(1 pessoa)</i>	3	7,20 <i>(considerando dormitórios e banheiros)</i>
Solário 01	1	9,00
Solário 02	1	15,00
Inclusão <i>(6 pessoas)</i>	2	15,00 <i>(considerando dormitórios e banheiros)</i>
Módulo Vivência Coletiva		
Pavimento Térreo		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Eclusa	1	12,33

Controle	1	14,74
Circulação	1	7,78
Circulação	1	17,56
Isolamento (01 e 03)	2	6,83
Solário	1	6,20
Isolamento 02	1	6,89
Circulação	1	4,74
Circ.	1	9,30
Distribuição	1	15,92
Circ.	1	23,62
Roupa Limpa	1	4,78
Roupa Suja	1	4,78
Visita Íntima 01	1	8,08
Visita Íntima 02	1	7,35
Visita Íntima 03	1	6,91
Visita Íntima 04	1	6,91
DML	1	52,60
Circ.	1	35,85
Refeitório	1	91,58
Pátio de Sol	1	107,77
Pátio de Sol	1	98,12
WC	1	38,12
Circ.	1	24,71
Alojamentos (01, 02 e 03)	3	15,59 (considerando dormitórios e banheiros)
Alojamento 04 (04, 17 e 20)	3	15,57 (considerando dormitório e

		<i>banheiro)</i>
Circ.	1	19,32
Alojamento (05, 06, 07, 08, 09, 11, 12, 13, 14, 15 e 16)	11	16,25 (considerando dormitórios e banheiros)
Alojamento 10	1	15,76 (considerando dormitório e banheiro)
Alojamento (18 e 19)	2	15,59 (considerando dormitório e banheiro)
Circ.	1	38,76
Circ.	1	19,32
Circ.	1	26,09
Circ.	1	20,22
Pavimento Superior		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Circulação	1	31,94
WC	2	1,93
Circulação	1	214,08
Galeria		
Pavimento Térreo		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Galeria	1	49,58
Eclusa	1	6,29
Galeria	1	65,04
Pavimento Superior		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Galeria	1	55,90

Eclusa	1	9,29
Galeria	1	52,76
Guarita		
Pavimento Térreo		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Guarita Principal (01 e 05)	2	9,15
Pavimento Intermediário		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Posto 02 (01, 02, 03, 04, 05 e 06)	6	6,63
WC (01, 02, 03, 04, 05 e 06)	6	2,03
Pavimento Superior		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Posto 01 (01, 02, 03, 04, 05 e 06)	6	9,15
Depósito de Lixo		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Depósito Sujo	1	10,00
Eclusa	1	4,10
Casa de Gás		
Ambiente	Quantidade	Área Total (m²)
Casa de Gás	1	8,84
Gerador		

<i>Ambiente</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Área Total (m²)</i>
Gerador	1	25,48

5.1. ESPECIFICAÇÕES SUMÁRIAS DE ARQUITETURA

As especificações abaixo referem-se aos itens remanescentes do projeto.

Elementos de fechamento:

- Alvenaria em bloco de concreto 09x19x39cm (espessura 9cm) grauteado;
- Alvenaria em bloco de concreto 19x19x39cm (espessura 19cm) grauteado;
- Alvenaria de vedação de blocos vazados de concreto de 9x19x39 cm (espessura 9 cm).

Recomendações e informações adicionais:

Todas as alvenarias deverão ser executadas seguindo rigorosamente os alinhamentos, prumos e níveis estabelecidos em projeto, assegurando a estabilidade, o desempenho estrutural e a qualidade do acabamento. As juntas horizontais e verticais deverão ser uniformes e totalmente preenchidas com argamassa adequada, garantindo estanqueidade, resistência e durabilidade ao conjunto.

Antes da execução de qualquer revestimento ou acabamento, deverão ser realizados os testes de estanqueidade e de pressão em todas as canalizações e redes condutoras de fluidos (água fria, água quente, esgoto, águas pluviais e demais instalações), conforme as pressões recomendadas para cada sistema, de forma a garantir o perfeito funcionamento e evitar retrabalhos ou patologias futuras.

Revestimentos e acabamentos:

5.1.1 Piso

- Piso em cimentado;
- Piso em cerâmica 60x60cm, cor bege;

Recomendações e informações adicionais:

O assentamento dos pisos deverá ser realizado conforme as plantas de paginação de piso, observando rigorosamente os cortes, alinhamentos e detalhes definidos em projeto. Os revestimentos cerâmicos deverão ser aplicados somente após a execução e cura do contrapiso, garantindo a estabilidade do conjunto. É necessário assegurar que as superfícies estejam devidamente regularizadas, limpas, secas e isentas de poeira, óleos ou quaisquer substâncias que possam comprometer a aderência.

Deve-se utilizar argamassa colante industrializada específica e apropriada para cada tipo de revestimento, conforme as normas técnicas e recomendações dos fabricantes (NBR 13749, NBR 13753, NBR 13754 e NBR 13755). As juntas deverão ser devidamente preenchidas com rejunte adequado, assegurando resistência, estanqueidade e acabamento uniforme.

Os contrapisos e pisos cimentados deverão passar por processo de **cura úmida mínima de 3 a 7 dias**, de forma a reduzir retrações e fissurações. O piso cimentado rústico deverá receber acabamento desempenado mecânico e ser protegido contra impactos durante o período inicial de cura.

Os pisos e revestimentos deverão garantir o desempenho antiderrapante exigido em norma: coeficiente de atrito (CA) $\geq 0,4$ em áreas internas secas e CA $\geq 0,7$ em áreas molhadas ou externas, conforme NBR 13818 e NBR 15575.

Em áreas molhadas ou expostas, deverá ser assegurado **caimento mínimo de 1% em direção aos ralos**, de modo a garantir o correto escoamento da água e evitar acúmulo superficial.

5.1.2. Paredes

- Pintura acrílica fosca suvinil ou similar na cor palha sobre bloco de concreto;
- Pintura acrílica branca.
- Textura acrílica suvinil ou similar na cor palha;
- Parede em concreto revestida com resina acrílica;
- Cerâmica branca 33x60cm – Eliane ou similar;

Recomendações e informações adicionais:

Antes da aplicação de qualquer revestimento ou pintura, todas as superfícies devem ser

devidamente limpas, lixadas e regularizadas, mantendo-se livres de poeira, graxa, óleo, partículas soltas ou qualquer impureza que possa comprometer a aderência dos materiais. Para revestimentos cerâmicos sobre alvenaria nova, recomenda-se a execução prévia de chapisco, seguido de emboço desempenado e sarrafeado, a fim de garantir o nivelamento adequado das superfícies e melhor aderência do revestimento.

No caso de execução de revestimentos cerâmicos em superfícies já acabadas, incluindo aquelas que apresentam pintura, é necessária uma inspeção minuciosa do substrato, verificando se o reboco está firme, sem partes ocas ou esfareladas, e se a parede apresenta prumo e planeza adequados. Eventuais falhas devem ser corrigidas antes da aplicação do revestimento. Quando a parede estiver pintada, é indispensável remover completamente as partes soltas ou descascadas e, quando a pintura for resistente, realizar lixamento ou escarificação para criar rugosidade, favorecendo a aderência da argamassa colante, seguido de limpeza cuidadosa para remoção do pó. Em casos de pintura à base de óleo ou esmalte, esta deve ser removida até a exposição do reboco. Após o preparo, a superfície deve ser lavada para remoção de poeira, gordura ou mofo, e, se necessário, deve-se aplicar chapisco rolado ou ponte de aderência à base de PVA ou acrílico para reforçar a fixação.

O assentamento das peças cerâmicas deve ser executado utilizando argamassa colante industrializada, escolhida de acordo com a classificação adequada ao ambiente de aplicação (AC-I para áreas internas secas, AC-II para áreas internas molhadas ou externas de tráfego leve, e AC-III para áreas externas expostas, molhadas ou sujeitas a esforços mecânicos maiores), respeitando o alinhamento do piso e a paginação definida em projeto. A aplicação deve ser feita com desempenadeira dentada, garantindo espessura uniforme e boa cobertura da parede. Para peças cerâmicas com dimensão superior a 30x30 cm, é obrigatória a utilização de dupla colagem, aplicando argamassa também no verso das peças para evitar falhas de preenchimento e destacamentos futuros.

Após o assentamento, deve-se respeitar o espaçamento entre peças, utilizando espaçadores adequados para manter juntas uniformes de 3 a 5 mm. O rejuntamento deve ser realizado somente após a cura completa da argamassa (normalmente 72 horas), utilizando rejunte apropriado ao tipo de ambiente, preferencialmente do tipo acrílico ou epóxi em áreas sujeitas à umidade, garantindo estanqueidade e acabamento uniforme. Por fim, é importante manter a superfície protegida contra impactos, poeira e umidade excessiva até a completa cura do rejunte, assegurando desempenho e durabilidade ao sistema.

Em áreas destinadas à pintura, as paredes deverão receber preparo adequado de acordo

com o tipo de substrato: aplicação de **chapisco**, seguido de **massa única ou emboço** devidamente desempenado. Em superfícies internas, aplicar **selador acrílico** para uniformização da absorção, seguido de **massa corrida acrílica**, garantindo acabamento liso e regular. Para acabamento interno liso, aplicar de 1 a 3 demãos de massa, com correção de relevos por lixamento com lixa nº 240.

As tintas deverão ser aplicadas em número mínimo de duas a três demãos, conforme especificações do fabricante, respeitando intervalos de secagem e condições ambientais adequadas (umidade relativa inferior a 85% e temperatura entre 10 °C e 40 °C). A diluição ou afinação das tintas deverá seguir rigorosamente as recomendações do fabricante, utilizando somente solventes apropriados.

Superfícies metálicas não protegidas deverão ser lixadas, escovadas e tratadas com **fundo anticorrosivo** antes da pintura de acabamento.

Todas as pinturas deverão obedecer às cores e acabamentos indicados em projeto e memoriais, atendendo às normas da ABNT (NBR 13245, NBR 13294 e NBR 15079), bem como às recomendações técnicas dos fabricantes.

Após a finalização dos serviços, as áreas deverão ser cuidadosamente limpas, removendo resíduos de argamassa, rejunte, tintas e poeiras, preservando o acabamento final.

Os locais de aplicação de cada revestimento e pintura deverão ser seguidos conforme indicado nas plantas de arquitetura e especificações complementares.

5.1.3. Teto

- Laje em concreto com acabamento em pintura Látex a base de PVA na cor branca com acabamento fosco;
- Forro em gesso com pintura PVA na cor branca suvinil ou similar;
- Telha fibrocimento tipo ondulada;
- Forro de drywall com pintura PVA na cor branca suvinil ou similar;

Recomendações e informações adicionais:

As superfícies de teto em laje maciça de concreto deverão ser previamente preparadas para receber o acabamento. Quando não houver chapisco e reboco, deverá ser realizada a regularização superficial com aplicação de selador acrílico, seguido de massa corrida PVA para

correção de imperfeições e nivelamento, garantindo superfície lisa e homogênea. Após a secagem e lixamento, a pintura deverá ser executada com tinta látex à base de PVA, na cor branca e acabamento fosco, aplicada em no mínimo duas demãos, respeitando o tempo de cura entre cada demão conforme especificações do fabricante.

Nos forros de gesso liso, deve-se inspecionar previamente o alinhamento, fixação e o tratamento das juntas. As emendas devem ser tratadas com fita e massa específica para gesso, lixadas e devidamente limpas antes da aplicação do selador para gesso. A pintura deverá ser realizada com tinta PVA branca, Suvinil ou equivalente, em duas ou mais demãos, garantindo acabamento uniforme e sem manchas de absorção.

Para forros de drywall, é obrigatório seguir rigorosamente as recomendações do sistema especificado, respeitando o espaçamento dos perfis metálicos, tipo e espaçamento dos parafusos, bem como o correto tratamento das juntas com fita de papel e massa para drywall. Após lixamento e limpeza da superfície, aplicar selador acrílico e executar pintura PVA branca, garantindo uniformidade e cobertura total.

Na cobertura com telha de fibrocimento tipo ondulada, a estrutura de apoio (metálica ou de madeira) deve ser dimensionada conforme vãos e inclinação mínima recomendada pelo fabricante (geralmente entre 8% e 10%). As telhas deverão ser fixadas com parafusos galvanizados com bucha e arruela de vedação, assegurando estanqueidade e evitando infiltrações. Cumeeiras, arremates e rufos devem ser corretamente posicionados e vedados, e deve-se prever ventilação adequada no ambiente para evitar condensação.

As alturas de instalação dos forros, quando rebaixados, estão descritas em projeto executivo e devem ser rigorosamente respeitadas durante a execução para garantir o alinhamento e a estética prevista. Em todos os casos, é fundamental inspecionar a execução antes da pintura final, garantindo que não haja fissuras, imperfeições, parafusos aparentes ou falhas de acabamento.

Portas e janelas:

As portas e janelas deverão ser executadas em conformidade com as plantas de arquitetura, detalhamento de esquadrias, especificações técnicas do projeto executivo e normas da ABNT, em especial a NBR 10821 – Esquadrias para Edificações, garantindo desempenho adequado quanto à estanqueidade, resistência, durabilidade e segurança.

A fabricação das esquadrias só deverá ser iniciada após a execução e conclusão das

contravergas, arremates e enchimentos necessários, sendo obrigatória a conferência das dimensões em obra para comparação com as medidas de projeto, a fim de evitar incompatibilidades e retrabalhos.

No momento da instalação, é indispensável que as esquadrias sejam posicionadas de forma a obedecer rigorosamente ao prumo e nível, com contraventamento e ancoragem adequados, de modo a garantir seu perfeito funcionamento. É vedado o uso de força para ajustar esquadrias em vãos fora de esquadro, evitando danos às peças e comprometimento do alinhamento.

Os perfis metálicos deverão respeitar rigorosamente as bitolas e especificações indicadas em projeto executivo, sendo confeccionados com material de primeira qualidade, isentos de defeitos de fabricação, falhas de laminação, empenamentos ou trincas. **As barras utilizadas não poderão apresentar emendas**, garantindo assim a máxima segurança e integridade estrutural das esquadrias. As janelas deverão ser instaladas perfeitamente niveladas e prumadas, de forma a garantir funcionamento suave, sem emperramentos ou dificuldades de abertura e fechamento. Caberá à fiscalização da contratante inspecionar a execução, podendo liberar ou solicitar a substituição imediata de esquadrias que apresentem defeitos, danos, irregularidades de instalação ou que não atendam às especificações técnicas estabelecidas em projeto.

As juntas entre esquadrias e alvenarias deverão ser cuidadosamente calafetadas, utilizando materiais compatíveis e seguindo as melhores práticas para garantir vedação e acabamento uniforme. Após a instalação, os caixilhos deverão ser protegidos contra respingos de argamassa, tinta e impactos até a conclusão da obra.

Todas as esquadrias deverão passar por teste de estanqueidade à água e ao ar, podendo ser rejeitadas aquelas que não atenderem aos critérios de desempenho. Após o término da instalação, deverá ser feita inspeção final para verificar folgas e posicionamento, corrigindo-se eventuais irregularidades.

No caso de esquadrias metálicas, estas deverão receber tratamento anticorrosivo antes da fixação, com pintura à base de zarcão ou similar, e acabamento final em pintura esmalte sintético em duas demãos, nas cores definidas em projeto, utilizando produtos de marcas reconhecidas no mercado, como Suvinil, Iquine, Coral ou equivalente.

Esquadrias Blindadas – Nível III-A

As esquadrias blindadas (portas e janelas) deverão atender à classificação Nível III-A de resistência balística, conforme **NIJ Standard-0108.01**, garantindo proteção contra disparos de armas curtas até calibre .44 Magnum, ou conforme especificado em projeto.

- **Reforço estrutural:** os vãos devem ser previamente dimensionados e verificados para suportar o peso elevado das esquadrias, incluindo contravergas e reforços de concreto ou aço quando necessário, evitando fissuras e deformações.
- **Precisão dimensional:** vãos devem estar perfeitamente aprumados e nivelados, com tolerâncias mínimas para assegurar encaixe e estanqueidade.
- **Fixação:** utilizar chumbadores e parafusos estruturais de alta resistência, conforme especificação do fabricante, garantindo ancoragem segura sem improvisos.
- **Vedação:** executar calafetação perimetral com selantes elásticos de alto desempenho, garantindo estanqueidade contra água, vento e poeira sem comprometer o desempenho balístico.
- **Proteção anticorrosiva:** todas as partes metálicas devem ter tratamento anticorrosivo de fábrica, e quaisquer cortes ou ajustes realizados em obra devem ser reaplicados com fundo anticorrosivo e acabamento em esmalte sintético.
- **Ferragens e funcionamento:** utilizar dobradiças rolamentadas e fechaduras específicas para portas blindadas, garantindo funcionamento suave mesmo com o peso adicional.
- **Testes de desempenho:** exigir do fornecedor **certificado de ensaio balístico**, comprovando o nível de proteção. Após a instalação, inspecionar alinhamento, folgas e funcionamento, corrigindo eventuais desalinhamentos.

Proteção durante a obra: as esquadrias devem ser mantidas embaladas e protegidas (plástico, papelão ou manta protetora) até a fase final da obra, evitando riscos, impactos ou danos ao acabamento.

Coberturas e fechamentos:

- Laje maciça de concreto armado com platibanda, recebendo tratamento de regularização e impermeabilização conforme projeto;

- Telhado em telha de fibrocimento ondulada, espessura 6 mm, com inclinação máxima de 8%, apoiada sobre madeiramento em madeira maciça tratada;
- Calhas e rufos em chapa galvanizada ou alumínio, com impermeabilização adequada;

Imagem 2 - Vista superior da Penitenciária Juiz Plácido de Souza - PJPS



Fonte: Secretaria de Projetos Estratégicos (SEPE), 2024.

Recomendações e Informações Adicionais

Toda a madeira utilizada no madeiramento deverá ser seca, de primeira qualidade e tratada contra cupins, brocas e fungos, em conformidade com as normas da ABNT, garantindo maior durabilidade e resistência. Antes da instalação das telhas, é necessário conferir o prumo, o nível e o esquadro da estrutura de apoio, evitando empenos, desalinhamentos e incompatibilidades que possam comprometer o desempenho da cobertura.

As telhas de fibrocimento deverão ser instaladas seguindo as recomendações do fabricante, respeitando o alinhamento, o recobrimento e o espaçamento máximo entre apoios. A fixação deverá ser realizada com parafusos dotados de buchas de vedação, de modo a garantir estanqueidade e evitar infiltrações.

As calhas e rufos deverão ser executados em chapa galvanizada ou alumínio, com perfeito arremate e vedação. Após a instalação, é obrigatório realizar teste de estanqueidade

com água para identificar e corrigir possíveis pontos de infiltração.

Durante a execução da obra, deve-se manter a cobertura livre de sobrecargas e acúmulo de entulhos, protegendo o sistema de impermeabilização da platibanda e as telhas já instaladas. Após a conclusão da obra, recomenda-se implementar um plano de manutenção preventiva, com inspeções periódicas para verificar o estado das telhas, calhas e rufos, garantindo o correto escoamento das águas pluviais e prolongando a vida útil do sistema.

Impermeabilização:

- Argamassa polimérica /membrana acrílica
- Emulsão asfáltica
- Manta asfáltica

Recomendações e Informações Adicionais

A impermeabilização será executada em conformidade com as normas técnicas da ABNT, em especial a NBR 9574 (execução de impermeabilização), a NBR 9575 (seleção e projeto de impermeabilização), a NBR 9952 (mantas asfálticas) e a NBR 15575-3 (desempenho – sistemas de pisos em áreas molhadas). Todas as áreas molhadas da edificação deverão receber impermeabilização, com aplicação nas paredes até a altura mínima de 50 cm, de modo a garantir a estanqueidade contra respingos e a infiltração de lâminas d'água.

As superfícies horizontais impermeabilizadas deverão apresentar caimento mínimo de 1% em direção aos ralos e pontos de escoamento (ou 0,5% em áreas internas e calhas), assegurando o correto direcionamento da água. O substrato deverá estar regularizado, limpo, coeso e seco antes da aplicação do sistema. Nos encontros de pisos e paredes, será executada meia-cana ou chanfrado, com aplicação de tela de poliéster nos cantos, reforçando as regiões mais sujeitas a fissuras e falhas de aderência.

Nos ralos e pontos de saída de água, será executado tratamento com emulsão asfáltica para promover a perfeita vedação dos encontros. As platibandas terão suas superfícies internas impermeabilizadas até a altura de 50 cm, sendo finalizadas com acabamento em chapim para garantir a estanqueidade e a proteção contra intempéries. Nas lajes sob telhas, será aplicada emulsão asfáltica em toda a superfície, garantindo flexibilidade e proteção contra infiltrações.

As lajes expostas deverão ser impermeabilizadas com **manta asfáltica**, com espessura mínima de 3 mm, aplicada a quente ou autoadesiva, respeitando os traspasses mínimos

recomendados pelo fabricante. Após a aplicação, deverá ser executado teste de estanqueidade, garantindo o perfeito escoamento das águas pluviais e prevenindo infiltrações.

A proteção mecânica será prevista em todas as áreas impermeabilizadas, evitando a exposição direta da camada impermeável a cargas, impactos e abrasões. Quando utilizadas mantas asfálticas, deverão ser adotados produtos em conformidade com a NBR 9952, com espessura mínima de 3 a 4 mm, estruturadas com armadura de poliéster ou polietileno, devidamente protegidas após sua aplicação.

Por fim, todas as áreas impermeabilizadas deverão ser submetidas a teste de estanqueidade por meio de lâmina d'água de, no mínimo, 10 mm durante 72 horas, conforme estabelece a NBR 15575-3, de modo a comprovar a eficiência do sistema antes da liberação para as demais etapas da obra.

Bancadas:

- Bancada em granito cinza andorinha, polida;
- Bancada de concreto moldada in loco com acabamento em resina epóxi;
- Bancada de concreto moldada in loco revestida em inox 304.

Recomendações e Informações Adicionais

As bancadas em granito deverão ser executadas em granito cinza andorinha, com espessura mínima de 2 cm, sem trincas ou fissuras, devidamente polido e com bordas boleadas ou bisotadas conforme projeto. As peças devem ser cortadas em dimensões adequadas para evitar emendas excessivas e assentadas sobre base firme com argamassa industrializada ou suporte metálico, garantindo nivelamento e caimento adequado para escoamento de água em áreas molhadas. As juntas entre as peças e o encontro com paredes devem ser seladas com silicone neutro ou PU para assegurar estanqueidade.

As bancadas de concreto moldadas in loco deverão ser executadas com fôrmas niveladas, utilizando concreto de resistência compatível com o uso, vibrado e adensado para evitar vazios. Após a cura, a superfície deve ser regularizada e preparada para receber acabamento em resina epóxi, garantindo lisura, resistência química e mecânica. Recomenda-se aplicar primer e acabamento em resina epóxi em múltiplas camadas, respeitando o tempo de

cura entre demãos, para assegurar alta durabilidade, fácil limpeza e proteção contra manchas.

Para bancadas de concreto moldadas in loco revestidas em inox AISI 304, a estrutura de concreto deve ser executada conforme descrito anteriormente, garantindo nivelamento perfeito. O revestimento em inox deve ser confeccionado sob medida, com dobras e soldas adequadas para evitar frestas, utilizando acabamento escovado ou polido de acordo com projeto. As chapas devem ser coladas ou fixadas mecanicamente sobre o concreto, com atenção para evitar empenamentos. Todas as juntas devem ser soldadas e polidas, garantindo estanqueidade, higiene e acabamento uniforme, especialmente em áreas de preparo de alimentos ou laboratórios.

Em todos os casos, é essencial prever reforços ou apoios para cargas concentradas, respeitar dimensões indicadas em projeto executivo e realizar inspeção final para verificar nivelamento, prumo, ausência de fissuras e perfeito acabamento das superfícies antes da entrega da obra.

Louças e metais sanitários:

Em todos os sanitários e vestiários serão instaladas **louças na cor branca**, de acordo com o especificado em projeto de arquitetura, DECA, CELITE, similar ou equivalente técnico.

- Cuba aço inox (AISI 304) de canto encapsulada em concreto, exclusive válvula, sifão e engate - fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Cuba aço inox (AISI 304) encapsulada em concreto 48,6x41x17,8cm, exclusive válvula, sifão, torneira e engate – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Cuba de embutir retangular de aço inox, 46 x 30 x 12 cm – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Lavatório louça branca suspenso, sifão, torneira e engate – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Tanque de aço inox suspenso, encapsulada em concreto, 50 x 60 x 30cm – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Vaso sanitário sifonado de alta resistência ao vandalismo, para ambientes de alto nível de segurança, em aço inox AISI 452x361x400mm envolto em concreto conforme projeto | **Verificar locais em projeto.**
- Vaso Sanitário com caixa acoplada para PCD sem furo frontal com louça branca sem

assento, incluso conjunto de ligação para bacia sanitária ajustável – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**

- Mictório aço inox (AISI 304) calha 3500mm acabamento escovado, incluso acessórios – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Assento sanitário convencional - fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Torneira plástica branco ½ de parede - fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Torneira plástica branco de mesa, ½ de mesa - fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Torneira cromada bica alta de mesa ½”, para pia de cozinha, padrão popular – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Barra de apoio, para lavatório de canto, em aço inox, fixa, Ø3,5cm x 40cm | **Verificar locais em projeto.**
- Barra de apoio reta, em aço inox polido, comprimento Ø3,5cm x 80cm, para vaso acessível – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Barra de apoio “L”, em aço inox polido, Ø3,5cm x 70cm, fixada na parede para vaso acessível – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Barra de apoio reta, em aço inox polido, Ø3,5cm x 70cm, fixada na parede para vaso acessível – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Banco articulado para PCD, 70 x 40cm, em aço inox, fixado na parede – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Chuveiro plástico simples de 5”, branco, inclusive haste com canopla plástica ½’ para água fria com registro - fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Chuveiro plástico simples de 5”, branco, com haste e registro – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Registro plástico de pressão – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**
- Pino acionador antivandalismo – fornecimento e instalação | **Verificar locais em projeto.**

6. COZINHA INDUSTRIAL

Cozinhas industriais precisam favorecer um bom fluxo de trabalho e contar com superfícies facilmente higienizáveis, que estejam em conformidade com padrões de segurança.

O piso será frequentemente limpo, assim ele deve ser capaz de resistir ao uso diário de

desinfetantes. Além disso, é inevitável que haja substâncias escorregadias em uma cozinha, como gorduras, óleos ou mesmo detergente. Então, esse aspecto é importante para se evitar acidentes. Dessa forma importa a escolha da cerâmica que será usada, visando sempre maior vida útil para o revestimento.

As mesmas características ideais para pisos também se aplicam às paredes: resistência, superfície lisa e impermeável. Portanto, o revestimento de cerâmica se torna mais uma vez uma opção relevante. Ele deve ser aplicado em toda a extensão da parede, valorizando ângulos arredondados em seu contato com o chão e o teto.

O forro aplicado na cozinha também se diferencia dos demais ambientes. Devido às necessidades específicas desse espaço, precisam ser resistentes ao calor, fáceis de limpar e não criar bolor.

As superfícies de preparação e as prateleiras de armazenamento estarão em contato direto e constante com os alimentos, portanto, esses mobiliários devem ser compostos por materiais lisos, ideais para o manuseio de comida.

As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terão caimento necessário para o perfeito e rápido escoamento da água, adotando uma inclinação do piso de 0,5% a 1,0%. Prever **grelhas em ambientes molhado-laváveis**, centralizadas de modo a abranger grande parte do ambiente. Os **ralos internos devem ser sifonados** e as grelhas serão compostas de três peças: **caixa coletora em chapa lisa que será fixada a canaleta, peneira em chapa perfurada (removível para limpeza) e grelha removível**.

Os revestimentos deverão ter **acabamento liso, antiderrapante, resistente, impermeável, de cores claras, resistente ao ataque de substâncias corrosivas e que seja de fácil higienização** (lavagem e desinfecção), não permitindo o acúmulo de alimentos ou sujidades (baixa absorção de gordura).

Ventilação e iluminação natural:

- Deve garantir o conforto térmico, a renovação do ar e que o ambiente fique livre de fungos, gases, fumaça, gordura e condensação de vapores. A circulação de ar na cozinha deve ser feita com o ar insuflado e controlado através de filtros ou através de exaustão com equipamentos devidamente dimensionados. O fluxo de ar nas áreas de preparo dos alimentos deve ser direcionado da área limpa para a suja. O conforto térmico pode ser assegurado por aberturas de paredes que permitam a circulação natural do ar,

com área equivalente a 1/10 da área do piso.

- Deve-se evitar a incidência de luz solar direta sobre as superfícies de trabalho, de modo que as janelas devem ser dispostas na parte superior das paredes, disposição que também ajuda no conforto térmico. Prever telas removíveis nas aberturas em contato com a área externa para proteção contra insetos.

6.1. ESPECIFICAÇÕES SUMÁRIAS GERAIS DA COZINHA

Piso e Parede:

- Piso em cerâmica 60x60cm, com bege ou equivalente técnico.
- Parede em cerâmica 33x60cm - cor branca ou equivalente técnico.

Nas áreas às quais estejam faltando o assentamento é necessário utilizar juntas de amarração, bem como rejunte nas peças.

7. COMUNICAÇÃO VISUAL

O projeto de Comunicação Visual será desenvolvido com o objetivo de aperfeiçoar as relações entre os usuários e os espaços, indicando direções a serem seguidas e identificando os ambientes. O projeto contribui também para a segurança dos usuários, identificando saídas de emergência e áreas de acesso restrito. Todas as placas, internas e externas, deverão ser desenvolvidas seguindo uma unidade visual e de significado que facilitará a leitura das informações pelos usuários. As sinalizações referentes a comunicação visual de trânsito e estacionamento como: pintura, piso, indicações de vagas e estacionamento, placas de orientação de trânsito é parte integrante do projeto de urbanização.

As cores das placas de comunicação visual serão definidas nas etapas seguintes pela fiscalização tendo que ser aprovadas pela a mesma.

7.1 TIPOGRAFIA

- Utilizada em todas as peças externas e internas como textos de indicações a tipografia foi definida pelo padrão de fonte “DIN 2014”, com variações apenas no tamanho de acordo com a distância de leitura exigida pela peça. A fonte deve ser respeitada de modo a garantir a unidade das placas.

DIN EXTRA BOLD DIN DEMI DIN LIGHT DIN EXTRA LIGHT

7.2 PICTOGRAMAS

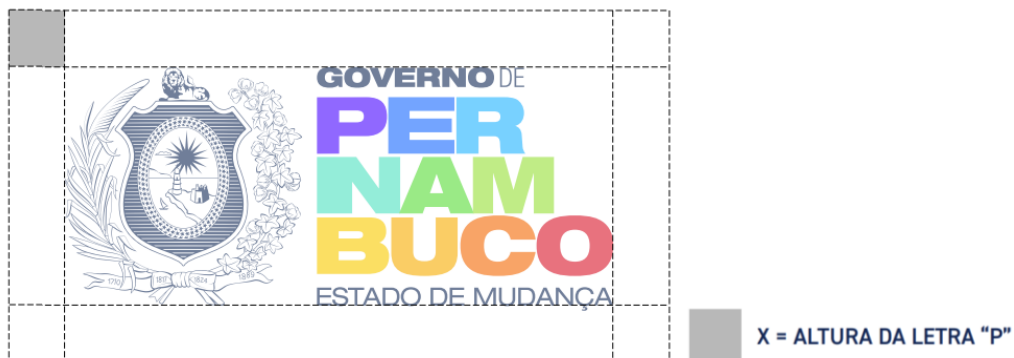


- Os pictogramas individuais de cada placa deverão ser desenvolvidos na etapa do projeto executivo de comunicação visual.

LOGOTIPO GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Margem de segurança:

A área de proteção, também conhecida como margem de segurança, é um espaço mínimo reservado entre o logotipo do Governo e outros elementos. Isso garante que o logotipo não seja comprometido por elementos próximos, evitando, assim, problemas nas bordas do material, vazamento de cores na impressão ou dificuldades de leitura.



Limite de redução:

A redução máxima é determinada pela largura do logotipo e tem como objetivo assegurar a legibilidade. É importante salientar que, ao reduzir o logotipo, apenas a largura deve ser

considerada, pois a altura já está proporcionalmente ajustada.



Redução máxima 5cm



Redução máxima 8cm



Redução máxima 400px



Redução máxima 640px



Redução máxima 700px



Redução máxima 1120px

Ativar o Wi
Acesse Config.

7.3 PLACAS

Para a criação das placas devem ser desenvolvidas:

- Pesquisa e análise - Conhecimento da estrutura funcional, administrativa e operacional;
- Adequação dos critérios - formas/conceitos a partir da análise realizada;
- Definição dos elementos que compõem o projeto desenvolvido - características de utilização e parâmetros de linguagem adotada;

Baseado nisso, deverão ser previstas as placas:

Sinalização Interna:

- Placas Identificadoras dos andares;
- Placas sobre portas;
- Placas identificadoras de sanitários;
- Placas de acesso restrito;
- Placas identificadoras de ambientes.

Sinalização Externa:

- Totem de Identificação;
- Placas direcionais;
- Placa identificadora da ACIDES.

PLACA INTERNA - REFERENCIAL (PIR)

A placa estará localizada na porta ou perto, e tem como função a identificação de ambientes. Especificações acerca das dimensões e materiais ficará a critério da empresa **“CONTRATADA”**.

PLACA DIRECIONAL DE PAREDE (PIDP)

Localizado nas paredes das edificações, com função de direcionar as pessoas para o local desejado. Especificações acerca das dimensões e materiais ficará a critério da empresa **“CONTRATADA”**.

8. ACESSIBILIDADE

Para possibilitar o livre trânsito de idosos, gestantes e portadores de necessidades especiais, rampas e pisos táteis deverão ser incorporados ao projeto visando maior acessibilidade. Os elementos utilizados na pavimentação tátil devem ter resistência suficiente e adequada aos esforços provenientes do tráfego pesado, ao longo do tempo.

Piso em borracha 250x250mm com espessura total (placa + relevo) de 5mm e 7mm para instalação sobreposta colada, cor preta, fabricante Daud ou Andaluz ou equivalente. As placas de borracha deverão ser de material plástico de PVC através do processo de compactação / prensagem, formulado sem adição de metais pesados, antiderrapantes, com medidas, distância e disposições conforme item 5.14 da NBR 9050.

Aplicação:

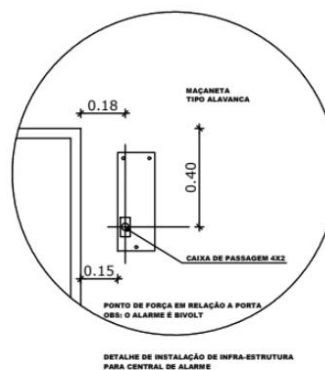
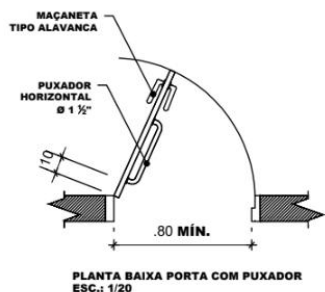
O piso deverá estar limpo, isento de manchas de óleo e ou poeira, podendo ser aplicado diretamente sobre mármore, granito, Paviflex. Fixação por **cola de contato Petrocola P4000** da Uma, com catalisador ou equivalente.

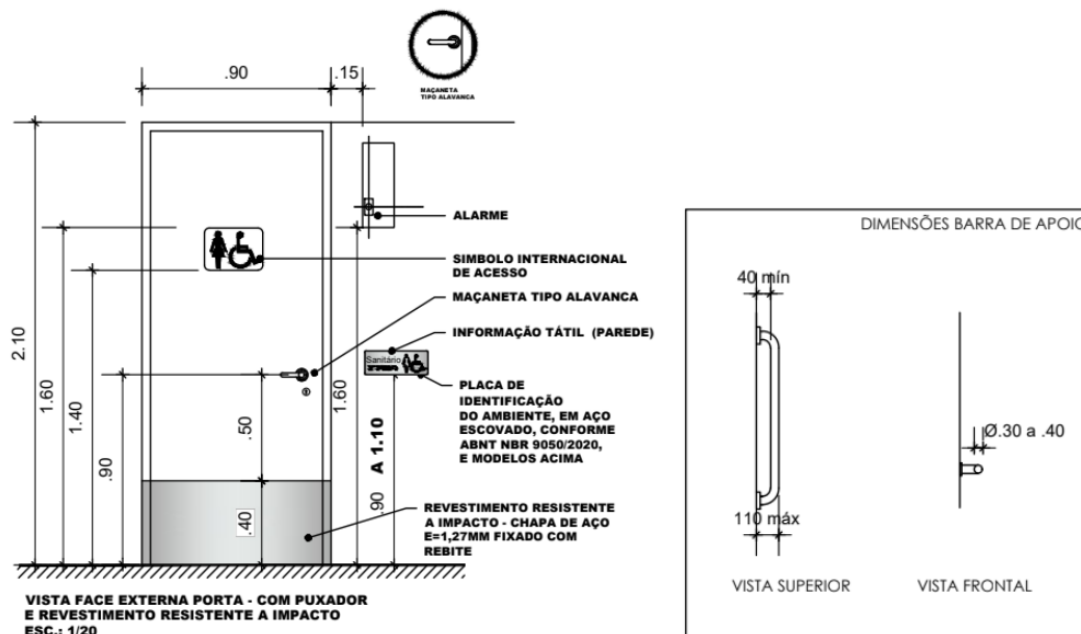
Onde o piso existente for carpete, a aplicação de piso tátil deverá atender o procedimento descrito abaixo:

1. Remover o carpete com as mesmas dimensões (largura e comprimento) do piso tátil.
2. Remover com solvente de resíduos de cola, até que a superfície fique isenta dos mesmos e totalmente seca.
3. Colar sobre a superfície: berço de borracha tipo manta arroz(edma) e=2mm, fab. Daud ou manta de Pavifloor prisma, cor 909 e= 2mm fab. Fadamac ou equivalente.
4. A colagem do berço deverá ser utilizada cola do tipo:
 - Para Manta de borracha: Cola de contato tipo Petrocol P4000 Cascola Externa;
 - Para Manta de Pavifloor: Adesivo AD168 ou Decorfix ou equivalente
5. Colar sobre o berço de piso tátil obedecendo as características de material e aplicação apontadas anteriormente.

Os banheiros PCD devem ser adaptados com puxadores horizontais, maçanetas tipo alavanca, barras de apoio, placas de identificação dos sanitários para pessoas com mobilidade reduzida, instalação de infraestrutura para central de alarme, informações táteis e revestimento em chapa de aço resistente a impactos fixados na porta.

PORTA





8.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE BARRAS DE APOIO PARA DEFICIENTES PARA PORTAS, PAREDES E LAVATÓRIOS

As barras de apoio serão instaladas junto à bacia sanitária e ao lavatório. A localização das barras de apoio deve atender às seguintes condições:

- Na porta de entrada do WC PCD, deve ser colocada **barra horizontal de 40cm** a uma altura de 90cm do chão e uma distância 10 cm do eixo da porta (dobradiça).
- Junto à bacia sanitária, na lateral e no fundo, devem ser colocadas **barras horizontais para apoio e transferência**, com comprimento mínimo de 0,80 m, a 0,75 m de altura do piso acabado, para bacias sem caixa acoplada e até 0,89m para bacias com caixa acoplada na barra fixada ao fundo do vaso (medidos pelos eixos de fixação). A distância mínima de 0,50 m da borda frontal da bacia. A barra da parede do fundo deve estar a uma distância máxima de 0,11 m da sua face externa à parede e estender-se no mínimo 0,30 m além do eixo da bacia, em direção à parede lateral.

Na **impossibilidade** de instalação de barras nas paredes laterais, são admitidas **barras laterais articuladas ou fixas** (com fixação na parede de fundo), desde que sejam observados os parâmetros de segurança e dimensionamento, e que estas e seus apoios não interfiram na área de giro e transferência. A distância entre esta barra e o eixo da bacia deve ser de 0,40 m, sendo que sua extremidade deve estar a uma distância mínima de 0,20 m da borda frontal da bacia.

No caso de bacias com caixa de descarga acoplada à bacia, a caixa de descarga deverá ser embutida na alvenaria, evitando-se o apoio nelas.

- Junto ao lavatório, devem ser instaladas **barras de apoio** na altura dos mesmos.

As barras de apoio serão em **aço inox escovado**. As barras de aço inox escovado terão **33 mm de diâmetro, capacidade de carga de até 150 kg**, serão fixadas na alvenaria com parafusos auto-atarrachante em aço inox escovado, modelo 6, cabeça sextavada, com bucha FU10-S10.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Deve suportar esforço mínimo de 150 kg e estar firmemente fixadas nas paredes, a uma distância de 4 cm. Suas extremidades devem estar fixadas ou justapostas nas paredes ou ter desenvolvimento contínuo até o ponto de fixação com formato recurvado. Quando necessários, os suportes intermediários de fixação devem estar sob a área de empunhadura, garantindo a continuidade de deslocamento das mãos.

Deverá ser instalada em conformidade com as distâncias indicadas na NBR 9050/2015.

9. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

9.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O projeto de instalações elétricas da Penitenciária Juiz Plácido de Souza foi elaborado com o objetivo de corrigir inadequações e não conformidades decorrentes de intervenções executadas anteriormente na obra. Durante o processo de desenvolvimento do projeto, foi realizada uma análise criteriosa das condições existentes, buscando identificar os pontos que apresentavam incompatibilidades com as normas técnicas vigentes e com as boas práticas de engenharia.

Dessa forma, o projeto prevê a manutenção de elementos que estejam em conformidade e não representem riscos técnicos, operacionais ou de segurança, bem como a readequação ou substituição daqueles que não atendem aos requisitos normativos e funcionais necessários para o pleno atendimento às exigências legais e ao desempenho esperado da edificação.

O projeto, bem como sua execução deverão atender aos normativos vigentes, tais como:

ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão

ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

ABNT NBR 13534 – Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde

ABNT NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas - partes I à IV

RESOLUÇÃO Nº 16, DE 10 DE JUNHO DE 2021: Medidas de eliminação de tomadas e pontos de energia do interior e das proximidades das celas nos estabelecimentos penais

RESOLUÇÃO Nº 09, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011: Diretrizes básicas para arquitetura penal

DIS-NOR-036 – Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual

DIS-NOR-030 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição a Edificações Individuais

DIS-NOR-012 – Critérios para Elaboração de Projetos de Rede de Distribuição Aérea

DIS-NOR-055 – Elaboração de Projeto de Rede de Distribuição Subterrânea até 34,5 kV

NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

9.2 SUBESTAÇÃO

9.2.1 Objetivo e Identificação

Atender os requisitos da norma DIS-NOR-036 para a construção da Subestação do Bloco Ampliação da Penitenciária Juiz Plácido de Souza, da Secretaria de Administração Penitenciária e Ressocialização de Pernambuco - SEAP, inscrita no CNPJ 06.290.858/0001-14, de acordo com as orientações dos desenhos do ANEXO II da respectiva norma para atender a unidade consumidora trifásica comercial, com carga instalada total de 153,37 kW e subestação com 150 kVA.

9.2.2 Localização

[Rua/Av]	Av. Espírito Santo
----------	--------------------

Nº	36
Bairro	Vassoural
CEP	55028 - 065
Município	Caruaru - PE

9.2.3 Ponto de Derivação e Referência

A derivação do sistema da NEOENERGIA PERNAMBUCO deverá ser feita em sua rede de distribuição em 13,8kV, através de 3 (três) chaves corta-circuito de 100 A - 15kV, as quais terão seus elos fusíveis dimensionados pela própria Concessionária, o ramal de ligação, será aéreo, trifásico, com cabo de cobre nu 35mm², um por fase, podendo ser derivados do poste G414468.

A partir do PDE terá início o ramal de entrada, que será subterrâneo. No poste de concreto DT 12/600kgf, a descida será com eletroduto galvanizado Ø4", com cabos 12/20kV, #50mm², em média tensão. Seguirá de forma subterrânea até um segundo poste de concreto DT, 12/600 kgf. Ambos os postes dotados de chave fusível e para-raios conforme detalhamento de projeto, com estruturas apropriadas para sua função.

Do segundo poste será realizada a transição para rede aérea para atender à subestação. A subestação está em poste de concreto DT, 12/600 kgf, com transformados imerso em óleo mineral, 150 kVA, e estrutura dotada de chaves fusíveis e para-raios. Cabos dimensionados conforme projeto, com isolamento em EPR ou XLPE, em eletroduto de ferro galvanizado pesado Ø2.1/2", seguindo até a medição, em caixa modelo F4. A partir da medição até a caixa de passagem o eletroduto será em PVC rígido de mesma seção, seguindo no trecho /subterrâneo entre a caixa de passagem e a casa de força em PEAD 2xØ3", com cabo de 120mm² isolado em EPR/PVC para 0,6/1kV, sendo 01 por fase. Foi considerado tubulação reserva do poste até a casa de força.

Os poços de inspeção serão construídos em alvenaria, medindo 1,20x0,80x1,30 m, padrão NEOENERGIA PE, poço PP. A tampa deverá ser em ferro conforme padrão da concessionária.

As caixas de passagem terão as medidas descritas em projeto, construídas em alvenaria com tampa em concreto armado, com duas alças, e deverá ter a inscrição "NEOENERGIA" em baixo relevo.

9.2.4 Característica da Subestação

A subestação será do tipo simplificada, aérea, em poste de concreto duplo T, ao tempo.

9.2.5 Características dos Transformadores

Será um transformador trifásicos de 150kVA, isolado a óleo mineral, tensão primária 13.800V em delta, tensão secundária 380/220V em estrela, 60Hz, próprio para uso ao tempo.

Os cabos de ligação do secundário dos transformadores até a medição serão de 95mm² com isolamento em XLPE/PVC para 1,0 kV, classe de encordoamento 4 ou 5, da medição ao QGBT serão de 120 mm² com isolamento em XLPE/PVC para 1,0kV classe de encordoamento 4 ou 5, instalados em eletrodutos PEAD, da medição até o QGBT.

Dados dos Transformadores Trifásicos 15 kV

- Pot.Nom (KVA): 150 KVA
- Corr Primária (A): 6,28 A
- Corr. Secundária (A): 380/220 V – 227,90 A.
- Corr. Excitação (%): 2,3
- Perda em vazio (W): 485 W
- Perdas totais (W): 2.335 W
- Tensão de curto-circuito: min. - 3,24 V; NBR 5440 – 3,50 V; Máx – 3,76 V.
- TAP1 = 13,8; TAP2 = 13,2.

9.2.6 Medição de Energia

A medição será indireta, em caixa metálica homologada pela neoenergia, padrão F4.

9.2.7 Aterramento

A malha é formada por 4 hastes de aterramento de Ø 3/4"x 3000mm, distribuídas conforme planta baixa e interligadas entre si por cabo de cobre nu de 50mm² encordoamento classe 2.

9.2.8 Quadro Geral de Baixa Tensão

O quadro geral de baixa tensão será instalado para proporcionar condições seguras de manobras aos operadores, e proteções adequadas contra sobrecorrentes e curtos-circuitos no

secundário do transformador e ramais de alimentação dos quadros de distribuição, para propiciar acesso a leituras de grandezas elétricas e transmissão de dados para controle e gerenciamento da energia elétrica.

9.2.9 Cargas Perturbadoras

De acordo com a norma NOR-DIS-036, e ressaltando o item 7.34, da respectiva norma, o empreendimento não possui cargas perturbadoras. Havendo discrepância de Informações entre o projeto apresentado a Neoenergia e a situação encontrada em campo durante o processo de inspeção do projeto, o responsável técnico deve reapresentar de acordo com a norma DIS-NOR-036.

9.2.10 Cálculo da Demanda, Estrutura e Esforço do Poste Utilizado

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL DE BAIXA TENSÃO - QGBT		POT. ATIVA (W)	FATOR DE POTÊNCIA	POT. APARENTE (VA)
QD-01	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 01 - QD-01	36.046,00	0,86	41.922,00
QD-02	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 02 - QD-02	4.692,00	0,92	5.075,00
QD-03	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 03 - QD-03	32.578,00	0,93	35.192,00
QD-04	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 04 - QD-04	58.354,00	0,80	72.943,00
QD-05	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 05 - QD-05	20.174,00	0,90	22.539,00
QD-07	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 07 - QD-07	12.786,00	0,88	14.492,00
R1 AO R4	RESERVA			
TOTAL		164.630,00	0,86	192.163,00

Carga instalada total 164,63 kW.

Sendo este um prédio com ramo de atividade de Serviços Públicos, conforme tabela 10 da norma NEOENERGIA DIS-NOR-036 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual, foi considerado um fator de demanda de 46%.

Sendo assim temos: $164,63 \text{ kW} \times 46\% = 88,40 \text{ kW}$, e considerando-se um fator de potência de 88%, obteremos: $88,40 / 0,88 = 100,45 \text{ kVA}$, e pela possibilidade de aumento de demanda interna, por se tratar de presídio, optou-se por uma subestação de 150kVA.

9.2.11 Geração Própria

Na área de baixa tensão, em espaço isolado, será instalado um grupo gerador diesel 380/220V de 150 kVA, cabinado, sem paralelismo, a fim de atender de forma emergencial o suprimento de energia em caso de falta da concessionária.

9.3 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

O sistema de distribuição contempla as instalações de iluminação, tomadas de uso geral e

equipamentos de uso específico.

Os condutores utilizados serão em cobre, com isolamento em PVC 750 V, 70°C, anti-chamas e com baixa emissão de gases tóxicos, classe 5, para os sistemas de distribuição de iluminação e tomadas.

Ou, conforme indicação em projeto atendendo aos normativos vigentes, incluindo:

NBR 13248: Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

9.3.1 Quadros elétricos, proteção e comando

Os quadros de distribuição deverão ser conforme indicação de projeto, confeccionado em chapa de aço 1010/1020 com grau de proteção IP54 possuindo placa de montagem na cor laranja ral-2004 e pintura eletrostática em pó de resina poliéster na cor cinza ral-7032. Deverá possuir sobretampa ou contra-porta com dobradiças e fechadura tipo fenda atendendo obrigatoriamente na íntegra a norma ABNT NBR IEC 61439-1: Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão Parte 1: Regras gerais, ABNT NBR IEC 61439-2: Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão Parte 2: Conjuntos de manobra e comando de potência.

Os disjuntores deverão apresentar proteção contra sobrecargas e curtos-circuitos, do tipo termomagnéticos.

Os Disjuntores Diferenciais Residuais (DR) deverão garantir a proteção contra choques elétricos e correntes de fuga à terra, sendo aplicados sempre que houver áreas molhadas, circuitos de tomadas em banheiros, cozinhas, áreas externas ou ambientes que apresentem ou possam apresentar riscos de choque elétrico, com atuação em correntes de 30 mA.

Os dispositivos de proteção contra surtos que protegem os equipamentos elétricos contra sobretensões transitórias, como aquelas causadas por raios ou comutação de cargas. Deverão ser Classe I na proteção contra surtos de alta energia (raios), Classe II na proteção contra surtos de média energia e Classe III na proteção contra surtos de baixa energia.

9.3.2 Luminárias

As luminárias deverão ser em LED, conforme especificações de projeto, garantindo os níveis mínimos de intensidade luminosa, bem como as características técnicas de segurança e eficiência energética, atendendo à ABNT NBR IEC 62722-2-1: Desempenho de luminárias Parte

2-1: Requisitos particulares para luminárias LED.

A iluminação de emergência deverá seguir a indicação do projeto de PCI aprovado pelo CBMPE.

9.3.3 Interruptores e tomadas

Os interruptores e tomadas deverão atender a NBR NM 60669, em PVC antichama, devendo obedecer ao padrão brasileiro vigente, conforme NBR 14136: fase, neutro e terra (2P+T).

As tomadas e interruptores de embutir, deverão ser embutidos na alvenaria através de caixa em PVC 4"x2" ou 4"x4", conforme indicação de projeto, ou ainda, serem de sobrepor instaladas em condutores metálicos, conforme indicação em planta baixa.

9.3.4 Aterramento e equipotencialização

As instalações contarão com sistema de aterramento para a proteção contra choques elétricos, surtos de tensão e descargas atmosféricas, ele consiste em uma série de componentes que garantem a dispersão segura de correntes indesejadas para o solo.

Os componentes do aterramento e da equipotencialização serão as hastes, condutores, barramentos e conexões. Todo o sistema deverá ser interligado e apresentar baixa resistência, garantindo assim, a segurança e permitindo a proteção dos usuários da instalação.

Os condutores para aterramento deverão ser em cobre nu, 7 fios, nas seções indicadas em projeto, e os condutores de proteção e equipotencialização seguem a especificação dos cabos de distribuição.

9.3.5 Alimentadores gerais de baixa tensão

Os alimentadores gerais de baixa tensão serão em cobre, com isolamento em HEPR/XLPE, 0,6/1kV, 90°C, anti-chamas com baixa emissão de gases tóxicos, classe 5. Ou conforme indicação em projeto.

9.3.4 Eletrodutos

Os eletrodutos serão em PVC rígido roscável, antichama, com bitola mínima de 3/4" para instalação no entreforço, ou ainda, conforme indicação de projeto, com conexões (curvas e luvas) apropriadas e pré-fabricadas, fixado através de abraçadeira tipo "d", tirante roscável. Para

instalações embutidas em alvenaria, serão em PVC corrugado flexível, e embutidos em laje ou contrapiso, serão em PVC corrugado flexível reforçado. Quando instalados de forma aparente serão em ferro galvanizado a fogo com bitola mínima de 3/4", com conexões (curvas e luvas) apropriadas e pré-fabricadas, fixado através de abraçadeira tipo "d", ou ainda, conforme indicação de projeto.

9.3.5 Eletrocalhas e perfilados

As eletrocalhas deverão ser metálicas, perfuradas tipo "u", pré-zincada à fogo, confeccionada em chapa de aço n°20, pintura eletrostática a pó, conforme dimensões especificadas em projeto.

9.4 ORIENTAÇÕES CONSTRUTIVAS

Na realização das instalações os condutores devem ser passados em eletrodutos de forma que não sofram danos mecânicos, além disso, todos os condutores devem ser identificados com cores ou etiquetas conforme a função e circuito atendido.

Todos os condutores devem ser testados para garantir que não há interrupções. Bem como o isolamento dos condutores deverá ser testado para assegurar que não há fuga de corrente.

Eletrodutos e canaletas devem ser fixados adequadamente para evitar movimento e garantir proteção mecânica, as curvaturas dos eletrodutos devem ser suaves para evitar danos aos condutores.

Os quadros devem ser instalados em locais acessíveis para manutenção, longe de áreas úmidas e corrosivas. Disjuntores, DPS e outros dispositivos devem ser fixados firmemente e conectados conforme o diagrama unifilar. Todos os dispositivos de comando e proteção deverão ser testados.

As hastes de aterramento devem ser cravadas em locais com baixa resistividade do solo e interligadas conforme especificado. Todas as partes metálicas da instalação devem ser interligadas ao barramento de equipotencialização.

Toda a documentação com os resultados dos testes deverá ser fornecida de modo a assegurar e garantir o bom funcionamento do sistema.

10. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

O projeto do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA, da Penitenciária Juiz Plácido de Souza foi elaborado com o objetivo de corrigir inadequações e não conformidades decorrentes de intervenções executadas anteriormente na obra. Durante o processo de desenvolvimento do projeto, foi realizada uma análise criteriosa das condições existentes, buscando identificar os pontos que apresentavam incompatibilidades com as normas técnicas vigentes e com as boas práticas de engenharia.

Não foi possível, em visita in loco, identificar elementos que garantam a execução do sistema, se sua perfeita instalação.

Dessa forma, o projeto prevê a manutenção de elementos que estejam em conformidade e não representem riscos técnicos, operacionais ou de segurança, bem como a readequação ou substituição daqueles que não atendem aos requisitos normativos e funcionais necessários para o pleno atendimento às exigências legais e ao desempenho esperado da edificação.

O projeto, bem como sua execução deverão atender aos normativos vigentes, tais como:

NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR 5419: Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas, partes I à IV

NR10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

10.1. DESCRIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES CONFORME NÍVEIS DE PROTEÇÃO

A norma NBR 5419 classifica o nível de proteção do SPDA em quatro níveis (I, II, III e IV), sendo o nível I o mais rigoroso e o nível IV o menos rigoroso. A escolha do nível de proteção depende da avaliação de risco da edificação.

Conforme avaliação de risco, adotou-se classe II para o equipamento objeto desse memorial.

10.2. SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

O subsistema de captação será composto por cabo de cobre nu #35mm², 7 fios, além de captadores tipo Franklin em um mastro de 3m para o SPDA dos reservatórios. O método de captação utilizado foi por malhas, com nível de proteção Classe II, tendo, portanto, malhas com

afastamento máximo de 10m.

10.3. SUBSISTEMAS DE DESCIDAS

O subsistema de descidas será do tipo estrutural com barras de aço galvanizado a fogo ou ainda, conforme indicação de projeto, interligadas à estrutura da edificação. Deverá ser garantida a continuidade desse subsistema em toda a sua formação, a fim de garantir o funcionamento e proteção adequados do SPDA.

Nas descidas indicadas em projeto, serão incluídos alguns conectores para facilitar o acesso às barras estruturais quando da necessidade de realização de ensaios, conforme preconiza a NBR 5419.

10.4. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

O subsistema de aterramento será realizado em cabo de cobre nu, #50mm², 7 fios, em formato de anel, por todo o perímetro da edificação. Contando ainda com hastes de aterramento de cobre de alta camada, tipo Copperweld.

10.5. EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

Equipotencialização é o processo de interligar todas as partes metálicas não destinadas a conduzir eletricidade, como carcaças de equipamentos, tubulações metálicas, estruturas metálicas e condutores de proteção, a fim de garantir que estejam no mesmo potencial elétrico. Isso minimiza o risco de choques elétricos ao eliminar diferenças de potencial que possam existir entre essas partes.

Ela deverá ser realizada com todos os sistemas e massas metálicas da instalação.

10.6. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

Os dispositivos de proteção contra surtos que protegem os equipamentos elétricos contra sobretensões transitórias, como aquelas causadas por raios ou comutação de cargas. Deverão ser Classe I na proteção contra surtos de alta energia (raios).

10.7 TESTE DE CONTINUIDADE

O teste de continuidade visa garantir que todas as partes do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) estão eletricamente interligadas de forma eficiente, conforme os requisitos da norma NBR 5419. Este teste é essencial para assegurar que o sistema irá

funcionar corretamente ao conduzir a corrente de uma descarga atmosférica para o solo.

10.8 RECOMENDAÇÕES

Recomendações para execução do teste de Continuidade de SPDA conforme NBR 5419

10.8.1. Preparação

Desconexão da Energia: Certificar-se de que a energia elétrica está desligada antes de iniciar o teste.

Equipamentos Necessários: Utilizar um medidor de resistência de baixa tensão (ohmímetro) para realizar as medições de continuidade.

10.8.2. Método de Teste

Conexões: Verificar todas as conexões dos componentes do SPDA, incluindo captores, condutores de descida e sistema de aterramento.

Medidas: Realizar a medição de continuidade em todos os pontos de interligação. A resistência medida deve ser a menor possível, indicando uma conexão elétrica eficiente.

Registro de Valores: Anotar todas as medições para comparação com os valores de referência e para documentação.

10.8.3. Critérios de Aceitação

Baixa Resistência: A resistência medida entre quaisquer pontos interligados do SPDA deve ser suficientemente baixa para assegurar uma condução eficiente da corrente da descarga atmosférica.

Conexões Firmes: Todas as conexões devem ser mecânica e eletricamente firmes, sem sinais de corrosão ou afrouxamento.

10.8.4. Manutenção e Inspeção Periódica

Inspeções Regulares: Realizar inspeções periódicas para assegurar que todas as conexões continuam firmes e eficientes.

Manutenção Preventiva: Substituir ou reparar conexões corroídas ou danificadas conforme necessário.

Registro de Inspeções: Manter registros detalhados de todas as inspeções e manutenções realizadas.

11. CABEAMENTO ESTRUTURADO E CFTV

O projeto de cabeamento estruturado e CFTV da Penitenciária Juiz Plácido de Souza foi elaborado com o objetivo de corrigir inadequações e não conformidades decorrentes de intervenções executadas anteriormente na obra. Durante o processo de desenvolvimento do projeto, foi realizada uma análise criteriosa das condições existentes, buscando identificar os pontos que apresentavam incompatibilidades com as normas técnicas vigentes e com as boas práticas de engenharia.

Não foram consideradas os aparelhos de câmeras, apenas a sua infraestrutura, tendo em vista a contratação de empresa especializada para instalação e fornecimento dos equipamentos.

Dessa forma, o projeto prevê a manutenção de elementos que estejam em conformidade e não representem riscos técnicos, operacionais ou de segurança, bem como a readequação ou substituição daqueles que não atendem aos requisitos normativos e funcionais necessários para o pleno atendimento às exigências legais e ao desempenho esperado da edificação.

O projeto, bem como sua execução deverão atender aos normativos vigentes, tais como:

NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR 5419: Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas, partes I à IV

NBR 14565: Cabeamento Estruturado para Edifícios Comerciais.

11.1 COMPONENTES E ACESSÓRIOS

11.1.1 Cabo UTP 4P CAT6

Cabo UTP categoria 6 (CAT6) com 4 pares trançados de seção 24 AWG, com blindagem feita em PVC retardante a chama.

Será utilizado em toda a distribuição do projeto de lógica.

11.1.2 Patch panel

Patch painel CAT6 24 portas com conectores, para racks de 19" de largura e 1U de altura.

O produto deverá ser produzido em aço, com pintura eletrostática preta e largura padrão de 19", com conectores RJ-45.

O produto deverá possuir suporte para fixação dos cabos terminados na parte traseira e possuir local para identificação e fixação de ícones na parte frontal.

Deve ser adequado ao uso de ferramenta de impacto padrão punch-down.

11.1.3 Switch

Os switches serão de 24 portas, PoE.

11.1.4 Rack

Serão instalados 3 racks tipo gabinete padrão 19" com porta acrílico cristal, nas dimensões e quantidade especificadas em projeto.

11.1.5 Distribuidor geral

O distribuidor geral (DG) será embutido e suas dimensões serão de 80x80x12 cm.

11.2 INSTALAÇÕES DE INFRAESTRUTURA

Na instalação de cabos em eletrodutos, a soma das seções transversais dos cabos não deve ultrapassar a 40% da seção transversal do eletroduto. Sempre que esta porcentagem for atingida, um novo eletroduto deve ser instalado.

A transposição entre os eletrodutos de bitolas diferentes será provida por caixas de passagem nas dimensões indicadas no projeto.

Os dutos com cabos de rede de comunicação serão exclusivos, não se admitindo passagem de cabos de energia ou de outras finalidades. Devem-se utilizar tubulações conforme especificação de Projeto.

Na instalação de cabos em eletrocalhas, a área máxima de ocupação dos cabos não deve ultrapassar a 40% da área da eletrocalha.

Deverão ser providos todos os acessórios necessários (emendas, suportes, parafusos, buchas, reduções, derivações, curvas, junções, saídas para eletrodutos, dispositivos

adaptadores) para fixação e suporte do sistema de eletrocalhas.

11.3 ATERRAMENTO

Todas as partes metálicas deverão ser equipotencializadas.

12. CLIMATIZAÇÃO

Este Memorial tem por objetivo fornecer os elementos necessários à compreensão do projeto, bem como as condições gerais de fornecimento e instalação dos Sistemas de Ar Condicionado e Exaustão destinados à climatização dos ambientes da Penitenciária Juiz Plácido De Souza.

O memorial descritivo completa-se com os demais documentos do projeto, não podendo ser considerado nenhum deles em separado.

12.1 DOCUMENTOS DO PROJETO

O projeto é composto por este memorial e os seguintes desenhos:

Desenhos:

GOVPE-SPP-CAR-L00-PRE_PJP-E-CLI-EXA-P001-R1
- PLANTA BAIXA TÉRREO - MÓDULO ADMINISTRATIVO

GOVPE-SPP-CAR-L00-PRE_PJP-E-CLI-EXA-P002-R1
- PLANTA BAIXA 1º PAVIMENTO - MÓDULO ADMINISTRATIVO

GOVPE-SPP-CAR-L00-PRE_PJP-E-CLI-EXA-P003-R1
- PLANTA BAIXA - GUARITAS

GOVPE-SPP-CAR-L00-PRE_PJP-E-CLI-EXA-P004-R1
- PLANTA BAIXA TÉRREO/1º PAVIMENTO - MÓDULO SERVIÇOS

GOVPE-SPP-CAR-L00-PRE_PJP-E-CLI-EXA-P005-R1
- VISTAS - EXAUSTÃO - MÓDULO SERVIÇOS

GOVPE-SPP-CAR-L00-PRE_PJP-E-CLI-EXA-P006-R1
- DETALHES GUARITAS E GERAIS

12.2 NORMAS E REGULAMENTOS

- Projetos de Arquitetura do prédio em questão;
- ABNT NBR 16401-1 – Instalações Centrais de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Projetos de Instalações;
- ABNT NBR 16401-2 – Instalações Centrais de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 2 – Parâmetros de Conforto Térmico Conforto;
- ABNT NBR 16401-3 – Instalações Centrais de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 3 – Qualidade do Ar Interior;
- ABNT NBR 13206:2010 – Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos;
- NBR-14518 - Sistemas de Ventilação para Cozinhas Profissionais;
- ASHRAE - American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers

12.3 PREPARO DO AR CONDICIONADO

12.3.1 Tubo de cobre

As tubulações do sistema de climatização deverão ser em cobre, classe A, conforme NBR 13206:2010, com conexões soldadas com solda Foscooper 5% de prata em atmosfera neutra com a presença de nitrogênio.

Todas as tubulações frigorígenas e elétricas deverão correr presas por abraçadeiras, fixadas a cada dois metros.

Na transposição de alvenarias usar tubo PVC para passagem das tubulações, com posterior fechamento das aberturas, conforme padrão.

Todas as tubulações frigoríficas e elétricas deverão ser embutidas em paredes e/ou passar pelo piso ou sobre o forro, nunca ficando visíveis no interior dos ambientes.

Todas as tubulações elétricas e frigorígenas deverão ser passadas durante as obras de reforma civil, ou seja, concomitantemente com as construções de pisos, paredes e forro. Isso evitará retrabalho com a quebra e reconstrução desses elementos.

12.3.2 Isolamento térmico

As linhas de sucção e líquido deverão ser isoladas com tubos de borracha elastomérica com paredes de espessura mínima de 15mm, com fator de resistência a difusão de vapor de água com $u \geq 3000$, condutividade térmica = 0,038 W/m.k.°C com proteção UV quando expostos em ambiente externo.

12.3.3 Drenos

A tubulação dos drenos das unidades evaporadoras serão em tubo de PVC rígido, soldável, e devem ter declividade de 0,5% e apresentar diâmetro de compatível com as instruções do fabricante do equipamento.

Todos os drenos deverão ser instalados antes que os pisos e paredes sejam finalizados, evitando a quebra deles depois de prontos.

12.3.4 Alimentação Elétrica

Os splits terão alimentação diretamente na unidade condensadora. As alimentações das evaporadoras serão a partir das condensadoras. Assim, as unidades evaporadoras e condensadoras serão interligadas por circuitos de comando e força.

12.4 SISTEMA SPLIT

O sistema adotado foi de equipamentos de climatização tipo split compostos por uma unidade evaporadora e uma unidade condensadora, interligadas por tubulação frigorígena e alimentação elétrica.

12.5 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Todo o sistema deverá ter sua estanqueidade testada antes de seu funcionamento, e os equipamentos deverão apresentar selo do INMETRO de eficiência energética.

Após a limpeza os tubos deverão ser pressurizados com nitrogênio, testados com 350 psi por um período contínuo de 48 horas até que sua estanqueidade seja garantida.

Após a instalação, todo o sistema deverá ser balanceado térmica e mecanicamente, para garantir que os equipamentos operem dentro das melhores faixas de rendimento e para que todos os ambientes sejam climatizados adequadamente.

Todos os furos realizados em paredes, piso, laje e forro deverão ser fechados e testados quanto a vazamentos e infiltrações.

A empresa contratada para execução das instalações dos condicionadores de ar deve ser credenciada pelo fabricante dos equipamentos. Também deverão apresentar a carta de credenciamento devidamente atestada e atualizada.

As instalações serão executadas respeitando-se as normas da ABNT para cada caso, onde houver omissão da ABNT, serão consideradas as normas internacionais aplicáveis.

De maneira geral será obedecida a NBR – 16401. Para tanto deverão ser empregados profissionais devidamente habilitados e ferramental adequado a cada tipo de serviço. As normas de construção dos materiais e equipamentos complementadas por:

- ANSI - "American National Standards Institute"
- ARI - "Air Conditioning and Refrigerating Institute"
- ASHRAE - "American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers"
- ASME - "American Society of Mechanical Engineers"
- ASTM - "American Society for Testing and Materials"
- NEC - "National Electrical Code"
- NEBB - "National Environmental Balancing Bureau"

Serão de responsabilidade do instalador todos os serviços complementares e de retoques inerentes à instalação dos equipamentos, tais como: retoques de piso, paredes, pintura, remoção de ferro etc., devendo ser mantidos os acabamentos originais.

Durante o desenrolar dos serviços a limpeza será intensiva. Sendo que, após a conclusão das instalações, proceder-se-á a completa limpeza e remoção de todos os entulhos resultantes da obra.

12.6 PARÂMETROS DE PROJETO SISTEMA SPLIT

O cálculo de carga térmica levou em consideração os seguintes parâmetros técnicos:

12.6.1. Condições Externas (verão):

- Temperatura de bulbo seco – 34,0 °C
- Temperatura de bulbo úmido – 27,1 °C

12.6.2. Condições Internas:

- Temperatura de bulbo seco - 24 °C +/- 1 °C

- Umidade relativa - 55% +- 5% (sem controle)

12.6.3. Renovação de Ar

Conforme a NBR-16401 da ABNT, Portaria do MS Nº 3.523/GM e Resolução – RE Nº 176.

12.6.4. Demais Parâmetros

Ocupação dos recintos, iluminação etc., foram tomados como base nos outros projetos complementares.

12.6.5. Carga Térmica Calculada nos Ambientes

- **TÉRREO**

PORTARIA

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	1084,36	0,00	1084,36	3702,15
Insolação	836,59	0,00	836,59	2856,22
Pessoas	225,00	165,00	390,00	1331,51
Equipamentos/Ilum	723,00	0,00	723,00	2468,42
Carga de Ar	376,20	924,83	1301,03	4441,87
TOTAL	3245,15	1089,83	4334,97	14800,17
Fator de Segurança		10%	4768,47	16280,19

CONTROLE E ACESSO

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	1090,14	0,00	1090,14	3721,87
Insolação	833,96	0,00	833,96	2847,25
Pessoas	225,00	165,00	390,00	1331,51
Equipamentos/Ilum	410,40	0,00	410,40	1401,16
Carga de Ar	376,20	1152,96	1529,16	5220,75
TOTAL	2935,70	1317,96	4253,65	14522,55
Fator de Segurança		10%	4679,02	15974,80

ATEND. FAMILIAR

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	652,41	0,00	652,41	2227,43
Insolação	474,37	0,00	474,37	1619,55

Pessoas	225,00	165,00	390,00	1331,51
Equipamentos/Illum	283,20	0,00	283,20	966,88
Carga de Ar	376,20	924,83	1301,03	4441,87
TOTAL	2011,18	1089,83	3101,00	10587,25
Fator de Segurança		10%	3411,11	11645,97

PERTENCES 1

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	744,83	0,00	744,83	2542,95
Insolação	521,55	0,00	521,55	1780,63
Pessoas	150,00	110,00	260,00	887,67
Equipamentos/Illum	297,60	0,00	297,60	1016,05
Carga de Ar	250,80	616,55	867,35	2961,25
TOTAL	1964,78	726,55	2691,33	9188,55
Fator de Segurança		10%	2960,46	10107,41

ADM E CONTROLE

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	705,84	0,00	705,84	2409,82
Insolação	541,37	0,00	541,37	1848,30
Pessoas	150,00	110,00	260,00	887,67
Equipamentos/Illum	487,00	0,00	487,00	1662,68
Carga de Ar	250,80	616,55	867,35	2961,25
TOTAL	2135,00	726,55	2861,55	9769,73
Fator de Segurança		10%	3147,71	10746,70

CPD

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	613,72	0,00	613,72	2095,33
Insolação	572,44	0,00	572,44	1954,38
Pessoas	75,00	55,00	130,00	443,84
Equipamentos/Illum	1189,60	0,00	1189,60	4061,45
Carga de Ar	155,33	381,86	537,19	1834,05
TOTAL	2606,09	436,86	3042,95	10389,05
Fator de Segurança		10%	3347,25	11427,96

IDENTIFICAÇÃO

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	1046,57	0,00	1046,57	3573,11
Insolação	830,31	0,00	830,31	2834,77
Pessoas	225,00	165,00	390,00	1331,51
Equipamentos/Illum .	391,20	0,00	391,20	1335,61
Carga de Ar	376,20	924,83	1301,03	4441,87
TOTAL	2869,27	1089,83	3959,10	13516,88
Fator de Segurança		10%	4355,00	14868,57

PERTENCES 2

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	786,53	0,00	786,53	2685,33
Insolação	556,50	0,00	556,50	1899,98
Pessoas	150,00	110,00	260,00	887,67
Equipamentos/Illum .	308,80	0,00	308,80	1054,28
Carga de Ar	250,80	616,55	867,35	2961,25
TOTAL	2052,64	726,55	2779,19	9488,52
Fator de Segurança		10%	3057,11	10437,37

CONTROLE

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	442,52	0,00	442,52	1510,82
Insolação	332,88	0,00	332,88	1136,50
Pessoas	75,00	55,00	130,00	443,84
Equipamentos/Illum .	202,40	0,00	202,40	691,02
Carga de Ar	125,40	603,93	729,33	2490,03
TOTAL	1178,20	658,93	1837,13	6272,21
Fator de Segurança		10%	2020,84	6899,43

PARLATÓRIOS 1 A 5

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	164,91	0,00	164,91	563,02
Insolação	0,00	0,00	0,00	0,00
Pessoas	75,00	55,00	130,00	443,84

Equipamentos/Ilum	45,60	0,00	45,60	155,68
Carga de Ar	125,40	382,68	508,08	1734,66
TOTAL	410,91	437,68	848,59	2897,20
Fator de Segurança		10%	933,45	3186,92

NUTRICIONISTA

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	378,46	0,00	378,46	1292,12
Insolação	314,55	0,00	314,55	1073,92
Pessoas	150,00	110,00	260,00	887,67
Equipamentos/Ilum	240,00	0,00	240,00	819,39
Carga de Ar	250,80	616,55	867,35	2961,25
TOTAL	1333,81	726,55	2060,36	7034,35
Fator de Segurança		10%	2266,40	7737,78

- **1° PAVIMENTO**

ALOJAMENTO MASCULINO

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	2229,19	0,00	2229,19	7610,76
Insolação	1622,22	0,00	1622,22	5538,49
Pessoas	1050,00	770,00	1820,00	6213,72
Equipamentos/Ilum	566,40	0,00	566,40	1933,77
Carga de Ar	1903,44	4679,29	6582,73	22474,33
TOTAL	7371,26	5449,29	12820,55	43771,07
Fator de Segurança		10%	14102,60	48148,18

ALOJAMENTO FEMININO

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	1025,20	0,00	1025,20	3500,18
Insolação	1014,17	0,00	1014,17	3462,53
Pessoas	450,00	330,00	780,00	2663,02
Equipamentos/Ilum	246,40	0,00	246,40	841,24
Carga de Ar	815,76	2005,41	2821,17	9631,85
TOTAL	3551,54	2335,41	5886,95	20098,83
Fator de Segurança		10%	6475,64	22108,71

GUARITAS 1 A 6

	Sensível (W)	Latente (W)	Total (W)	Total (BTU/h)
Condução	1407,32	0,00	1407,32	4804,80
Insolação	2758,37	0,00	2758,37	9417,45
Pessoas	75,00	55,00	130,00	443,84
Equipamentos/Illum	162,40	0,00	162,40	554,46
Carga de Ar	167,73	515,43	683,16	2332,41
TOTAL	4570,83	570,43	5141,26	17552,95
Fator de Segurança		10%	5655,38	19308,24

12.7 PARÂMETROS DE PROJETO CÂMARAS REFRIGERADAS

CÂMARA CONGELADA

CONDIÇÕES DA CÂMARA	
Temperatura	-18 °C
Umidade Relativa	90%
Horas de Funcionamento	18 h
DIMENSÕES INTERNAS	
Largura	2,05 m
Comprimento	2,85 m
Pé Direito	2,50 m
PRODUTOS	
Tipo	Carne
Qtd. Por Dia	600 kg
Temperatura de Entrada	0 °C
AMBIENTE EXTERNO E ISOLAMENTO	
Temperatura	28 °C
Umidade Relativa	55%
Abertura das Portas	Regular
Piso Isolado	Sim
Isolamento	Poliuretano
Espessura	150 mm
CARGAS ADICIONAIS	
Iluminação	200 W
Ventiladores	210 W
Pessoas	3 horas/dia
DEGELO	
Tipo	Resistência Elétrica
Potência	1500 W
Degelos por Dia	4
Tempo de Degelo	30 min

CARGA TÉRMICA (kcal/h)	
Transmissão	265,00
Infiltração	276,50
Gelo no Evaporador	19,62
Produtos	1977,00
Iluminação	28,66
Pessoas	54,46
Ventiladores	180,60
Degelo	124,60
TOTAL	2926,44

CÂMARA FRIA

CONDIÇÕES DA CÂMARA	
Temperatura	0 °C
Umidade Relativa	80%
Horas de Funcionamento	18 h
DIMENSÕES INTERNAS	
Largura	2,00 m
Comprimento	3,30 m
Pé Direito	2,50 m
PRODUTOS	
Tipo	Diversificados
Qtd. Por Dia	600 kg
Temperatura de Entrada	15 °C
AMBIENTE EXTERNO E ISOLAMENTO	
Temperatura	28 °C
Umidade Relativa	55%
Abertura das Portas	Regular
Piso Isolado	Sim
Isolamento	Poliuretano
Espessura	100 mm
CARGAS ADICIONAIS	
Iluminação	200 W
Ventiladores	210 W
Pessoas	3 horas/dia
DEGELO	
Tipo	Resistência Elétrica
Potência	1500 W
Degelos por Dia	4
Tempo de Degelo	30 min
CARGA TÉRMICA (kcal/h)	
Transmissão	298,70

Infiltração	222,80
Gelo no Evaporador	16,50
Produtos	406,00
Iluminação	28,66
Pessoas	38,98
Ventiladores	180,60
Degelo	127,80
TOTAL	1320,04

LIXO REFRIGERADO

CONDIÇÕES DA CÂMARA	
Temperatura	4 °C
Umidade Relativa	70%
Horas de Funcionamento	18 h
DIMENSÕES INTERNAS	
Largura	1,80 m
Comprimento	2,00 m
Pé Direito	2,50 m
PRODUTOS	
Tipo	Diversificados
Qtd. Por Dia	500 kg
Temperatura de Entrada	25 °C
AMBIENTE EXTERNO E ISOLAMENTO	
Temperatura	28 °C
Umidade Relativa	55%
Abertura das Portas	Regular
Piso Isolado	Sim
Isolamento	Poliuretano
Espessura	100 mm
CARGAS ADICIONAIS	
Iluminação	200 W
Ventiladores	210 W
Pessoas	3 horas/dia
DEGELO	
Tipo	Natural
Degelos por Dia	4
Tempo de Degelo	30 min

CARGA TÉRMICA (kcal/h)	
Transmissão	175,40
Infiltração	152,80
Gelo no Evaporador	11,52
Produtos	473,70
Iluminação	28,66

Pessoas	35,54
Ventiladores	180,60
Degelo	8,55
TOTAL	1066,77

Observações:

- Todas as superfícies das câmaras são isoladas termicamente.
- Tempos e periodicidades de degelo devem ser adequados às condições de campo e equipamentos.
- Instalação e programação dos equipamentos das câmaras devem ser realizadas por mão de obra especializada.
- Seleção dos demais acessórios para o perfeito funcionamento das câmaras fica a cargo da contratada, devendo esses serem compatíveis com os equipamentos dimensionados.

12.8 SISTEMAS DE EXAUSTÃO MECÂNICA

Os ambientes que não possuem ventilação natural receberão a instalação de sistema para exaustão mecânica. Para os sanitários, funcionarão em paralelo com o sistema de iluminação, ou seja, sempre que a iluminação for acionada o sistema de exaustão deverá entrar em operação. Para os demais ambientes, o sistema de exaustão será independente da iluminação.

Os dispositivos de fixação e sustentação serão constituídos de tiras de chapas galvanizadas, barras roscadas galvanizadas, ou de barras de aço retangulares (ferro chato) e/ou angulares (ferro cantoneira) com pintura anticorrosiva à base de cromato de zinco. A ligação dos dutos com os equipamentos correspondentes será executada com colarinhos flexíveis de lona apropriada, de modo a evitar transmissão de vibrações para a rede de exaustão de ar.

12.8.1 Dados por Ambiente

AMBIENTE	ÁREA (m ²)	P.D. (m)	VOLUME (m ³)	VAZÃO(m ³ /h)	TROCAS/HR	PERDAS DO SISTEMA (mmCA)
RECEPÇÃO	51,03	4,05	206,67	3100	15,00	35
REVISTA	26,02	2,50	65,05	1000	15,37	15
WC FEM (IDENTIFICAÇÃO)	2,22	2,50	5,55	130	23,42	2
DML (IDENTIFICAÇÃO)	2,10	2,50	5,25	60	11,43	2
WC FEM	8,16	2,50	20,40	220	10,78	4
WC MASC	8,41	2,50	21,03	220	10,46	4

DML 1	3,00	2,50	7,50	90	12,00	2
DEPÓSITO	4,27	2,50	10,68	120	11,24	2
DML 2	2,42	2,50	6,05	70	11,57	2
DML 3	2,38	2,50	5,95	70	11,76	2
DML (1° PAV)	2,88	2,50	7,20	80	11,11	2

12.8.2 Coifas Ilha

Para os equipamentos que emitam vapores com gordura, os captores devem ser equipados com filtros, conforme NBR 14518 - Sistemas de Ventilação para Cozinhas Profissionais.

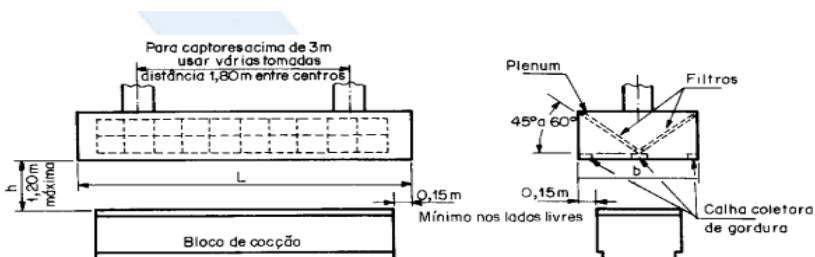


Figura: Exemplo de coifa ilha, segundo NBR 14518.

O captor dos fornos deve estar a 5 cm acima dos mesmos.

As alturas dos captores podem variar a depender do fabricante. Verificar compatibilidade com o espaço disponível.

Dados dos captores:

AMBIENTE	EQUIPAMENTOS	DIMENSÕES DA COIFA (m)	VAZÃO (m ³ /h)	PERDAS DO SISTEMA (mmCA)
PADARIA	Fornos	1,0x3,8	7000	40
COCCÃO	Fogão/Fritadeira	1,8x2,8	10000	30
COCCÃO	Caldeiras	1,8x5,4	16000	45

12.9 OBRIGAÇÕES A CARGO DO INSTALADOR

Endossar o projeto anexo, responsabilizando-se inteiramente pelo mesmo ou indicar na proposta os pontos discordantes e as respectivas justificativas.

Fornecer antes de iniciar os serviços, cronograma físico-financeiro, que deverá ser aprovado pela Fiscalização da Obra.

Providenciar a entrega de todos os materiais e equipamentos na obra, nos prazos fixados no cronograma.

Providenciar todo o transporte interno na obra (vertical e horizontal).

Fornecer toda a mão de obra especializada e ferramental necessário para a montagem dos materiais e equipamentos.

Acompanhar e prestar assistência à obra, onde necessária, nas providências que correrem por conta desta.

Executar todos os drenos de água condensada.

Fornecer toda a supervisão e administração necessárias à execução da obra.

Fornecer e instalar todos os quadros elétricos com chaves de proteção, fiação elétrica e as interligações dos motores e equipamentos, inclusive os pontos de força.

Preparar, encaminhar e acompanhar todos os documentos e desenhos necessários à aprovação do departamento governamental da região, quando necessário.

Limpeza dos locais utilizados para a instalação do sistema, bem como a remoção dos entulhos durante a obra e ao término da mesma.

Quando da entrega final da obra, o contratado deverá fornecer um jogo completo de desenhos atualizados as-built.

12.10 OBRIGAÇÕES A CARGO DA OBRA

Dar condições à contratada estocar seus equipamentos, materiais e ferramentas em condições seguras e abrigadas de chuvas, vento etc.

Fornecimento de energia elétrica para ferramental durante a execução dos serviços.

Fornecimento de energia elétrica, conforme as necessidades descritas no projeto de instalações elétricas.

Serviços de quebra e recomposição de alvenarias, forros, lajes etc., bases em alvenaria ou concreto para os equipamentos. Tais serviços sob supervisão do instalador.

13. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

13.1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem como objetivo citar as principais diretrizes e criar subsídio e detalhamento técnico para a elaboração do projeto hidrossanitário para **Readequação das obras remanescente da ampliação da Penitenciária Juiz Plácido de Souza - PJPS**, a ser realizada no município de Caruaru-PE. Complementam este Memorial as peças gráficas do projeto.

A presente proposta fundamenta-se em Normas Brasileiras – NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas com a finalidade de atender as necessidades da secretaria de Administração Penitenciária e Ressocialização no tocante a uma edificação prisional.

Em caso de divergência de informações entre o Memoriais, Especificações e Partes Gráficas deverão ser adotadas o item mais restritivo e a favor da segurança e qualidade, em consonância com a fiscalização da SEAP (Secretaria de Administração Penitenciária e Ressocialização)

13.2. ESGOTO SANITÁRIO

Quase totalidade da rede coletora de esgoto do empreendimento já foram executadas, sendo necessário intervenções pontuais para atendimentos aos novos pontos de consumo, assim como, intervenções em pontos que apresentam mau estado de conservação devido ao abandono da obra ou por estarem incompletas.

13.2.1 Normas utilizadas

- NBR 8160:1999 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução
- NBR 5688:2018 – Tubos e Conexões de PPVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilações - Requisitos

13.2.2 Ramal de descarga e Ramal de esgoto

Os ramais de descarga devem ser retilíneos, uniforme e com inclinação constante. As inclinações devem seguir as seguintes referências:

- 2% para DN de até 75mm
- 1% para DN de 100mm ou superiores Os ramais de descarga e de esgoto foram dimensionados conforme a Tabela 03 e 05 da NBR 8160/1999.

13.2.3 Subcoletores e coletores

Os subcoletores e coletores devem ser retilíneo, uniformes e com inclinação constante. A inclinação poderá variar de 1% até 5%, verificar em planta as inclinações especificadas. Atenção! Para mudanças de direção, inclinação ou diâmetro, utilizar caixas de passagem ou de inspeção nos subcoletores e coletores. O dimensionamento foi feito conforme Tabela 07 da NBR 8160/1999

13.2.4 Gordura

Todas as tubulações (ramais de descarga e esgoto, tubos de gordura, subcoletores etc. a montante da caixa de gordura) que recebem efluentes com gordura funcionaram de forma independente até a caixa de gordura destinada para a retenção desse material. Não deverá ser compartilhada por efluentes sem presença de gordura.

13.2.5 Caixa de gordura

Para o projeto em questão foi prevista uma caixa de gordura especial para atender a lavagem de carrinhos e DML, dimensionada conforme item 5.1.5.1 da NBR 8160/1999 e deverão ser executadas conforme detalhadas em projeto gráfico. Deverão ser impermeabilizadas.

As demais caixas de gorduras são existentes e foram executadas conforme o projeto inicial.

13.2.6 Ventilação

Foram previstos novos ramais de ventilações para atender os sanitários das celas, pois não foram executados conforme o projeto inicial. Todo o sistema de ventilação da edificação será executado no mesmo material e tecnologia dos demais trechos e foi dimensionado conforme o item 5.2 da NBR 8160:1999.

13.2.7 Materiais aplicados

Todas as tubulações e conexões deverão ser de:

- PVC Série Normal

As conexões deverão ter junta elástica com anel de vedação. Atenção! Em hipótese alguma deverá ser utilizada cola química na execução das juntas. Deverá ser utilizado apenas pasta lubrificante na execução.

13.2.8 Execução das instalações

- Todos os materiais, inclusive os não listados nominalmente neste memorial deverão atender as normativas;
- Em hipótese nenhuma deverão ser realizados deformação nas juntas ou confecção de bolsas utilizando calor;
- O fundo das valas deverá ser regularizado e corretamente executado para suporte das tubulações retirando lascas de pedra, lama etc.;
- Durante o reaterro das valas as tubulações deverão ser cercadas de material adequado visando a proteção mecânica e evitando futuras movimentações das tubulações;
- As tubulações deverão sempre ser instaladas em shaft's ou embutidas. Quando instaladas aparentes deverão ser tomadas medidas para proteção mecânica;
- Para fixação das tubulações tanto na vertical como na horizontal deverão ser seguidas as recomendações dos fabricantes;
- Todas as tampas e acessos das tubulações deverão ser devidamente vedados e protegidos durante a obra;
- Para entrega dos sistemas de esgoto deverão ser feitos ensaios conforme Anexo G da NBR 8160:1999.

13.2.9 Operação e Manutenção

- Quando da utilização de produto químico na manutenção observar atentamente o material das tubulações para evitar corrosão química;
- Arames, varas e equipamentos mecânicos a serem utilizados nas manutenções devem ser compatíveis com o material das tubulações;
- Realizar inspeções de forma periódica nos sistemas, tendo sempre um plano de manutenção claro e objetivo sobre os itens e a periodicidade que serão verificados;
- Sempre na realização de manutenções preencher e arquivos uma ficha de manutenção com as informações do servido realizado e o planejamento de futuras intervenções no item onde ocorreu a manutenção.

13.2.10 Destinação final de esgoto

A área onde o empreendimento está localizado é saneada e o mesmo encontra-se devidamente interligado a rede pública de esgoto sanitário, comprovado pela fatura de água onde consta a parcela de esgoto.

13.3 ÁGUA FRIA

13.3.1 Normas utilizadas

- NBR 5626:2020 – Sistemas Prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção;
- NBR 5648:2018 – Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;
- NBR 5674:2012 - Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;
- Normas da concessionária de águas local;

13.3.2 Rede de distribuição de água

Boa parte da rede de distribuição de água é existente e foram previstas intervenções pontuais com a finalidade de atender aos novos pontos de consumo e readequar os pontos que não foram finalizados ou que não atende ao normativo.

13.3.3 Reservatório Inferior

Foram executados dois reservatórios inferiores, sendo um na área de Vivência e outro na área Inclusão conforme projeto inicial. Para estes reservatórios foram previstos a instalação de tampas de inspeção e a alimentação a partir do hidrômetro existente. Como os reservatórios nunca entraram em operação, deverá ser executada a impermeabilização dos mesmos com a finalidade de garantir sua estanqueidade.

13.3.4 Reservatório Superior

Foram executados dois reservatórios superiores, sendo um para atender de Vivência e outro para a área da Inclusão conforme projeto inicial. Para estes reservatórios foram previstos a instalação de tampas de inspeção, assim como a execução de das tubulações de limpeza, extravasor, recalque e coluna de água fria. Como os reservatórios nunca entraram em operação, deverá ser executada a impermeabilização dos mesmos com a finalidade de garantir sua estanqueidade. Também foi previsto a instalação de um reservatório com volume de 1.000L para atender aos WC's das Guaritas das muralhas.

13.3.5 Sistema de abastecimento

O empreendimento é abastecido pela rede de abastecimento público da concessionária. Foi previsto um alimentador predial derivando da rede existente que, seguirá enterrado até os reservatórios inferiores da área de Vivência e Inclusão, onde terá seu enchimento controlado por meio boia mecânica.

13.3.6 Sistema de Recalque

Foram previstos dois novos sistemas de recalques, sendo um para cada reservatório superior, compostos duas motobombas cada, com funcionamento totalmente independente. A posição destas motobombas foi definida em projeto utilizando como critério o melhor aproveitamento das pressões hidráulicas, facilidade de acesso para manutenção e inspeções, objetivando a minoração dos ruídos e vibrações oriundas da operação desse sistema.

As bombas possuirão acionamento e controle automáticos de acordo com o nível de água nos reservatórios devendo possuir também uma botoeira para acionamento manual.

As bombas deverão funcionar em revesamento automático, de modo que ambas as bombas sejam operantes. As potências, vazões e alturas manométricas podem ser verificadas no projeto.

13.3.7 Verificação das pressões e critério de projeto

13.3.7.1 Níveis de ruídos

O sistema de água potável foi dimensionado de forma que os níveis de propagação de ruídos atendam a NBR 10152:2020. Com critério a velocidade da água nas tubulações foi limitada a 3m/s, valor amplamente recomendado pela literatura e preconizado na NBR 5626:1998.

13.3.7.2 Critérios de cálculo e dimensionamento

Método de Cálculo da Vazão:	Consumo Máximo Provável
Equação utilizada para perda de carga:	Darcy/Weisbach
Viscosidade da água fria:	1004
Rugosidade do PVC:	0.06 mm
Rugosidade do Outros:	0.06 mm
Pressão Inicial Água	0 mca

13.3.7.3 Vazões consideradas para cálculo

As vazões consideradas em cálculo serão as definidas com base nas peças hidrossanitárias definidas pela arquitetura, caso não exista ainda esta definição será utilizado vazões médias encontradas na literatura. De forma resumida, as vazões consideradas em projeto encontram-se descritas na tabela abaixo:

Tipo de peça hidrossanitária	Vazão de cálculo (L/s)
Banheira	0.30
Bebedouro	0.10
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0.15
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga	1.70
Chuveiro elétrico	0,10
Chuveiro ou Ducha	0,20
Duchas higiênicas	0,15
Lavatório	0,15
Máquina de lavar roupas	0.30
Mictórios	0,15
Pias de cozinha	0,25
Torneiras de jardim	0,20
Tanques de lavar roupas	0,25
1)A instalação e utilização de peças hidrossanitárias com consumo superior ao considerado em projeto será de responsabilidade do usuário.	
2)As vazões se aplicam também as peças hidrossanitárias de água quente.	

Para o projeto em questão foi adotado o método do Consumo Máximo Provável, por razões de economia, é usual estabelecer como provável uma demanda simultânea de água menor do que a máxima possível. Essa demanda simultânea pode ser estimada tanto pela aplicação da teoria das probabilidades, como a partir da experiência acumulada na observação de instalações similares. O método de pesos relativos usado no cálculo se enquadra no segundo caso, e os valores considerados foram:

Tipo de peça hidrossanitária	Peso Relativo (S.U)
Banheira	0.30
Bebedouro	0.10
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0.15
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga	1.70
Chuveiro elétrico	0,10
Chuveiro ou Ducha	0,20
Duchas higiênicas	0,15
Lavatório	0,15
Máquina de lavar roupas	0.30
Mictório	0,15
Pia de cozinha	0,25
Torneiras de jardim	0,20
Tanques de lavar roupas	0,25
1)A instalação e utilização de peças hidrossanitárias com consumo superior ao considerado em projeto será de responsabilidade do usuário.	
2)Os pesos relativos se aplicam também as peças hidrossanitárias de água quente.	

13.3.7.4 Pressões Mínimas de Funcionamento

Tipo de peça hidrossanitária	Pressão Mínima de Funcionamento (Mca)
Banheira com Bica de Parede	2.00
Bebedouro	2.00
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	1.50
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga	2.00
Chuveiro Elétrico	1.00
Chuveiro ou Ducha	2.00
Ducha Higiênica	2.00
Lavatório	2.00
Máquina de lavar roupas	2.00
Mictórios	2.00
Pias de cozinha	2.00
Torneiras de jardim	2.00
Tanques de lavar roupas	2.00

13.3.8 Especificação Técnica dos Materiais

Todos os tubos e conexões de água fria da edificação deverão ser de:

- PVC Rígido Soldável

As conexões e registros tanto de pressão como de gaveta deverão ser utilizados conforme

indicado em projeto gráfico, atender as normas técnicas vigentes e serem todos de primeira qualidade e executados conforme o projeto. No último ponto da instalação onde se conecta a peça hidrossanitária deverá ser previsto conexão em PVC rígidos roscável azul com bucha de latão.

13.3.9 Exigências Técnicas para Execução e Operação

- Não é recomendado a utilização de calços ou guias nos trechos horizontais de tubulação, evitando assim o surgimento de ondulações localizadas, onde pode acumular bolsas de ar;
- Para a tubulação aérea, recomenda-se a utilização de abraçadeiras, com folga, para permitir pequena movimentação da tubulação;
- As tubulações de água fria não devem estar em contato ou no interior de caixas de esgoto, fossas, sumidouros, entre outros;
- Não é recomendado o aquecimento da tubulação para a criação de bolsas, utilizar luvas;
- Conferir a locação dos registros, evitando a instalação em locais inapropriados e de difícil acesso;
- Após a execução da instalação, vedar a tubulação dos pontos de alimentação das peças hidrossanitárias com plugs, evitando a entrada de corpos estranhos na instalação;
- Deve-se prever fixação das tubulações com braçadeiras, cintas metálicas ou tirantes nas lajes, paredes e vigas;
- Nos pontos onde não for possível embutir as tubulações nas paredes deve-se executar um acabamento em gesso acartonado ou outro material que garanta a proteção mecânica das tubulações.

13.3.10 ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

13.3.10.1 Tubulações

Deverá ser feito um ensaio de estanqueidade no sistema pressurizando a rede até 60 m.c.a ou 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, o que for menor. Se 1:00h após a estabilização da pressão for identificado vazamentos ou diminuição da pressão manométrica o sistema é considerado estanque.

13.3.10.2 Reservatórios

Para verificação da estanqueidade do reservatório este deve ser preenchido com água até o nível máximo permitido pelo sistema de controle de nível. Se após 72:00h o reservatório

não apresentar vazamentos ou extravasamentos este é considerado estanque.

13.3.11 Manutenção dos Sistema Predial de Água Fria

O planejamento e manutenção do sistema predial de água fria devem ser feitos com base na NBR 5674:2012 variando de acordo com a complexidade do sistema da edificação. A TABEL 2 da NBR 5626:2020 deve ser seguida, respeitando-se as periodicidades máximas para verificação dos elementos componentes do sistema.

13.3.12 Preservação da Portabilidade da Água

A potabilidade da água deve ser monitorada periodicamente com atenção especial para os reservatórios. Todas as partes acessíveis que tem contato com a água devem ser higienizadas periodicamente. Filtros integrantes do sistema também devem ser verificados, limpos e/ou substituídos de acordo com as recomendações do fabricante. Atenção especial no que diz respeito a potabilidade do sistema deve ser dada aos reservatórios, estes devem ser limpos semestralmente e ter sua estanqueidade verificada principalmente nas tampas, juntas de conexão de tubulações e seu fundo.

13.3.13 Manutenção Geral

De forma geral a manutenção do sistema deverá ocorrer sempre que for verificado um mau funcionamento do SPAFAQ Ademais em caso de dúvidas deve-se contatar um profissional ou empresa capacitada e está deverá seguir o que está preconizada na NBR 5626:2020 e na NBR 5674:2012.

13.4 ÁGUAS PLUVIAIS

13.4.1 Normas Utilizadas

- NBR 10844:1989 – Instalações Prediais de Águas Pluviais – Procedimento;
- NBR 5688:2018 – Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;
- NBR 15527 - Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – requisitos.
- NBR 5674:2012 - Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;
- Normas da concessionária de águas local e/ou do poder municipal.

13.4.2 Descrição do Sistema

Boa parte da rede de água pluvial foram executadas conforme projeto inicial, sendo necessário intervenções pontuais com a finalidade de atender aos novos pontos de drenos e readequar os pontos que não foram finalizados ou que não atende ao normativo. Todas as águas pluviais precipitadas nas cobertas do empreendimento são coletadas por meio de tubulações que são direcionadas para a área externa do empreendimento.

13.4.3 Especificação Técnica dos Materiais

Tubos e conexões do sistema deverão ser de:

- PVC Série normal.

14. INSTALAÇÕES DE FLUIDOS MECÂNICOS - GLP

14.1 GÁS GLP

O sistema de GLP visa abastecer a cozinha da Penitenciária Juiz Plácido De Souza (PJPS) por um conjunto de equipamentos e tubulações, destinados ao armazenamento, regulação e distribuição do GLP, conforme as seguintes normas técnicas:

- ABNT NBR 13523 - Central de gás liquefeito de petróleo - GLP;
- ABNT NBR 14024 - Central de gás liquefeito de petróleo (GLP) - Sistema de abastecimento a granel - Requisitos e procedimento operacional;
- ABNT NBR-15526 - Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - Projeto e execução;
- NR-13;
- NR-18.

A central de GLP será instalada em uma área externa, de fácil acesso para abastecimento dos cilindros e com ventilação natural adequada, conforme determinações das normas de segurança. O local será cercado e sinalizado com placas de advertência sobre o risco de gás inflamável.

14.2 RESERVATÓRIOS

Os reservatórios de GLP serão dispostos conforme a demanda do projeto, com capacidade para armazenar o volume necessário para o consumo planejado. Os reservatórios estarão devidamente ancorados, protegidos contra impacto e posicionados a uma distância segura de edificações, conforme normas.

14.3 REGULADORES DE PRESSÃO

O sistema conta com reguladores de 1º Estágio e 2º Estágio, que garantem a redução adequada da pressão do gás, sendo o sistema dimensionado da seguinte forma:

Pressão dos Cilindros de GLP P190 – 700 a 400 kPa.
Pressão de Redução do Regulador de 1º Estágio – 150 – 80 kPa.
Pressão de Redução do Regulador de 2º Estágio – 2,80 kPa.

14.4 TUBULAÇÕES

As tubulações serão de cobre, e dimensionadas para suportar a pressão de trabalho do sistema de GLP. As juntas serão soldadas ou roscadas, com válvulas de bloqueio estrategicamente posicionadas para permitir a interrupção do fluxo de gás em casos de manutenção ou emergência.

14.5 SOLDAS

As soldas nos trechos de pressão superiores a 7,5 KPA deverão ser feitas com Brasagem (metais com temperatura de fusão acima 450º), para trechos com pressões inferiores, podem ser utilizada solda capilar (metais com temperatura de fusão acima de 200º).

- **Válvulas de Segurança**

Deverá constar válvulas de segurança nos cilindros e reguladores e válvulas de bloqueio em pontos estratégicos da tubulação, para garantir que o sistema funcione dentro dos limites de segurança. Essas válvulas evitarão sobre pressão e atuarão em caso de emergências, interrompendo o fluxo de gás.

- **Abrigo**

O abrigo dos cilindros deverá ser ventilado, com estrutura de alvenaria, projetado para proteger os reservatórios das intempéries e de impactos diretos. O abrigo contará com sistema de iluminação antiexplosão e placas de advertência de acordo com as normas vigentes.

- **Ventilação**

A Central de GLP deverá ser instalada em área com ventilação adequada para dispersão de possíveis vazamentos, prevenindo o acúmulo de gás inflamável. Serão respeitadas as distâncias mínimas entre os cilindros e edificações, fontes de ignição, e outros locais críticos, conforme exigido pelas normas ABNT e instruções do Corpo de Bombeiros local.

- **Sinalização**

A área deverá ser sinalizada com placas de advertência de gás inflamável e proibição de uso de fogo e eletricidade, além de indicação das válvulas de segurança e de fechamento do sistema.

- **Abastecimento**

O abastecimento da central deverá ser feito por fornecedores qualificados de GLP, com veículos apropriados para a recarga dos cilindros ou tanques, seguindo todas as normas de segurança durante o processo de enchimento.

- **Observações**

- Deverão ser realizados ensaios de estanqueidade, conforme o prescrito na norma NBR 15526.

- Na central de GLP é expressamente proibida a armazenagem de qualquer outro tipo de material.

- Não devem ser feitas alterações na obra que resultem em não conformidades em relação ao projeto de GLP.

- As tubulações embutidas em pisos deverão ser adequadamente protegidas, conforme NBR 15345, para evitar que infiltrações de materiais de limpeza provoquem danos à tubulação.

- Os materiais das tubulações deverão estar conforme especificações da NBR 15526.

- Os equipamentos de GLP devem ser instalados conforme norma específica e de acordo com as recomendações do fabricante.

- Toda tubulação de gás aparente deve ser pintada na cor amarela, conforme padrão 5y8/12 do sistema Munsell.

- O ambiente em que estiver instalado aparelho a GLP deve ser ventilado conforme norma NBR 13103.

• **Memória de Cálculo Pós Regulador de 1º Estágio**

ASSUNTO:	CÁLCULO PARA SISTEMA DE GÁS NATURAL E GÁS GLP														
ASSUNTO:	CÁLCULO PARA PRESSÕES MAIORES QUE 7,5 Kpa - até 400 Kpa														
CRITÉRIO:	NBR 15.526 e Método A da NBR 15.538 - Equação de "Renouard"														
Perda de Carga:	$P_a^2 - P_b^2 = 4,67 \times 10^5 \times S \times L \times Q^{1,82} / D^{4,82}$									Quant.	Equipamento			Potência	Vazão
Velocidade:	$V = 354 \times Q \times (P + 1,033)^{-1} \times D^{-2}$									3	Forno a gás de padaria			22.000,00	-
Perda máx. Primária:	30	%	Tipo do Gás:		GLP			1	Fritadeira			22.594,00	-	Desnível Vertical -1,30	
Perda máx. Secundária:	10	%	Poder Calorífico Inferior:		24.000	kcal/m³		1	Fogão 8 Bocas cf Forno			46.620,00	-		
Velocidade máx.:	15	m/s	Densidade:		1,8			3	Caldeirão de 200L			28.000,00	-	Perda Vertical -0,01	
Pressão de Entrada:	80	kpa	Perda de carga máxima:		Primário	24									

CÁLCULO DE GÁS

TRECHO/LOCAL		C. Real	Peças				C. Equiv.	C. Virt.	Potência	Q	Fator Simult.		Q. Corrig.	D. cal.	D. proj.	D. adot.	Velocidade	Pressão Final	Pressão Inicial	Perda de carga		
Início	Final	m	C90	C45	T90	VE	m	m	Kcal/h	m³/h	%	Aplicar	m³/h	pol.	pol.	pol.	m/s	kpa	kpa	kpa		
J	I	2,90	1			1	1,20	4,10	28.000	1,17	100	NÃO	1,17	0,50	0,50	0,50	1,268	72,86	72,75	0,11		
I	H	2,90			1	1	2,40	5,30	56.000	2,33	100	NÃO	2,33	0,50	0,50	0,50	2,528	73,35	72,86	0,49		
H	G	2,20			1	1	2,80	4,80	84.000	3,50	100	NÃO	3,50	0,50	0,75	0,75	1,718	73,48	73,35	0,14		
G	F	3,40			1	2	2,80	6,20	106.635	4,45	100	NÃO	4,45	0,50	0,75	0,75	2,178	73,76	73,48	0,27		
F	A	28,80	8		1	1	12,20	41,00	153.315	6,39	100	NÃO	6,39	0,50	0,75	0,75	3,071	77,17	73,76	3,41		
E	D	2,30	1			1	1,20	3,50	22.000	0,92	100	NÃO	0,92	0,50	0,50	0,50	0,975	76,58	76,53	0,06		
D	B	1,70			1	1	2,40	4,10	44.000	1,83	100	NÃO	1,83	0,50	0,50	0,50	1,948	76,82	76,58	0,23		
C	B	1,70	1			1	1,20	2,90	22.000	0,92	100	NÃO	0,92	0,50	0,50	0,50	0,974	76,82	76,77	0,05		
B	A	11,30	5			1	8,60	19,90	66.000	2,75	100	NÃO	2,75	0,50	0,75	0,75	1,322	77,17	76,82	0,35		
A	REG	52,40	6			1	12,40	64,80	219.315	9,14	100	NÃO	9,14	0,50	1,00	1,00	2,571	80,00	77,17	2,83		
																			Perda Total	7,24		

CENTRAL GLP	
Vazão Total (demandada)	9,14 m³/h
Vazão Total (demandada)	19,76 kg/h
Tipo do tanque	P-190
Vazão por tanque	3,50 kg/h
Quantidade Mínima	6 un.
Quantidade Adotada	6,00 un.
Reserva	1140 kg
Vazão Total	19,76 kg/h
Funcionamento	12,00 h/dia
Dias de reserva	4,81 dias

• **Memória de Cálculo Pós Regulador de 2º Estágio (PONTO DE CONSUMO)**

ASSUNTO:	CÁLCULO PARA SISTEMA DE GÁS GLP - CENTRAL 01														
ASSUNTO:	CÁLCULO PARA PRESSÕES MENORES QUE 7,5 Kpa														
CRITÉRIO:	NBR 15.526 e Método A da NBR 15.538 - Equação de "Renouard"														
Perda de Carga:	$P_a - P_b = 2273 \times S \times L \times Q^{1,82} / D^{4,82}$									Quant.	Equipamento			Potência	Vazão
Velocidade:	$V = 354 \times Q \times (P + 1,033)^{-1} \times D^{-2}$									3	Forno a gás de padaria			22.000,00	-
Perda máx. Primária:	30	%	Tipo do Gás:		GLP			1	Fritadeira			22.694,80	-	Desnível Vertical 0,60	
Perda máx. Secundária:	10	%	Poder Calorífico Inferior:		24.000	kcal/m³		1	Fogão 8 Bocas cf Forno			46.620,00	-		
Velocidade máx.:	15	m/s	Densidade:		1,8			3	Caldeirão de 200L			28.000,00	-	Perda Vertical 0,01	
Pressão de Entrada:	2,8	kpa	Perda de carga máxima:		Secundário	0,28									

CÁLCULO DE GÁS

TRECHO/LOCAL		C. Real	Peças				C. Equiv.	C. Virt.	Potência	Q	Fator Simult.		Q. Corrig.	D. cal.	D. proj.	D. adot.	Velocidade	Pressão Final	Pressão Inicial	Perda de carga		
Início	Final	m	C90	C45	T90	VE	m	m	Kcal/h	m³/h	%	Aplicar	m³/h	pol.	pol.	mm	m/s	kpa	kpa	kpa		
A	REG	0,60	1				1,10	1,70	46.620	1,94	83,6039	NÃO	1,94	0,50	0,50	15	3,504	2,80	2,72	0,080		
																			Perda Total	0,09		

15. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO – PCI

15.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este memorial descreve as legislações, normas, parâmetros de dimensionamento e características referente à elaboração do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio do Penitenciária Juiz Plácido de Souza em Caruaru-PE, objetivando a segurança à vida dos habitantes da edificação e a segurança ao patrimônio público.

15.2 OBJETIVO

O objetivo deste memorial é descrever, em detalhes, as medidas de segurança contra incêndios adotados para proteger as edificações contidas no terreno, assim como seus dimensionamentos, de acordo com as legislações e normas brasileiras vigentes.

15.3 METODOLOGIA

15.3.1 Referências

Para a elaboração deste projeto foram utilizados os seguintes documentos:

Código de segurança contra Incêndio e Pânico para o Estado de Pernambuco – COSCIP (Lei nº 19.644);

NBR 10898 – Sistemas de iluminação de emergência;

NBR 12693 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio;

NBR 15808 – Sistemas de extintores portáteis de incêndio;

NBR 16820 – Sistemas de sinalização de emergência;

NBR 17240 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio;

Normas, Resoluções e Enunciados técnicos do CBM PE.

15.3.2 Diretrizes do projeto

Área construída:

QUADRO DE ÁREA POR PAVIMENTOS	
MÓDULO	ÁREA (m ²)
TÉRREO	2.261,76
1º PAVIMENTO	455,54
GUARITAS	164,22
ÁREA CONSTRUÍDA	2.881,52
ÁREA COBERTA	2.027,91

Tipo de ocupação (art. 7º - COSCIP): TIPO C – RESIDENCIAL COLETIVO - classe de ocupação (segundo o IRB): A e Rubrica segundo o TSIB: 196 - Internato - (02) - Classe A – (art. 10 as Edificações Residenciais Coletivas são aquelas que abrigam grupos de pessoas, com aproveitamento e ocupação de áreas coletivas, apresentando como característica básica, a ocupação domiciliar de intenção permanente.

A tabela abaixo expõe o tipo de ocupação e as medidas adotadas em cada prédio:

BLOCO	OCUPAÇÃO	EXTINTORES	SINALIZAÇÃO	DETECÇÃO E ALARME	SPDA
Bloco Principal	Tipo C	X	X	X	X

15.4 EXTINTORES DE INCÊNDIO

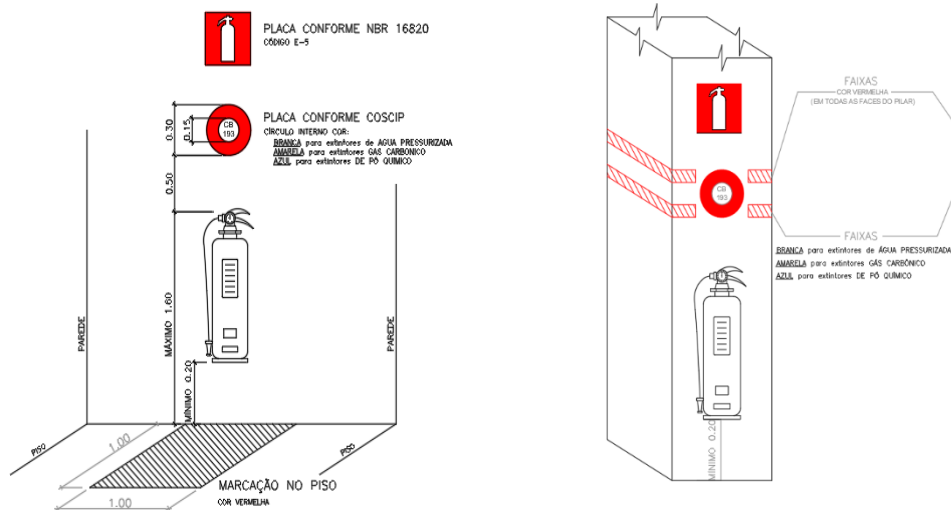
Foram distribuídos extintores de incêndio por todas as edificações considerando RISCO A para o distanciamento entre eles. Assim, os extintores possuem um encaminhamento máximo para o ponto desfavorável de, no máximo, 20 metros. A edificação possui os seguintes tipos de extintores portáteis:

Extintores:

Tipo	Capacidade	Quantidade
CO2 (Gás Carbônico)	6Kg	1
PQS (Pó Químico) A B C	4Kg	5
	8Kg	15
PQS (Pó Químico)	6Kg	5
TIPO "K"	6Kg	1

Os extintores de incêndio devem ser instalados preferencialmente na parede, mas quando não for possível, devem ser instalados em suporte que garanta a estabilidade e fácil acesso ao equipamento, com uma altura superior a 20 cm do piso acabado. Os equipamentos devem ser identificados por meio de placa de sinalização fotoluminescente e marcação quadrada com dimensão de 1,0 metro, conforme NBR 16820 ou COSCIP.

Quando os extintores de incêndio forem instalados em pilares ou colunas, a sinalização deve ser de tal maneira que possa ser visualizada em todos os sentidos, através de repetição lateral das placas, ou por anéis nas cores branca (para agentes extintores a base de água), amarela (para agente extintor gás carbônico) ou azul (para agente extintor pó químico).



15.5 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Para a iluminação de emergência de toda a edificação foram adotados blocos autônomos de LED de 100 lúmens e/ou 10 watts ou conforme fabricante, atendendo a NBR 10898:2023. Com autonomia de 1 hora. A edificação possui os seguintes tipos de blocos iluminação de emergência:

- Iluminação de emergência tipo led localizadas no teto (Bloco autônomo de 10W e/ou 100 lúmens) – 29 unidades;
- Iluminação de emergência tipo led localizadas na parede (Bloco autônomo de 10W e/ou 100 lúmens) – 28 unidades

O circuito do sistema de iluminação de emergência deve ser independente dos demais da edificação e deve possuir bitola mínima de 1,5mm². O COSCIP proíbe ligações em série de pontos de luz. Os condutores e suas derivações serão embutidos, mas quando não for possível, os eletrodutos serão metálicos (art. 201 – COSCIP).

As luminárias devem ser instaladas entre 2,30 a 3,00 metros de altura do piso acabado no máximo, ou embutida no teto/forro, conforme tabela A.1 da NBR 10898.

15.6 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Devem ser instaladas placas fotoluminescentes resistentes a limpeza, chama, intemperismo, e névoa salina. Devem ser identificados na placa: o fabricante, a intensidade luminosa, o tempo de atenuação em minutos, cor durante a excitação e cor da fotoluminescência.

As dimensões indicadas em planta devem ser respeitadas para que a distância máxima de leitura não seja excedida. A altura de instalação das placas de sinalização deve seguir as seguintes alturas:







- Nível superior: sinalização de orientação e salvamento, de equipamentos (extintores e hidrantes), de alerta e de proibição (exceto uso de elevador);
- Nível intermediário: sinalização de equipamentos (acionador manual de alarme e de bomba de incêndio) e de alerta;
- Nível solo: sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (extintores e hidrantes).


Em todas as sinalizações em que há texto, deve ser utilizado o idioma português-BR. Quando houver obstáculos que dificultem ou impeçam a visualização direta da sinalização básica no plano vertical, a mesma sinalização deve ser repetida imediatamente acima, a uma altura suficiente para sua visualização.

15.6.1 SINALIZAÇÃO DE PROIBIÇÃO E ALERTA

Código	Símbolo	Significado	Aplicação
P-1		Proibido fumar	Ambientes com material bélico/gás



P-2		Proibido produzir chama	Ambientes com material bélico/gás
P3		Proibido utilizar água	Ambientes com material energizados
A-3		Cuidado, risco de explosão	Ambientes com material bélico
A-5		Cuidado, risco de choque elétrico	Sala técnica


15.6.2 SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO

Código	Símbolo	Significado	Aplicação
S-1			

S-2		Orientação do sentido da saída de emergência	Acessos e ambientes
S-3			
S-12		Saída de emergência	Portas que dão acesso ao ambiente externo
S-18		Instrução de abertura de porta por barra antipânico	Porta de saída do auditório

15.6.3 SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

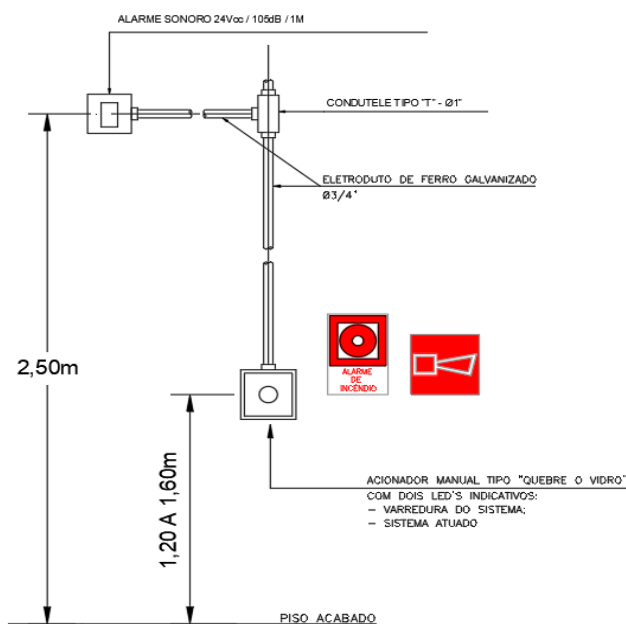
Código	Símbolo	Significado	Aplicação
E-1		Alarme audiovisual	Locais de instalação de alarme de incêndio
E-5		Extintor de incêndio	Localização de instalação dos extintores de incêndio

E-17		Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio	Locais onde tenham extintores ou hidrantes instalados
------	---	---	---

15.7 DETECÇÃO E ALARME

O sistema de detecção e alarme é um sistema endereçável convencional, com central localizada na portaria, com um laço que se encaminha para o bloco recepção, revista e higienização e a área de controle.

Os acionadores manuais devem ser devidamente identificados por meio de placa fotoluminescente conforme NBR 16820.



Os eletrodutos devem ser em ferro galvanizado roscável com diâmetro de $\frac{3}{4}$ ", como indicado em projeto e, quando enterrados, devem ser pintados com tinta especial para evitar corrosão da instalação.

Todos os circuitos de detecção e alarmes devem estar afastados a, no mínimo, 0,50m de qualquer instalação elétrica para evitar falhas no sistema. Na entrada e na saída do sistema em cada edificação deverá ser instalado um Dispositivo Protetor de Surtos (DPS).

Recomenda-se configurar o sistema para que, durante o funcionamento das sirenes visuais, as luzes pisquem de forma sincronizada, de modo a evitar epilepsia fotossensível.

15.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este memorial se refere ao projeto básico de prevenção e combate a incêndio, sendo necessária a realização de um projeto executivo para quantificação exata dos materiais e serviços necessários para a execução da obra. Contudo, este projeto foi analisado e aprovado pelo Corpo de Bombeiros de Pernambuco e, portanto, deve ser executado conforme aprovado.

16. ESTRUTURA

16.1 PROJETOS

Na leitura e interpretação do projeto de Estrutura de Concreto Armado e respectiva memória de cálculo será sempre levado em conta que tais documentos obedecerão às normas estruturais da ABNT aplicáveis ao caso. Será observada rigorosa obediência a todas as particularidades do projeto arquitetônico. Para isto, será feito estudo das especificações e plantas, exame de normas e códigos.

Na hipótese da existência de fundações em profundidade com projeto respectivo a cargo do CONVENENTE, a ela competirá prever, também, os elementos de compatibilização com o projeto estrutural desta referência.

16.2 NORMAS UTILIZADAS

As normas adotadas para execução do Projeto Estrutural são da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- NBR 6118:2023 – Projeto e Execução de Concreto;
- NBR 9062: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 6122:2022 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 9062:2017 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado;
- NBR 6123:2023 – Força devidas ao Vento em Edificações;
- NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- NBR 5674: 2024 – Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção;

- NBR 15575:2024 – Edificações habitacionais — Desempenho;
- ABNT NBR 8681:2023 – Ações e segurança nas estruturas – Procedimento.

16.3 SISTEMA ESTRUTURAL EM CONCRETO ARMADO

16.3.1 AÇO

Conforme NBR-6118/2023 - ABNT, item 8.3: As barras de aço não apresentarão excesso de oxidação, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto. Caso apresentem algum dos “danos” citados, deverá ser feita limpeza adequada e a sua deverá ser avaliada e liberada pela FISCALIZAÇÃO.

Antes e durante o lançamento do concreto as plataformas de serviço estarão dispostas de modo a não provocar deslocamentos das armaduras. Deverá fazer uso de espaçadores de armadura para manter os cobrimentos necessários pedidos em projeto.

A armadura não deverá ficar em contato direto com a fôrma, observando-se, para isto, o cobrimento previsto pela NBR-6118/2023, indicado na tabela 7.2 da Norma.

Serão adotadas providências no sentido de evitar a oxidação excessiva das barras de espera. Antes do reinício da concretagem deverão estar limpas e isentas de quaisquer impurezas. A FISCALIZAÇÃO deverá avaliar as esperas antes de sua reutilização.

O aço comum destinado a armar concreto obedecerá ao disposto na EB3/85 (NBR-7480). As barras de aço torcidas a frio para concreto armado obedecerão também à EB-3 / ABNT. O aço será do tipo CA50 e CA60, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Parâmetros de cálculo para o aço

PARÂMETROS DE CÁLCULO	
Aço	
Tipo de barra	CA 50 e CA 60 – Barra de alta resistência
Módulo de Elasticidade Secante	$E_s = 210 \text{ GPa}$

16.3.2 AGLOMERANTES

De cimento, tipo:

- Portland III - Alto forno, 30 MPa; Branco; Comum; de alta resistência inicial;

- Portland II (CP II) para concreto moldado no local, atendendo às especificações de resistência característica de 30 MPa.

Serão de fabricação recente, só podendo ser aceito na obra com a embalagem e a rotulagem de fábrica intactas. O cimento Portland comum para concretos, pastas e argamassas, satisfará rigorosamente à EB-1, MB-1 e MB-516 / ABNT e ao TB-76 / ABNT.

16.3.3 AGREGADOS (AREIA E BRITA)

- AREIA - Será quartzosa, isenta de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila, gravetos, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, outros sais deliquescentes etc. A areia para concreto satisfará à EB-4 / ABNT e às necessidades da dosagem para cada caso.
- BRITA - A pedra britada para confecção de concreto deverá satisfazer à EB-4 / ABNT - Agregados para Concreto - e às necessidades das dosagens adotadas para cada caso. Deverá ser evitado o uso de seixo rolado na execução do concreto.

Em termos gerais, deverão ser utilizados apenas brita e areia limpas, livres de argila, barro, materiais orgânicos (como raízes, folhas e gravetos) e de partículas que se desintegram ao serem comprimidas entre os dedos. A água utilizada deve ser doce, potável, límpida, clara e isenta de impurezas. É vedado o uso de água ou agregados que contenham sais, por serem prejudiciais ao concreto.

Como critério de medição, o serviço será medido em volume de concreto (m³), calculado pelo produto do comprimento, largura e espessura do elemento executado, de acordo com os quantitativos e valores constantes na planilha de preços.

As propriedades mecânicas e os parâmetros do concreto deverão seguir o disposto na Tabela 2.

Tabela 2 - Parâmetros de cálculo para o concreto

PARÂMETROS DE CÁLCULO	
Concreto	
Resistências Características	$F_{ck} = 30 \text{ MPa}$ $F_{cd} = 21,4 \text{ MPa}$ $F_{ct} = 2,90 \text{ MPa}$
Peso Específico do Concreto Armado	2500 kgf/cm ³ ou 25 kN/m ³

Módulo de Elasticidade	$E_{ci} = 30672,5 \text{ MPa}$ $E_{cs} = 26838,4 \text{ MPa}$
Classe de agressividade	<i>Classe II – Moderada</i> <i>Fator água/cimento $\leq a/c = 0,55$</i>

Todos os equipamentos e ferramentas destinados ao preparo, transporte e aplicação do concreto deverão estar em perfeitas condições de uso, sendo facultado à FISCALIZAÇÃO recusar aqueles que não atendam a essa exigência. O concreto, quando preparado em betoneira, deverá atender ao valor de resistência característica à compressão (fck, em MPa) especificado na planilha orçamentária ou, alternativamente, ao que vier a ser estabelecido pela FISCALIZAÇÃO.

16.3.4 ARAME

De Aço Galvanizado: Será o fio de aço estirado, brando e galvanizado a zinco, de bitola adequada a cada caso.

De Aço Recozido: O arame para armaduras de concreto armado será fio de aço recozido preto nº 16 ou 18 SWG.

16.3.5 CONCRETO

Para todos os elementos estruturais, o Fck a ser utilizado deverá ser de 30 MPa. O concreto será o produto resistente e artificialmente obtido pela mistura racional dos seus componentes. Todo concreto estrutural será, de preferência, usinado. Neste caso, a dosagem ficará sob responsabilidade da concreteira. No caso de o concreto ser preparado na concreteira, deverá ser observado:

1. A concreteira apresentará, obrigatoriamente, guias e Notas Fiscais dos materiais fornecidos e dos serviços executados explicitando, além da quantidade de concreto, a hora do seu carregamento, a tensão e sua consistência, está expressa pelo abatimento do Tronco de Cone;
2. Não será permitido qualquer tipo de concreto ou argamassa preparado manualmente;
3. A concreteira deverá apresentar laudo com as resistências características do concreto e suas respectivas idades (usualmente 7, 14, 21 e 28 dias). Para isso será necessária a retirada de corpos de prova para estudo em laboratório especializado;
4. A compactação será obtida por vibração esmerada;

5. A agulha do vibrador será introduzida rapidamente e retirada com lentidão, sendo de três para um até cinco para um, a relação entre as duas velocidades;
6. O período mínimo de vibração é de 20 min/m³ de concreto;
7. As fôrmas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegido da ação dos raios solares com sacos, lonas, ou filme opaco de polietileno. Na hipótese de fluir aguada de cimento pôr abertura de junta de fôrma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento com mangueira de água sob pressão. O endurecimento da aguada de cimento sobre o concreto aparente acarretará diferenças de tonalidades;
8. A cura do concreto deverá ser realizada de forma criteriosa, assegurando-se a manutenção da umidade das peças por um período mínimo de 7 (sete) dias. É vedada qualquer exposição das superfícies sem proteção adequada durante esse intervalo.

16.3.6 DOSAGEM

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental, conforme preconizado na NBR-6118/2023 ABNT. 1.

Para todos os elementos estruturais, a relação água/cimento, em massa, deverá ser igual ou inferior a 0,55.

Caso não haja conhecimento do desvio padrão S_n , a CONTRATADA indicará, para efeito da dosagem inicial, o modo como pretende conduzir a construção de acordo com o qual será fixada a resistência média à compressão F_{ck} , seguindo um dos três critérios estabelecidos no item 8.3.1.2 da NBR-6118/2023 ABNT.

16.3.7 PROCESSO EXECUTIVO

A execução de qualquer parte da estrutura implica a integral responsabilidade da CONTRATADA por sua resistência e estabilidade. A execução das fôrmas, dos escoramentos e da armadura, as tolerâncias a serem respeitados, o preparo do concreto, a concretagem, a cura, a retirada das fôrmas e do escoramento, o controle da resistência do concreto e a aceitação da estrutura obedecerão ao estipulado na 3ª parte da NBR-6118/2023/ABNT.

16.3.8 DISPOSIÇÕES GERAIS

Nenhum conjunto de elementos estruturais – vigas baldrames, vigas, pilares, paredes etc., poderá ser demolido ou concretado sem primordial e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, bem assim como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras, que devam ficar embutidas na massa do concreto;

As furações para passagem de tubulações através de vigas ou outros elementos estruturais, quando inteiramente inevitáveis, serão asseguradas por buchas ou caixas, adrede localizadas nas fôrmas, de acordo com o projeto. A localização e dimensões de tais furos serão de atento estudo por parte da CONTRATADA no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura. Não deverão ser executados furos para passagem de tubulações superiores a 10 cm, sem previsão em projeto.

16.3.9 REPAROS NO CONCRETO

Correrão por conta da CONTRATADA as despesas provenientes de reparos que se façam necessários em concreto endurecido provocados por erros ou inobservância das normas aplicáveis à espécie.

Na ocorrência de falhas de concretagem, o reparo consistirá na remoção do concreto defeituoso até que se atinja a parte em bom estado. As cavidades eventualmente formadas serão limpas e tratadas com adesivo estrutural após o que, sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO, os vazios serão preenchidos com argamassa adequada.

A argamassa a ser utilizada (*DRY PACK*), consiste em uma mistura de cimento e areia, traço 1:2:5 ou 1:3, feita a seco com cimento Portland pozolânico. No concreto aparente a argamassa será acrescida de cimento branco, em proporções ideais, de modo a se proporcionar a aparência uniforme com o concreto antigo.

Alternativamente, poderá ser empregado graute cimentício de alta resistência e retração controlada, especialmente nos casos em que a fluidez e o preenchimento completo das cavidades sejam essenciais, devendo sua aplicação ser previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

16.3.10 LANÇAMENTO DE CONCRETO

Toda e qualquer concretagem somente será levada a efeito após expressa liberação da FISCALIZAÇÃO. A CONTRATADA não iniciará a concretagem sem que, previamente, a

FISCALIZAÇÃO tenha procedido à verificação da conformidade das formas, armaduras, peças embutidas e superfícies das juntas de concretagem.

Não será permitido o lançamento de concreto de altura superior a dois metros. Para evitar segregação em quedas livres maiores que a mencionada, utilizar-se-ão calhas apropriadas. Em peças de alta densidade de armadura o lançamento do concreto diretamente de encontro às mesmas será evitado. Neste caso o lançamento será efetuado pela parte lateral das formas, através de aberturas executadas com tal finalidade.

O concreto será aplicado em lances contínuos com espessura em torno de 30 cm. O concreto será lançado próximo à sua posição definitiva evitando-se, desta forma, transportá-lo no interior da forma por meio de vibradores ou outro meio qualquer.

16.3.11 ADENSAMENTO DO CONCRETO

Deverão ser utilizados vibradores de imersão, com energia suficiente para o rápido adensamento do concreto. O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

16.3.12 CURA DO CONCRETO

Qualquer que seja o processo empregado para cura do concreto, a aplicação iniciar-se-á tão logo termine a pega. A superfície do concreto deverá ser mantida permanentemente úmida, inclusive as fôrmas de madeira, com água de qualidade igual à utilizada no preparo do concreto. Para o concreto preparado com cimento Portland comum, o período de cura não deverá ser inferior a 7 (sete) dias. Tal medida visa garantir o adequado desenvolvimento das propriedades mecânicas do concreto e mitigar os efeitos da retração hidráulica.

Caso não seja possível manter a cura contínua por métodos convencionais, especialmente em superfícies horizontais amplas como panos de lajes, a CONTRATADA deverá adotar medidas complementares, como a aplicação de manta geotêxtil umedecida. Esse material atua na retenção da umidade superficial e na redução da taxa de evaporação da água de amassamento, contribuindo para a prevenção da formação de fissuras por retração plástica e térmica.

As despesas decorrentes de eventuais reparos em concreto endurecido, resultantes de falhas de execução ou descumprimento das normas técnicas vigentes (como a NBR 14931 e NBR 12655), correrão exclusivamente por conta da CONTRATADA.

16.3.13 FORMAS E ESCORAMENTO

As fôrmas serão de tábuas de madeiras resinadas, com espessura de 2,50 cm, com reuso recomendado de cinco vezes, conforme EM-13/01.1. As fôrmas poderão igualmente ser confeccionadas em madeira compensada.

A posição das fôrmas - prumo e nível - será objeto de verificação rigorosa e permanente, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessário, a correção será efetuada imediatamente, com o emprego de cunhas, escoras e etc. Deverão ser previstas aberturas convenientemente dimensionadas para o lançamento eficaz e vibração do concreto. Quando for o caso, estas aberturas serão fechadas imediatamente após o lançamento e vibração do concreto, de modo a assegurar a perfeita continuidade do perfil desejado para a peça.

Para garantir a estanqueidade das juntas poderá ser empregue o processo de sambladuras, do tipo mecha e encaixe. Esse processo só se recomenda quando não estiver previsto o reaproveitamento de fôrma.

A abertura correta das formas será mantida, preferencialmente, com a utilização de esticadores de concreto executados com a mesma dosagem do concreto que será lançado.

Caso contrário, a estanqueidade das juntas será obtida com o ar e/ou preferencialmente elastômero, do tipo silicone, conforme EM-05/01. E. O emprego de gesso, para esse fim, não será permitido.

Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas fôrmas, sendo o rebaixo calafetado com o elastômero referido no item anterior.

Para paredes armadas, a ligação das fôrmas internas e externas será efetuada por meio de tubos separadores e tensores atravessando a espessura do concreto. Os tubos separadores, preferencialmente de plástico PVC, garantirão a espessura da parede sob o efeito da compressão e os tensores, preferencialmente metálicos, terão a mesma finalidade na hipótese de esforços de tração. A localização dos tubos separadores e dos respectivos tensores será definida pelo arquiteto e pelo autor do projeto de estrutura, com a intervenção da FISCALIZAÇÃO.

Como regra geral, os tubos separadores serão dispostos em alinhamentos verticais e horizontais, sendo de 5mm o erro admissível em sua localização. Sempre que possível estarão situados em juntas rebaixadas (2 cm no mínimo), o que contribuirá para disfarçar a sua existência na superfície do concreto aparente.

Na hipótese de composições plásticas, a matriz negativa das esculturas será executada em gesso, em poliestireno expandido ou ainda em fibra de vidro, procedendo-se em seguida a sua incorporação à forma.

16.3.14 DESFORMA

A retirada das fôrmas obedecerá ao disposto na NBR-6118/2014, devendo-se atentar para os prazos recomendados:

- Faces laterais: 03 dias;
- Faces inferiores: 14 dias;
- Faces inferiores sem pontaletes: 28 dias.

A CONTRATADA apresentará, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de desforma. Após a desforma, as superfícies do concreto serão inspecionadas visando a identificação de defeitos de concretagem, tais quais: "ninhos de abelha", ausência de argamassa, rugosidades, entre outros. Na inspeção, a FISCALIZAÇÃO verificará, ainda, a ocorrência de trincas, fissuras e outras lesões provocadas por cura mal processada ou recalques de fundação. Qualquer tratamento destinado às superfícies do concreto desmoldado somente será permitido após este exame.

16.3.15 ARMADURA

O cobrimento das armaduras para todos os elementos estruturais deverão ser:

Para elementos sem contato com o solo:

- Vigas: 30 mm;
- Lajes: 25 mm;
- Pilares: 30 mm.

Para elementos em contato com o solo:

- Vigas: 30 mm;
- Lajes: 30 mm;
- Pilares: 40 mm;
- Sapatas: 45 mm;
- Radier: 45 mm.

Para garantir cobrimentos recomendados, serão empregues afastadores de armadura do tipo "clips" plásticos, ou similares, cujo contato com as formas se reduz a um ponto;

O emprego de "clips" plásticos será objeto de exame prévio, caso o concreto venha a ser submetido a tratamento de vapor, pois a elevada temperatura poderá acarretar a sua fusão;

Como os sinais de óxido de ferro nas superfícies de concreto aparente são de difícil remoção, as armaduras serão recobertas com aguada de cimento ou protegidas com filme de polietileno, o que as protegerá da ação atmosférica no período entre a sua colocação na fôrma e o lançamento do concreto;

No desenho das armaduras serão previstos "canais" que possibilitem a imersão do vibrador;

Os furos abertos para a colagem de armaduras em elementos estruturais deverão ser rigorosamente limpos e isentos de poeira;

O produto recomendado para a colagem das armaduras nas paredes estruturais é o adesivo epóxi de alta resistência, que deve ser escolhido entre o mais fluido ou mais pastoso, dependendo da necessidade de aplicação e dos critérios de construção. O procedimento inclui a limpeza cuidadosa das superfícies, etapa essencial para garantir a aderência eficiente dos materiais. Em seguida, realiza-se a preparação e mistura do adesivo, conforme as instruções do fabricante. O furo na peça de concreto deve ser executado com diâmetro ligeiramente superior ao do vergalhão, utilizando broca compatível. Durante as etapas de apicoamento e perfuração, é fundamental ter atenção redobrada para evitar qualquer dano à armadura existente na estrutura. Após a perfuração, aplica-se o adesivo nas áreas de contato e procede-se com o posicionamento das armaduras. Por fim, respeita-se o tempo de cura recomendado pelo fabricante para assegurar o desempenho adequado da ancoragem.

Não será permitido o uso de aços de qualidade distinta daquela especificada em projeto, salvo mediante aprovação expressa do projetista. As barras de aço deverão estar devidamente limpas, isentas de substâncias que comprometam a aderência ao concreto, sendo obrigatória a remoção de escamas provenientes de oxidação. O dobramento das armaduras deve obedecer rigorosamente aos raios mínimos estabelecidos pela NBR 6118. As emendas previstas em projeto devem ser executadas conforme indicado; já aquelas não especificadas deverão atender integralmente às disposições da NBR 6118.

16.3.16 CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico é de responsabilidade da CONTRATADA, que deverá adotar todas as medidas necessárias para assegurar que os materiais atendam integralmente às especificações de projeto e às Normas da ABNT.

A CONTRATADA deverá manter, em caráter permanente na obra, arquivo contendo todos os registros, certificados e laudos dos ensaios realizados, em observância ao princípio da rastreabilidade. Esse arquivo deverá incluir:

- Quadros-resumo para programação de ensaios/inspeções;
- Pedidos de ensaios;
- Quadros de controle de ensaios/inspeções e recebimento de materiais;
- Relatórios de ensaios;
- Livro de ocorrências.

Os materiais inspecionados deverão ser organizados em lotes, devidamente identificados com etiquetas autoadesivas ou lacres invioláveis, compatíveis com suas embalagens (as quais também deverão ser verificadas). Essa sistemática possibilitará a aceitação ou rejeição dos lotes, conforme os resultados emitidos pelo fabricante ou fornecedor.

Sempre que possível, os ensaios dos materiais deverão ser realizados antes da entrega à obra, preferencialmente nas dependências do fabricante ou fornecedor. Para cada lote ensaiado, deverá ser emitido relatório conclusivo atestando a qualidade do material.

O controle tecnológico do concreto é de responsabilidade da CONTRATADA, que deverá adotar todas as medidas necessárias para garantir o atendimento às especificações de projeto e às normas da ABNT.

16.3.17 PILARES

Todos os pilares serão retangulares e quadrados, executados em concreto armado de $F_{ck} = 30$ MPa moldados in loco conforme dimensões especificadas em projeto estrutural, utilizando-se de aço CA 50 e/ou CA 60, montagem e desmontagem de fôrma em chapa de madeira compensada e resinada, inclusive escoramento.

Antes da concretagem, as fôrmas deverão ser saturadas com água, a fim de evitar absorção excessiva do concreto. Durante a execução, deverão ser adotadas medidas que impeçam a segregação dos materiais, observando-se:

- O controle da altura de lançamento do concreto, conforme normas técnicas, de modo a evitar a queda de grandes alturas e a conseqüente separação dos agregados;
- A utilização de tubos ou funis de descida em pilares de maior altura, assegurando o preenchimento uniforme das fôrmas;

- O adensamento do concreto com vibrador mecânico, garantindo a eliminação de vazios e a adequada aderência da pasta cimentícia às armaduras.

A cura deverá ser rigorosamente executada, a fim de prevenir fissuração e assegurar o desenvolvimento da resistência do concreto. A desforma dos pilares será permitida após, no mínimo, 3 dias, desde que não haja aplicação de cargas prematuras. O escoramento e os travamentos deverão ser dimensionados conforme as características geométricas dos elementos e as recomendações da NBR 6118, garantindo estabilidade e segurança durante todo o processo.

Todos os pilares deverão ser executados de acordo com o projeto estrutural, o qual prevalecerá sobre este memorial em caso de divergência.

16.3.18 VIGAS

As vigas serão executadas em concreto armado de $F_{ck} = 30 \text{ Mpa}$ e moldados *in loco* conforme dimensões especificadas em projeto estrutural, utilizando-se de aço CA 50 e/ou CA 60, montagem e desmontagem de fôrma em chapa de madeira compensada e resinada, através de escoramento com pontalete de madeira, pé-direito simples, em madeira serrada.

16.3.18.1 Vigas baldrame

As vigas baldrame, moldadas *in loco*, terão fôrmas executadas em tábuas de madeira resinada de boa qualidade, devidamente travadas para impedir deformações. A madeira deverá estar isenta de defeitos como fendas, arqueamento, encurvamento, podridão ou perfuração por insetos.

Antes da concretagem, as fôrmas serão umedecidas, e o adensamento do concreto será realizado por meio de vibração mecânica, assegurando a eliminação de vazios e a adequada compactação. Por estarem em contato direto com o solo, serão adotadas medidas adicionais de proteção de impermeabilização contra umidade e agentes externos.

A cura será conduzida conforme as boas práticas construtivas, de modo a evitar a perda prematura de água e garantir o desenvolvimento da resistência do concreto. A desforma poderá ocorrer após, no mínimo, 7 dias, observadas as condições ambientais e a evolução da resistência característica.

Todas as vigas deverão ser executadas conforme o projeto estrutural, que prevalecerá sobre este memorial em caso de divergência.

16.3.18.2 Vigas elevadas

As fôrmas das vigas elevadas serão executadas em compensado plastificado, assegurando melhor qualidade no acabamento do concreto e maior resistência à absorção de água. O dimensionamento das chapas deverá considerar tanto o comprimento das vigas quanto a repetição de uso, de modo a evitar empenamentos e garantir a conformidade dimensional das peças.

Antes da concretagem, as fôrmas deverão ser devidamente umedecidas. O adensamento do concreto será realizado com vibrador mecânico, garantindo a eliminação de vazios e a perfeita aderência da pasta cimentícia às armaduras.

O escoramento inferior das vigas deverá ser mantido pelo período mínimo de 14 a 21 dias, em conformidade com a NBR 6118, assegurando que o concreto atinja resistência suficiente antes da retirada do suporte.

16.3.19 LAJES MACIÇAS

As lajes serão moldadas *in loco* em concreto armado com $f_{ck} = 30$ MPa, nas dimensões indicadas no projeto estrutural, utilizando armaduras em aço CA-50 e/ou CA-60. A execução compreenderá a montagem e desmontagem das fôrmas em chapas de madeira compensada resinada, escoradas com pontaletes de madeira serrada, em pé-direito simples, devidamente dimensionados.

Antes da concretagem, as fôrmas deverão ser umedecidas, e o lançamento do concreto será contínuo. O adensamento será realizado com vibrador mecânico, assegurando a uniformidade, a eliminação de vazios e a adequada aderência às armaduras.

O escoramento das lajes deverá ser mantido por, no mínimo, 14 a 21 dias, podendo se estender até 28 dias em casos de grandes vãos, em conformidade com as recomendações da NBR 6118.

16.3.20 REABILITAÇÃO ESTRUTURAL EM ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

As recuperações estruturais propostas fundamentam-se nas adequações decorrentes dos projetos complementares, dentro das normas ABNT cabíveis. Torna-se imperativa a verificação da locação dos furos e aberturas, por parte da CONTRATADA, e a validação de eventuais alterações pelo responsável técnico, assegurando a compatibilidade e a integridade

das modificações. A execução deve ser seguida de acordo com o detalhamento dos elementos estruturais indicados nos projetos.

Em áreas onde forem detectados elementos estruturais com deficiência de cobrimento ou armadura corroída (não contemplados no projeto inicial), deve ser executado o serviço de recuperação estrutural. Este processo deverá ser monitorado pelo engenheiro responsável, e registrado no diário de obra, garantindo que a integridade e as características mecânicas dos elementos recuperados atendam às exigências de segurança e durabilidade.

Qualquer alteração do projeto durante a fase de execução dos serviços deverá ser comunicada ao Autor dos projetos e/ou fiscal da obra, devendo-se efetuar a anotação das ocorrências, as recomendações e soluções adotadas nas fichas de diário da obra com assinatura do responsável técnico.

Não estão previstas aberturas ou descontinuidades nas fundações, sendo necessário o uso dos furos existentes no local para a execução das instalações. Caso haja a necessidade de abertura de novos furos ou modificação nas fundações, deverá ser solicitada a análise prévia do responsável técnico. A fim de avaliar a viabilidade estrutural da alteração e seus impactos nas condições de estabilidade e resistência da fundação.

Qualquer intervenção envolvendo abertura ou demolição de elementos estruturais não previstos no projeto exigirá, obrigatoriamente, a consulta e aprovação prévia do responsável técnico. Tais modificações devem ser rigorosamente analisadas, levando em consideração os impactos no comportamento estrutural e o atendimento às normas ABNT de segurança e regulamentações pertinentes.

Toda a recuperação estrutural indicada em projeto deverá atender a todas as exigências de materiais e etapas executivas supracitados nesse documento presentes no tópico: ESTRUTURAS DE CONCRETO.

Os materiais utilizados para reforço / recuperação estrutural dos elementos em concreto armados são:

1. Graute de base cimentícia com resistência a compressão de 30 MPa, sendo do tipo fluído para áreas de difícil acesso e o tixotrópico recomendado para regiões superficiais, proporcionando maior trabalhabilidade e controle durante a aplicação, facilitando a execução do serviço pelo operário;
2. Concreto ou microconcreto com no mínimo ou igual a $F_{ck} = 30$ Mpa;
3. Adesivo epóxi a base de resina epóxi com resistência a compressão mínima de 60 Mpa;
4. Resina epoxídica para tratamento de fissuras e trincas estáticas com resistência a compressão mínima de 60 MPa;

5. Selante elastomérico a base de poliuretano, que cura com a umidade do ar, para o tratamento de juntas, conforme ASTM C 719.

O uso, a aplicação, o armazenamento e o manuseio tanto do graute quanto do adesivo epóxi deve ser realizados em conformidade com as recomendações e especificações técnicas fornecidas pelo fabricante. A responsabilidade pela correta leitura, interpretação e aplicação das informações contidas nas fichas técnicas e demais documentos fornecidos, bem como pela supervisão do processo, é da CONTRATADA, que deverá contar com a orientação e acompanhamento de um responsável técnico devidamente habilitado, conforme as exigências normativas aplicáveis e as boas práticas de segurança e qualidade da construção.

Processo executivo/ serviço:

1. Limpeza da base: limpar a área criando uma superfície aderente. Com um martelo localizar as áreas não aderidas ou deterioradas. Demarcar a área a ser reparada mediante corte mínimo de 5 mm de profundidade com disco diamantado, tomando o devido cuidado para não cortar nenhuma armadura que permanecerá no local. Apicoar e eliminar todas as áreas deterioradas ou não aderidas, formando arestas retas;
2. Verificação e proteção da armadura: retirar todo o concreto em volta das armaduras corroídas, deixando, no mínimo, 2 cm livres em seu contorno. Inspeccionar a armadura quanto a redução de área resistente por oxidação. Se a seção da armadura estiver muito deteriorada e com perdas de 10% ou mais da sua seção transversal, será necessário substituí-la por bitola igual ou maior a existente.
3. Preparo da base: a superfície deve estar resistente, rugosa, limpa e isenta de partículas soltas, pintura ou óleos que impeçam a aderência do produto. Para garantir a aderência entre o concreto existente e o graute/concreto novo, deve ser saturado a região com água por pelo menos 6 horas e usar adesivo epóxi com resistência mínima 60 MPa na junção
4. Inserção de armadura (caso necessário): inserir a nova armadura ou recompor a existente respeitando o transpasse e o cobrimento;
5. Aplicação do graute sem uso de formas: molhar a área a ser recuperada, regulando a absorção de água da base para evitar perda de água da argamassa de recuperação. Iniciar a recuperação da área chapando com graute tixotrópico 30 MPa e, depois, moldando-a com colher ou mesmo com as próprias mãos protegidas com luvas. Aplicar em camadas de 0,5 cm a 5 cm no máximo, preenchendo a área a ser recuperada. Compactar as camadas. Para espessuras maiores que 5 cm, fazer em duas camadas, com espaço

de tempo entre as camadas de, aproximadamente, 6 horas (conferir especificações do fabricante). Após o tempo de puxamento, fazer o acabamento do graute tixotrópico com uma desempenadeira de plástico ou de madeira. O tempo para realizar o acabamento deve ser de: de 1 a 3 horas (conferir especificações do fabricante). O tempo de cura para o revestimento cimentício deve ser de: 7 dias no mínimo (conferir especificações do fabricante);

6. Aplicação do graute com uso de formas: para recuperações em áreas com altas taxas de armadura, estruturas complexas e locais de difícil acesso, recomenda-se o uso do graute fluido 30 MPa, dispensando, praticamente, a vibração. Seguir as recomendações de limpeza, proteção e preparo da base. Montar a forma necessária de maneira que permita o lançamento do produto. Após 24 horas, realizar a remoção das formas. Para áreas expostas ao sol e/ou vento, deve-se realizar cura úmida ou química por, no mínimo, 3 dias;
7. Aplicação de concreto 30 MPa com uso de formas: molhar a área a ser recuperada, regulando a absorção de água da base. Seguir as recomendações de limpeza e preparo da base. Monte a forma necessária de maneira que permita o lançamento do concreto. Todo e qualquer reforço estrutural simples/ recuperação estrutural indicado em projeto deverá atender a todas as exigências de materiais e etapas executivas supracitados nesse documento presentes no presente tópico: ESTRUTURAS DE CONCRETO.

Para a execução/serviço do chumbamento químico no reforço estrutural de vigas e pilares devem ser seguidos os seguintes passos executivos:

1. Engaste das barras: o furo imediatamente superior a bitola de aço especificado no projeto, de modo a garantir que o elemento químico (adesivo epóxi) envolva totalmente o perímetro da barra. Além disso, a profundidade do furo deve ser de no mínimo 10 vezes a bitola do aço utilizado (desconsiderar a camada de cobrimento);
2. Seguir os passos de limpeza e preparo presentes no tópico recuperação/reforço estrutural simples;
3. Orientações do fabricante: devem ser conferidas nos quesitos de manuseio, execução e tempo de secagem do produto.

A execução do serviço de junta de construção deve ser realizada obedecendo ao tempo de cura adequado do concreto, conforme as recomendações do fabricante e as normas técnicas pertinentes. A abertura das juntas deve ser efetuada com o uso de disco diamantado, com dimensões mínimas de 6 mm de largura e 12 mm de profundidade, garantindo a precisão exigida

para a integração estrutural. As juntas de construção estão devidamente especificadas no projeto de reforço estrutural, sendo obrigatórias em pontos críticos, como na interface entre a laje em contato com o solo e a fundação, conforme detalhado no projeto executivo. A CONTRATADA deve assegurar que todas as especificações do projeto sejam rigorosamente seguidas, garantindo a segurança e a integridade da estrutura.

O cobrimento das armaduras para o reforço estrutural simples/ recuperação estrutural será:

Para elementos sem contato com o solo:

- Vigas: 30 mm;
- Lajes: 25 mm;
- Pilares: 30 mm.

Para elementos em contato com o solo:

- Vigas: 30 mm;
- Lajes: 30 mm;
- Pilares: 40 mm;
- Radier: 45 mm;
- Sapatas: 45 mm.

Recomenda-se ao CONTRATANTE a realização de uma inspeção geral em todos os ambientes da edificação, com foco na identificação de sinais de corrosão nas armaduras não previstas no projeto original, devendo essas ocorrências ser comunicadas previamente ao autor e projetista estrutural. Este processo deverá ser monitorado pelo engenheiro responsável, e registrado no diário de obra. Este procedimento é fundamental para assegurar a segurança e a integridade da estrutura, permitindo a detecção precoce de falhas que possam comprometer o desempenho da construção ao longo do tempo.

A inspeção deve ser minuciosa, abrangendo tanto as áreas visíveis quanto as de difícil acesso, utilizando técnicas adequadas para a avaliação das condições das armaduras e do concreto. Caso sejam identificadas anomalias, a recuperação das armaduras corroídas deve ser realizada com base em ensaios e metodologias apropriadas, como por exemplo, a remoção das áreas afetadas, limpeza das superfícies metálicas, aplicação de sistemas de proteção anticorrosiva, recalinação do concreto e recomposição dele, utilizando materiais compatíveis e com as propriedades necessárias para restabelecer a resistência e durabilidade da estrutura.

Essas ações visam não apenas restaurar a integridade da edificação, mas também garantir a sua longevidade, prevenindo problemas futuros e assegurando que a estrutura atenda aos requisitos de segurança e funcionalidade previstos pelas normas técnicas vigentes.

16.3.20.1 Procedimento de demolição e execução das novas vigotas e laje

A demolição do trecho de laje em vigotas pré-moldadas tipo “beta” deverá ser executada de forma manual e controlada, incluindo a remoção da capa de concreto e dos elementos de enchimento, conforme indicações do projeto. Todo o processo deverá ser realizado com cuidado, garantindo a preservação das vigas de apoio e dos elementos estruturais adjacentes, evitando danos às armaduras existentes.

As vigas de apoio deverão ser preparadas através de apicoamento superficial de sua face superior, sem comprometer as armaduras, procedendo-se à limpeza minuciosa da superfície de concreto, removendo poeira, partículas soltas e resíduos. Antes da inserção das novas vigotas, a superfície deverá ser umedecida e aplicada ponte de aderência à base de resina epoxídica, conforme especificações do fabricante.

As novas vigotas pré-moldadas serão posicionadas garantindo ancoragem mínima de 5 cm sobre as vigas de apoio, assegurando o correto nivelamento e alinhamento antes da concretagem. As extremidades das vigotas deverão ser grauteadas na região de apoio, utilizando-se graute de retração compensada ou material equivalente, de modo a assegurar a transferência adequada dos esforços.

Na sequência, serão instalados os elementos de enchimento (tabelas, EPS ou blocos cerâmicos, conforme especificação), bem como as armaduras complementares previstas em projeto (negativas, de distribuição e reforços de borda). A capa de concreto da laje deverá ser concretada com espessura mínima conforme projeto, garantindo-se o adequado adensamento e a cura úmida ou cura química por no mínimo 7 (sete) dias, conforme prescreve a NBR 14931.

Todo o processo deverá ser executado sob acompanhamento de engenheiro civil responsável, em conformidade com a NBR 6118 (Projeto de Estruturas de Concreto) e a NBR 14931 (Execução de Estruturas de Concreto).

16.3.21 INFRAESTRUTURA

A execução das fundações deverá obedecer rigorosamente às especificações dos projetos estruturais e geotécnicos, atendendo integralmente às normas técnicas vigentes, em

especial à ABNT NBR 6122 – Projeto e execução de fundações, bem como às demais normas correlatas aplicáveis.

As escavações destinadas às sapatas isoladas, sapatas corridas e vigas baldrame deverão prever uma folga mínima de 15 cm em cada lateral, além das dimensões previstas em projeto, para fins de cálculo do volume de escavação e para garantir adequada execução e segurança operacional.

As escavações em geral, bem como demais intervenções abaixo do nível do terreno natural, deverão ser executadas conforme indicado no projeto de fundações e demais documentos técnicos da obra, levando em consideração as características geotécnicas efetivamente encontradas em campo. A eventual presença de materiais heterogêneos ou estranhos à composição natural do solo deverá ser tratada com a remoção completa deles, sem que isso represente acréscimo de custo à contratante, salvo em situações excepcionais devidamente justificadas e autorizadas pela fiscalização.

A responsabilidade pela estabilidade da edificação e pela resistência dos elementos de fundação recairá integralmente sobre a CONTRATADA, que deverá garantir a correta execução conforme os padrões normativos e as boas práticas da engenharia.

Cabe à CONTRATADA realizar as investigações complementares necessárias para identificar a presença de agentes agressivos no subsolo (tais como sulfatos, materiais orgânicos, contaminações químicas, entre outros). Havendo constatação de ambiente agressivo ao concreto ou às armaduras, o fato deverá ser imediatamente comunicado à CONTRATANTE, com sugestão de providências a serem adotadas.

Antes do lançamento do concreto, todas as cavas deverão ser rigorosamente limpas, removendo-se materiais potencialmente prejudiciais à aderência e ao desempenho do concreto, como detritos orgânicos, madeiras, solo encharcado ou material desagregado.

Caso haja presença de água nas cavas, deverá ser feito o esgotamento completo antes da concretagem, sendo terminantemente proibida a execução de fundações submersas sem técnicas específicas previstas em projeto.

Em nenhuma hipótese será permitido o uso do solo escavado como forma lateral dos elementos de fundação. O confinamento lateral deve ser feito com fôrmas apropriadas quando necessário, de modo a garantir a conformidade geométrica e a qualidade do concreto.

O fundo das cavas deverá ser regularizado com concreto magro (sem função estrutural), com consumo mínimo de 150 kg de cimento/m³, formando uma camada de proteção com espessura mínima de 5 cm, salvo especificação diversa em projeto.

O sistema de fundação adotado para esta edificação é constituído por sapatas isoladas em concreto armado e, em determinados ambientes, por sapatas integradas a laje tipo radier,

complementadas pelo fechamento com vigas baldrame de borda, conforme detalhamento apresentado nos projetos estruturais.

A laje de fundação tipo radier será executada em concreto armado de $F_{ck} = 30$ MPa, moldado in loco, conforme dimensões e detalhamento indicados no projeto estrutural.

O radier será armado com aço CA-60 em telas soldadas, conforme especificações do projeto executivo, garantindo adequada resistência, controle de fissuração e distribuição dos esforços.

As vigas de borda e eventuais vigas internas de travamento serão moldadas em conjunto com o radier, em concreto armado de mesma classe de resistência, com armaduras dimensionadas conforme projeto estrutural. Estas vigas têm função estrutural de contenção, rigidez e apoio às alvenarias.

Antes da concretagem, deverá ser realizada a preparação da base de apoio, incluindo:

- Regularização e compactação do solo de fundação, de modo a atingir pelo menos 95% do Proctor Normal, com desvio máximo de $\pm 2\%$ em relação à umidade ótima;
- Garantia de que o solo esteja apto a receber as cargas, sendo o radier projetado para transmitir pressão uniformemente distribuída de até $6,0 \text{ kgf/cm}^2$;
- Execução de lastro de concreto magro quando indicado em projeto;
- Colocação de lona plástica entre o solo e o concreto da laje radier, como camada separadora;
- Verificação prévia de todas as tubulações elétricas, hidráulicas e de drenagem embutidas no radier, garantindo seu correto posicionamento e fixação antes da concretagem.

A concretagem será realizada em uma única etapa, assegurando o correto adensamento por meio de vibradores mecânicos. Recomenda-se a inclusão de aditivo anti-retração no traço de fabricação do concreto, visando minimizar retrações e eliminar a necessidade de juntas de dilatação no piso.

O acabamento superficial será desempenado ou polido, conforme especificações do projeto arquitetônico/estrutural. Após a execução, deverão ser aplicados procedimentos de cura úmida ou química, garantindo o ganho de resistência e a durabilidade da fundação.

16.4 SISTEMA ESTRUTURAL EM PRÉ-MOLDADO

Este tópico apresenta as diretrizes e especificações adotadas no projeto estrutural da edificação, concebida em sistema construtivo em concreto pré-moldado, abrangendo pilares, passadiço (vigas e lajes), paredes de concreto (painéis) e cálices previstos em projeto.

A execução das estruturas deverá obedecer integralmente ao projeto estrutural de elementos pré-moldados em concreto armado, sendo de responsabilidade da contratada a fabricação, o transporte, o armazenamento e a montagem das peças.

Somente serão aceitas no canteiro de obras as peças de concreto pré-moldado que estiverem acompanhadas das respectivas ARTs de projeto, fabricação e montagem.

Todas as etapas deverão ser realizadas sob a supervisão de engenheiro civil habilitado, sendo que quaisquer alterações no projeto ou nos métodos construtivos dependerão de aprovação formal do responsável técnico.

16.4.1 CONCRETO

Será empregado cimento Portland CP-III, destinado à fabricação de vigas, pilares e cálices, atendendo às exigências normativas de desempenho e durabilidade. O concreto deverá apresentar resistência característica a compressão, conforme Tabela 3.

Tabela 2 - Parâmetros de cálculo para as etapas construtivas

Etapa	Idade (dias)	fckj (MPa)	fctj (MPa)	Ecj (MPa)
Desforma e armazenamento	3	13,74	1,72	17.318,96
Transporte	7	20,52	2,25	21.592,85
Montagem	14	25,63	2,61	24.497,51
Construção preliminar	21	28,29	2,79	25.933,49

Onde:

Idade - Idade de cada etapa construtiva para os elementos pré-moldados.

Fckj - resistência característica do concreto para a idade definida, conforme item 12.3.3 da NBR 6118:2023.

Fctj - resistência média à tração do concreto, calculado conforme item 8.2.5 da NBR 6118:2023, em função de fckj.

Ecj: módulo de elasticidade inicial do concreto, calculado conforme item 8.2.8 da NBR 6118:2023, em função de fckj.

16.4.2 AÇO

De acordo com a NBR 6118/2023 – ABNT, item 8.3, as barras de aço não poderão apresentar oxidação elevada, manchas de óleo, argamassa aderida ou qualquer outra substância que comprometa a perfeita aderência ao concreto. Caso apresentem tais condições, deverão ser devidamente limpas e sua utilização somente será permitida após avaliação e liberação da FISCALIZAÇÃO.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão ser dispostas de forma a não provocar deslocamentos das armaduras. Deverão ser utilizados espaçadores para garantir os cobrimentos mínimos previstos em projeto, em conformidade com a Tabela 7.2 da NBR 6118/2023.

O aço destinado às armaduras deverá atender às exigências da NBR 7480 (antiga EB-3/85). As barras de aço torcidas a frio para concreto armado também deverão estar em conformidade com a EB-3/ABNT. Serão empregados aços do tipo CA-50 e CA-60. As alças de içamento, quando necessárias, deverão ser previstas pela CONTRATADA no processo de fabricação das peças pré-moldadas.

16.4.3 GRAUTE E MASTIC

Deverá ser empregado graute autonivelante nas ligações da estrutura em concreto pré-moldado, com resistência característica mínima à compressão de 50 MPa, garantindo completo preenchimento das juntas e adequada transferência de esforços entre os elementos. Nos encontros entre painéis e pilares, deverá ser aplicado material selante mastic para proporcionar vedação superficial e elasticidade.

16.4.4 FABRICAÇÃO E MANUSEIO

A produção das peças pré-moldadas poderá ser realizada em parque fabril especializado (pré-fabricadas) ou moldadas no próprio canteiro de obras (pré-moldadas in loco), sendo de responsabilidade da contratada verificar todas as dimensões, armaduras, cobrimentos e demais especificações previstas no projeto executivo, garantindo a correta fabricação de cada elemento.

É fundamental que sejam respeitadas as tolerâncias de folgas definidas na tabela 2 da NBR 9062, bem como todas as demais recomendações e diretrizes estabelecidas na norma.

Qualquer modificação ou adaptação nas peças será de inteira responsabilidade da contratada, que deverá assegurar que tais alterações não comprometam a integridade estrutural nem o desempenho previsto em projeto.

Conforme a NBR 9062, os elementos pré-moldados devem ser suspensos e movimentados utilizando máquinas, equipamentos e acessórios adequados, com pontos de içamento claramente identificados nas peças de concreto. A movimentação deverá ocorrer de forma segura, evitando choques ou movimentos bruscos.

16.4.5 TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

O transporte das peças pré-moldadas deverá ser realizado utilizando equipamentos e veículos adequados, de forma a garantir a integridade estrutural durante todo o deslocamento, obedecendo rigorosamente às normas de segurança vigentes, com atenção especial ao item 10.3 da NBR 9062:2017.

A contratada é responsável pelo correto manuseio, amarração e acondicionamento das peças, prevenindo qualquer dano ou deformação.

O armazenamento em obra deverá ocorrer em áreas preparadas e niveladas, utilizando suportes apropriados que evitem o contato direto com o solo e permitam ventilação adequada, preservando a geometria e a qualidade do concreto. Nesta etapa, devem ser observadas também as recomendações do item 10.2 da NBR 9062:2017. As peças devem ser organizadas de forma a facilitar a logística de montagem e permitir inspeções visuais periódicas, assegurando que estejam em condições ideais antes do içamento e da instalação.

16.4.6 MONTAGEM

O posicionamento das peças será realizado por meio de guindastes e dispositivos de içamento adequados, garantindo prumo, alinhamento e nivelamento conforme previsto no projeto executivo. A contratada deverá adotar medidas de estabilidade provisória até que as ligações definitivas sejam concluídas, assegurando tanto a segurança quanto a precisão na montagem da estrutura. Cabe à contratada cumprir integralmente os requisitos estabelecidos no item 11 da NBR 9062:2017.

16.4.7 GRAUTEAMENTO

Após o posicionamento e nivelamento do pilar dentro do cálice, o graute será lançado de forma contínua e controlada no espaço anular entre o pilar e as paredes do cálice. Para garantir o preenchimento completo, recomenda-se o uso de funis, mangotes ou canaletas, evitando a formação de vazios ou bolsões de ar.

Durante o lançamento, deverá ser realizada vibração manual ou leve percussão nas paredes do cálice, promovendo o adensamento do graute e o perfeito contato com o concreto existente. O graute só poderá ser submetido a esforços provenientes das etapas subsequentes de montagem após atingir a resistência mínima especificada no projeto estrutural, garantindo a integridade e a monoliticidade da ligação.

A união entre o passadiço (união entre as vigas e lajes) pré-moldada será realizada por meio de pinos de aço posicionados no passadiço, que deverão ser encaixados no fundo do passadiço, assegurando o correto alinhamento e prumo entre os elementos. Para garantir a transferência adequada de esforços e a integridade estrutural da ligação, o espaço anular entre os pinos e os furos deverá ser completamente preenchido com graute de alta resistência.

O procedimento deverá seguir as seguintes etapas:

- Posicionamento: O passadiço deve estar corretamente nivelado e estabilizado;
- Encaixe dos pinos: Os pinos de aço, previamente posicionados no passadiço, devem ser inseridos no fundo do passadiço, assegurando o prumo e o correto espaçamento;
- Preenchimento com graute: O espaço entre pinos e furos deve ser preenchido de forma contínua com graute autonivelante, evitando vazios ou segregação;
- Adensamento e cura: Caso necessário, realizar leve vibração ou percussão controlada para garantir completa densificação do graute. Após o preenchimento, aguardar o ganho da resistência mínima antes de submeter a ligação a cargas estruturais.

16.5 CARREGAMENTOS E AÇÕES ADOTAS EM PROJETO

As diretrizes que orientaram a concepção da estrutura metálica estão descritas nas notas das peças gráficas que integram o projeto, sendo também apresentadas a seguir:

- Peso próprio da estrutura: determinado a partir do peso específico dos materiais;
- Cargas permanentes previstas em projeto;

- Sobrecargas variáveis previstas em projeto;
- Ações do vento: avaliadas conforme os critérios estabelecidos na NBR 6123.

16.5.1 MÉTODO DOS ESTADOS LIMITES

As estruturas foram projetadas com aplicação rigorosa dos Estados Limites Último (ELU) e de Serviço (ELS), conforme ABNT NBR 8800:2024, sendo o ELU empregado para verificar a resistência máxima e garantir a segurança estrutural, enquanto o ELS assegura que deformações e vibrações se mantenham dentro dos limites admissíveis ao longo da vida útil da edificação.

16.5.2 COMBINAÇÕES DE CARGA

Foram analisadas as combinações de cargas permanentes, variáveis e acidentais, em conformidade com ABNT NBR 8681:2023, considerando também ações específicas do projeto, como vento, sobrecarga e outras cargas relevantes.

16.5.3 FATORES DE SEGURANÇA

Foram aplicados os fatores de majoração das ações e de minoração das resistências, conforme as normas vigentes, garantindo margens de segurança adequadas para compensar variações de materiais e condições de execução.

16.5.4 CARGAS DE VENTO

As cargas de vento foram determinadas de acordo com ABNT NBR 6123:2023, considerando velocidade básica, exposição, topografia e geometria do edifício, empregando-se coeficientes de pressão adequados para fachadas e cobertura conforme a norma.

17. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Terminados os trabalhos de construção, todas as edificações serão limpas pela “**CONTRATADA**”. Esta limpeza consiste em lavagem geral e remoção de todas as manchas de tinta dos pisos impermeáveis, paredes, esquadrias, vidros, aparelhos sanitários e metais, usando-se em cada caso, a técnica e os materiais adequados.

Deverá ser aplicado selante de auto brilho no piso de granilite após a limpeza.

Todo e qualquer entulho existente no terreno deverá ser removido, sendo a área devidamente limpa e, quando necessário, reconstituída.

Todas as instalações do canteiro de obras deverão ser desmontadas e removidas, com o cuidado de não danificar qualquer parte da obra, inclusive jardins, gramados, calçadas etc.

Todas as esquadrias deverão ser devidamente limpas e ajustadas, quando necessário. Não serão aceitas esquadrias que apresentem defeitos de funcionamento, peças danificadas, etc. Eventuais danos na pintura deverão ser sanados.

Serão desobstruídas todas as passagens de águas pluviais (calhas, ralos, drenos, condutores etc.), assegurando-se o perfeito funcionamento do sistema, eliminando-se restos de materiais, lixos, etc.

A obra deverá apresentar-se rigorosamente limpa, isenta de respingos de pintura ou salpicos de argamassa, materiais de acabamento em perfeito estado e rigorosamente de acordo com o projeto.

Deverão se apresentar em perfeito funcionamento todas às instalações, equipamentos e aparelhos elétricos, assim como instalações de água, esgoto, proteção e combate a incêndios, telefonia, lógica etc., as quais deverão ser rigorosamente verificadas, obedecendo-se às normas da ABNT (NBR – 565, NBR – 8160 e NBR – 5675) para aceitação da obra.

As áreas externas pavimentadas bem como as suas adjacências serão limpas e todo o entulho deverá ser removido.

Para todos os efeitos, as diversas partes da obra somente serão consideradas concluídas e, portanto, recebidas, após haver sido efetuada a limpeza final de cada uma das partes.