

Secretaria  
da Saúde



GOVERNO DE  
**PER  
NAM  
BUCO**  
ESTADO DE MUDANÇA

## SECRETARIA DE DEFESA SOCIAL DE PERNAMBUCO

EMPREENDIMENTO:

**UNIDADE DA POLÍCIA CIENTÍFICA - FLORESTA**

TÍTULO:

**MEMORIAL DESCRITIVO**

DATA:

**MARÇO/2025**

<b>00</b>	<b>SEPE (Secretaria de Projetos Estratégicos)</b>	<b>MAR/2025</b>	<b>EMISSÃO INICIAL</b>
<b>Rev.</b>	<b>Por</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>

**GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Raquel Teixeira Lyra Lucena

**Governadora**

**SDS - SECRETARIA DE DEFESA SOCIAL DE PERNAMBUCO**

Alessandro Carvalho Liberato de Mattos

**Secretária de Estado**

**SEPE - SECRETARIA DE PROJETOS ESTRATÉGICOS**

Rodrigo Ribeiro de Queiroz

**Secretário de Estado**

Elaborado por:

**José Renatto Liberato da Silva**

Arquiteto e Urbanista

**Aline Maria Anastácio**

Engenheira Civil

**Matheus Pontes Andrade Azevedo**

Engenheiro Civil

**Leandro Araújo Da Silva**

Engenheiro Civil

**João Wanderley Regueira Neto**

Arquiteto e Urbanista

**Verinildo Noberto Rito**

Engenheiro Mecânico

**Jonas Iago Medeiros Dias**

Engenheiro Civil

**Marcos Oliveira Pedroso**

Engenheiro Eletricista

## MEMORIAL DESCRITIVO

### 1. A EDIFICAÇÃO

O presente Memorial Descritivo descreve as diretrizes básicas para as obras de construção da **Unidade da Polícia Científica (GGPOC)** no município de Floresta/PE, onde serão executados de acordo com as especificações técnicas contidas neste memorial os seguintes serviços:

### 2. CONSTRUÇÃO DA UNIDADE DE POLÍCIA CIENTÍFICA

O projeto da *Polícia Científica (GGPOC)* é recomendado ser implantado em terreno mínimo de 50mx40m, para contemplar as seguintes áreas construídas:

1. **ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA:** 740,0 m<sup>2</sup>;

e deverá ter os seguintes setores:

1. **SETOR 01:** Recepção/ Atendimento 01/ Banheiro PCD masculino e feminino / Cartório / Acolhimento / Consultório Ginecológico com WC / Consultório custodiado com WC e espera / NIV / Circulação
2. **SETOR 02:** Chefia IC / Chefia IML / Plantão IML com wc / administrativo / DML / Alojamento feminino com WC / Alojamento masculino com WC / Arquivo / Copa com refeitório / Circulação
3. **SETOR 03:** Instituto de Criminalística: Laboratório de drogas / Balística com câmara de projéteis / Biologia forense / Informática forense / Protocolo e recebimento de materiais / Custódia geral / Laudos / Plantão / WC masculino / WC Feminino / Circulação

4. **SETOR 04:** Instituto de Medicina Legal: Vestiário barreira masculino e feminino / Pedilúvio e descontaminação / Ante Sala / Radiologia / Circulação de macas / Necropsia / Putrefeitos
5. **SETOR 05:** Lixo hospitalar / Lixo orgânico / Lixo reciclável com lavagem de bandejas / Gerador.

### **CONVENÇÕES**

ARQUITETO - Autor do projeto de Arquitetura, designa-se na NB-578/89(NBR-5671) pela expressão “Autor do Projeto” e define-se como “Pessoa Física, legalmente habilitada, contratada para elaborar o projeto de um empreendimento ou parte do mesmo”.

CRONOGRAMA - Tradução literal ou gráfica da previsão de desenvolvimento dos serviços em função do tempo.

FISCALIZAÇÃO - Engenheiro, Arquiteto ou preposto credenciado pelo proprietário. Designa-se na NB-578/89(NBR-5671) pelo vocábulo “Fiscal” e define-se como “Pessoa Física ou Jurídica, técnica e legalmente habilitada para verificar o cumprimento parcial ou total das disposições contratuais.”

INSTALADOR - Empresa contratada para a execução dos serviços de instalações especiais. Designa-se na NB-578/89(NBR-5671) como “Pessoa Física ou Jurídica, técnica e legalmente habilitada, escolhida pelo contratante para executar o empreendimento de acordo com o projeto e considerações mutuamente estabelecidas, conforme legislação em vigor.”

PINTOR - Empresa que executará o tratamento superficial e aplicação das pinturas de proteção anti corrosão e acabamento final.

PROPRIETÁRIO - Contratante das obras e serviços. Designa-se, na NB-578/89(NBR-5671), como “Pessoa Física ou Jurídica de direito, que tem a capacidade de determinar a execução de um empreendimento, correndo por sua conta todas as despesas inerentes.”

TRANSPORTADOR - Empresa responsável pelo transporte de peças, equipamentos e materiais dos fabricantes e fornecedores até o canteiro da obra.

### 3. MEMORIAL DESCRITIVO

As presentes especificações têm por objetivo fixar as condições gerais e específicas determinando normas e processos que devem ser utilizados para elaboração dos projetos e execução dos serviços.

Essas especificações acompanham os elementos gráficos do Projeto Arquitetônico e seus detalhes. Os demais elementos de projeto executivo - especificações gerais, especificações particulares e elementos gráficos dos projetos complementares e outras recomendações, complementam-se e não devem ser utilizadas independentemente, pois a fiel observância a cada uma delas é indispensável ao êxito na execução dos serviços.

Nestas especificações deve ficar perfeitamente entendido que, em todos os casos de caracterização de materiais ou produtos através de determinadas marcas, tipo, denominações ou fabricantes, fica subentendida a alternativa “ou rigorosamente similar de mesma qualidade”, a qual será admitida a critério da Fiscalização e em comum acordo com o Arquiteto, respeitando os critérios de analogia e semelhança a seguir estabelecidos:

- Dos materiais ou produtos apresentam analogia total ou equivalência e desempenham idêntica função, apresentando as mesmas características exigidas nas especificações de materiais ou serviços a que se refiram.
- Caso os materiais ou produtos desempenhem a mesma função, mas não tenham as mesmas características exigidas nas especificações que a eles se refiram, eles terão analogia parcial ou semelhança.
- Caso, por algum motivo, haja necessidade de uma substituição por equivalência, à mesma se fará depois de ouvido o Arquiteto e com autorização da Fiscalização, sem compensação financeira entre as partes, Proprietário e

Construtor. caso haja substituição por semelhança, ouvido o Arquiteto e autorizado pela Fiscalização, o Construtor deverá abater do custo à diferença que por acaso exista entre o material especificado e o utilizado. Em nenhum caso será admitido o aumento do custo do fornecimento ou serviço por substituição dos materiais ou produtos, seja por equivalência ou semelhança.

- Para a execução dos serviços, o Construtor deverá disponibilizar toda a mão de obra, materiais e ferramentas indispensáveis ao desenvolvimento dos trabalhos, de modo a assegurar o andamento e acabamento satisfatório das tarefas.
- Eventuais discrepâncias e/ou contradições diretas entre estas especificações e os demais elementos que compõem o projeto executivo serão resolvidos pela Fiscalização, a quem caberá fornecer os esclarecimentos necessários, consultando para tal, os responsáveis pelo Projeto.
- Os elementos que, por suas características específicas serão executados baseados em “desenhos de produção e montagem” encontram-se detalhados e especificados em nível de “desenho de projeto”, onde estão indicados os elementos necessários ao seu desenvolvimento, o que será feito pelos seus Fabricantes ou Fornecedores.
- Fazem parte destas especificações, e serão exigidas rigorosamente na execução dos serviços, as normas aprovadas ou recomendadas, as especificações ou métodos referentes a materiais, mão de obra e serviços e os padrões da ABNT.
- Deverão ser obedecidas as exigências da Legislação Urbanística e Ambiental e do Código de Obras do Município, bem como as normas e procedimentos das Campanhas Concessionárias de Serviços Públicos, no que se refere à implantação das Obras.
- Toda e qualquer alteração que venha a ser introduzida no Projeto Executivo, quando necessário, será admitida com prévia autorização da Fiscalização, que para tal deverá consultar os responsáveis pelo Projeto.

- Quaisquer divergências entre as medidas verificadas nos desenhos e as cotas indicadas, prevalecerão estas últimas e entre os desenhos e as especificações, prevalecerão as especificações.
- Onde estas especificações forem eventualmente omissas, ou na hipótese de dúvidas quanto a sua interpretação ou na das peças gráficas, deverá ser consultada a Fiscalização que acionará o projetista responsável para os devidos esclarecimentos.

#### **4. MATERIAIS**

Todo e qualquer material a ser empregado na Obra será, obrigatoriamente, de primeira qualidade e comprovada eficiência para o fim a que se destina.

Todos os materiais a serem empregados na Obra deverão satisfazer às presentes especificações e, serão submetidos a exames e aprovação do Patrocinador e dos responsáveis pelo Projeto.

Caso as condições locais tornarem necessário a substituição de algum material por outro equivalente, isto só poderá ser feito mediante autorização expressa e por escrito da Fiscalização, que para tal consultará os responsáveis pelo projeto.

Será fornecida à equipe de construção, através da equipe de fiscalização, a especificação definitiva de materiais após a elaboração e aprovação dos projetos.

Caberá à Fiscalização, sempre que precisar exigir do Construtor ou efetuar por iniciativa própria todos os testes e ensaios dos materiais aplicados na obra, sempre que considere necessário, de modo a preservar sua boa qualidade.

Nestas especificações, ratificando o já afirmado anteriormente, deve ficar perfeitamente entendido que em todos os casos de caracterização de materiais, equipamentos e componentes de obra, através de determinadas marcas, tipos ou fabricantes, utilizados como referências, fica subentendida a alternativa “ou

equivalente”, com a mesma função e características, a qual será admitida a critério da Fiscalização, depois de ouvido os responsáveis pelo projeto.

## **5. SERVIÇOS**

- **MÃO DE OBRA**

A mão de obra a ser empregada, sempre que necessário, deverá ser de primeira qualidade, especializada e com operários tecnicamente capazes e conhecedores de suas funções. Com isso espera-se obter em todos os serviços a melhor execução e o melhor esmero possível, que só deverão ser aceitos pela Fiscalização nessas condições.

Para execução dos serviços, os operários deverão utilizar, obrigatoriamente, equipamentos de proteção individual (EPI).

- **FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS**

Para execução dos serviços, o construtor deverá dispor o canteiro de obras do ferramental e dos equipamentos necessários e indispensáveis ao desenvolvimento dos trabalhos.

## **6. SERVIÇOS PRELIMINARES**

- **ADMINISTRAÇÃO DA OBRA**

Antes do início da obra deverá ser providenciado o recolhimento da ART/RRT dos responsáveis técnicos pela execução da obra, a matrícula no INSS, emissão do alvará de construção e instalação da placa da obra.

Deverão ser fornecidos à construtora todos os projetos executivos e complementares, assim como os respectivos memoriais.

- **INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E SEGURANÇA**

O canteiro de obras deverá ser instalado em local autorizado previamente, prevendo-se minimamente sanitários, vestiários, área para refeições, depósito de ferramentas e materiais, área para trabalho de carpintaria, ferragem, escritório e portaria. O canteiro deverá ser mantido sempre limpo, organizado e seguro.

A construtora contratada será responsável pela segurança da obra e de seus trabalhadores contratados diretos e /ou subcontratados, devendo observar todas as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e da Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, assim como disponibilizar e fiscalizar o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI) garantindo a segurança e integridade física de todos os trabalhadores.

- **PLACA DE OBRA**

Deverão ser colocadas placas alusivas às obras e serviços técnicos de terceiros, correndo os custos por conta dos mesmos, obedecendo a modelos a serem fornecidos pela Fiscalização da SES.

As placas oficiais, próprias da obra, terão as dimensões, conteúdo e padrão fornecidos pela SES, cabendo sua execução e colocação por conta da Construtora.

A Fiscalização da SES indicará, em campo, os locais adequados para colocação das placas.

- **LIMPEZA DO TERRENO**

Toda área de pavimentação deve ser limpa e isenta de impurezas, vegetação e resíduos. Nos locais onde for executado o piso intertravado deve ser feita com retroescavadeira sobre rodas com carregadeira.

- **SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS**

- Os estudos topográficos serão realizados com o objetivo de estudar e averiguar os níveis que serão utilizados do solo para escavação, regularização e compactação do subleito bem como suas características,
-

respeitando as condições impostas pela situação existente. Os estudos geotécnicos serão executados obedecendo às orientações de acordo com NBR-9603.

- **BOTA FORA**

O transporte do material retirado será realizado por veículo adequado, obedecendo às normas Municipais.

- **INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA POTÁVEL E REDE DE ENERGIA**

O projeto deverá obedecer às Normas da Concessionária Local, com instalação provisória de água em mureta de concreto e instalação elétrica aérea em poste galvanizado.

Serão de responsabilidade do Construtor as providências e eventuais ônus quanto a fiscalização, vistorias e recebimento do serviço.

- **SINALIZAÇÃO E TAPUMES**

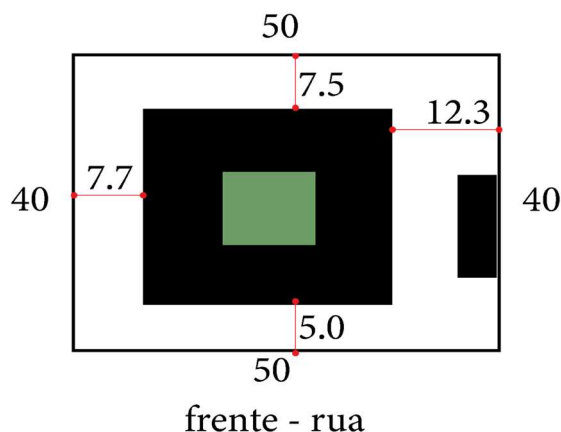
Deverá ser instalado em todo o entorno da obra isolada placas de sinalização em chapa de aço galvanizado nas dimensões 70 x 50cm com aplicação de fundo anticorrosivo, 02 demãos de esmalte e aplicação de película refletiva auto-adesiva.

Deverá ser executado o fechamento de todo o perímetro da obra através de tapumes em telha trapezoidal em aço zincado sem pintura com altura mínima de 2,20m.

## **7. ARQUITETURA**

O dimensionamento da unidade atende à necessidade de uso do espaço físico, considerando as suas especificidades, tanto no aspecto físico construtivo como funcional específico, respeitando a tipologia do edifício nas suas hierarquias e na sua relação com o contexto urbano no qual será implantado.

A edificação possui área total construída de 740,00m<sup>2</sup>, distribuída em um único pavimento térreo. O terreno foi dimensionado em 50 metros de frente por 40 metros de fundo, em formato quadrado, com a edificação estando solta no lote, com acessos pelas duas laterais por veículos, e um acesso central para pedestres.



A unidade da Polícia Científica foi projetada com uma entrada principal situada na fachada frontal, considerando receber o público externo em uma recepção central. Com controle de entrada em todas as portas onde há mudança de setor, logo, do tipo de público a acessar, foi criado um pátio central com arborização e paisagismo para o fluxo de pessoas do edifício ser segregado de forma a deixar o acesso ao Instituto de Criminalística e o Instituto de Medicina Legal, com acessos restritos e seguros do fluxo de visitantes, vítimas, funcionários e custodiados.



## • DESCRIÇÃO DA EDIFICAÇÃO

As paredes internas estão em dois tipos: Alvenaria e Drywall. Para paredes de ambientes com áreas molhadas e sujeitas a ambientes “sujos” bem como as paredes de fachadas foram escolhidos as alvenarias, e o restante dos ambientes que constam salas administrativas foi escolhido o drywall, planejadas para mudanças futuras mais limpas e simples intervenção, de forma a permanecerem livres de elementos estruturais fixos ou instalações permanentes. Essa solução busca atender à flexibilidade necessária para a adaptação do projeto a diferentes lotes e configurações de acesso, mantendo a eficiência do fluxo interno e o atendimento ao público.

A cobertura será em concreto e laje impermeabilizada com manta asfáltica, com pé direito de 3 metros e meio de altura, ambientes com forro em gesso com altura de 2.6m para todos ambientes, com exceção da copa com 3.0m, necropsia com 2.50m e os módulos de alojamentos e guarita com 2.40m em todos os ambientes.

A fachada apresenta formas e cores correspondentes a atual Identidade Visual da Corporação e deverá ser mantida em sua integridade, com revestimento cerâmico para paredes externas em pastilhas de porcelana 5 x 5 cm (placas de 30 x 30 cm) na cor azul fantasma, molduras em concreto moldado in loco, e brises de

alumínio cor ouro velho. A platibanda se integra às paredes da fachada, formando uma altura de 5 metros e 70 centímetros, medida esta que traz segurança ao interior da edificação. Nas fachadas laterais e posteriores foi previsto revestimento cerâmico para paredes externas em pastilhas de porcelana 5 x 5 cm (placas de 30 x 30 cm) na cor branca, a execução deve seguir como descreve o projeto e as imagens perspectivadas.

O Programa Físico-Funcional do edifício apresenta os seguintes ambientes:

QUADRO DE AMBIENTES .		QUADRO DE AMBIENTES .		QUADRO DE AMBIENTES .	
AMBIENTE	ÁREA	AMBIENTE	ÁREA	AMBIENTE	ÁREA
COPA	16.07 m <sup>2</sup>	WC GUARITA	1.86 m <sup>2</sup>	VESTIARIO FEMININO	2.77 m <sup>2</sup>
ALOJAMENTO MASCULINO	15.43 m <sup>2</sup>	LABORATÓRIO FORENSE	22.16 m <sup>2</sup>	CIRCULAÇÃO DE MACAS	4.7.08 m <sup>2</sup>
ALOJAMENTO FEMININO	11.33 m <sup>2</sup>	CÂMARA DE PROJÉTIL	7.27 m <sup>2</sup>	PROTOCOLO	5.4.7 m <sup>2</sup>
CHEFIA I.C	14.10 m <sup>2</sup>	GERADOR	12.58 m <sup>2</sup>	DEM	2.71 m <sup>2</sup>
CHEFE DO IML	13.90 m <sup>2</sup>	WC NIV	1.86 m <sup>2</sup>	COLETA DIGITAL	2.23 m <sup>2</sup>
CONSULTÓRIO CUSTODIADO	10.66 m <sup>2</sup>	RESÍDUOS QUÍMICOS	2.00 m <sup>2</sup>	ACOLHIMENTO	11.34 m <sup>2</sup>
ADMINISTRATIVO E ARQUIVO	15.37 m <sup>2</sup>	COMUM	2.21 m <sup>2</sup>	CARTÓRIO	6.92 m <sup>2</sup>
CUSTÓDIA	25.55 m <sup>2</sup>	INFECTANTES	2.00 m <sup>2</sup>	WC CONSULT. ADULTO	3.34 m <sup>2</sup>
BALÍSTICA FORENSE	17.17 m <sup>2</sup>	ALOJAMENTO MAQUEIROS E MOTORISTAS	9.53 m <sup>2</sup>	PERFUROCORTANTES	2.04 m <sup>2</sup>
BIOLOGIA FORENSE	8.35 m <sup>2</sup>	BWC ALOJAMENTO MAQUEIROS E MOTORISTAS	3.20 m <sup>2</sup>	CASA DE MÁQUINAS	22.71 m <sup>2</sup>
INFORMÁTICA FORENSE	9.79 m <sup>2</sup>	WC FEMININO	1.79 m <sup>2</sup>	CIRCULAÇÃO 02	10.40 m <sup>2</sup>
CONSULTÓRIO ADULTOS	13.64 m <sup>2</sup>	AGENTES		CIRCULAÇÃO	Não colocado
CONSULTÓRIO CRIANÇAS	13.08 m <sup>2</sup>	ALOJAMENTO MAQUEIRAS E MOTORISTAS	9.54 m <sup>2</sup>	CIRC. EXTERNA	55.12 m <sup>2</sup>
GUARITA	4.15 m <sup>2</sup>	BWC ALOJAMENTO MAQUEIRAS E MOTORISTAS	3.19 m <sup>2</sup>		
NIV	16.72 m <sup>2</sup>	DML 02	3.09 m <sup>2</sup>		
ATENDIMENTO	7.64 m <sup>2</sup>	BWC 01	3.07 m <sup>2</sup>		
CIRCULAÇÃO 03	11.82 m <sup>2</sup>	PLANTÃO I.C	8.29 m <sup>2</sup>		
CIRCULAÇÃO 01	9.17 m <sup>2</sup>	WC IML	2.64 m <sup>2</sup>		
RECEPÇÃO	49.17 m <sup>2</sup>	WC CHEFIA	2.39 m <sup>2</sup>		
CIRCULAÇÃO I.C	20.38 m <sup>2</sup>	CIRCULAÇÃO EXTERNA	4.48 m <sup>2</sup>		
LAUDOS I.C	10.90 m <sup>2</sup>	ESPERA	1.59 m <sup>2</sup>		
WC UNISSEX	3.80 m <sup>2</sup>	DML 01	2.58 m <sup>2</sup>		
WC CONSULT.CRIANÇAS	3.20 m <sup>2</sup>	WC			
WC FEMININO	3.63 m <sup>2</sup>	MASCULINO	1.81 m <sup>2</sup>		
WC MASCULINO	3.63 m <sup>2</sup>	AGENTES			
WC CUST.	2.98 m <sup>2</sup>	WC BARREIRA FEMININO	10.55 m <sup>2</sup>		
RADIOLOGIA	17.21 m <sup>2</sup>	WC BARREIRA MASCULINO	10.61 m <sup>2</sup>		
NECROPSIA	37.03 m <sup>2</sup>	VESTIÁRIO MASCULINO	2.79 m <sup>2</sup>		
RECEBIMENTO MATERIAIS	3.12 m <sup>2</sup>				
PUTREFEITOS	14.26 m <sup>2</sup>				
BWC ALOJ. MASC.	3.07 m <sup>2</sup>				
BWC 02	2.99 m <sup>2</sup>				

- **ÁREAS DE APOIOS E SERVIÇOS GERAIS:**

**Copa** - Espaço destinado ao preparo e consumo de pequenos lanches e refeições rápidas por servidores e plantonistas. Deve conter bancada, pia, micro-ondas, refrigerador e armários.

**Casa de Máquinas** - Ambiente técnico para instalação de sistemas de climatização, bombas hidráulicas, elevadores e demais equipamentos mecânicos necessários ao funcionamento do edifício.

**Gerador** - Sala exclusiva para instalação do gerador de energia elétrica, garantindo autonomia em casos de falha no fornecimento externo.

**Resíduos Químicos** - Área reservada para armazenamento temporário de resíduos laboratoriais de natureza química, com contenção e sinalização adequada.

**Resíduos Infectantes** - Ambiente específico para descarte e armazenamento temporário de resíduos contaminados gerados nos procedimentos laboratoriais e necropsia.

**Perfurocortantes** - Espaço específico para depósito temporário de materiais perfurocortantes antes do descarte especializado, conforme normas sanitárias.

**DML (Depósito de Material de Limpeza)** - Espaço reservado para armazenamento de materiais e produtos de limpeza, como detergentes, desinfetantes, baldes, vassouras e equipamentos afins.

- **ÁREAS ADMINISTRATIVAS E INSTITUCIONAIS:**

**Chefia I.C.** - Sala do chefe do Instituto de Criminalística, responsável pela coordenação dos setores técnicos e administrativos.

**Chefe do IML** - Ambiente destinado à chefia do Instituto Médico Legal, com espaço para planejamento, gestão e supervisão das atividades forenses.

**Administrativo e Arquivo** - Setor de apoio administrativo com espaço para rotinas burocráticas e guarda organizada de documentos e processos.

**Protocolo** - Área de recebimento e expedição de documentos e materiais oficiais, servindo como interface entre setores internos e externos.

**Cartório** - Espaço destinado ao registro formal de laudos, pareceres e outros documentos oficiais emitidos pelos institutos.

- **ÁREAS TÉCNICAS ESPECIALIZADAS:**

**Balística Forense** - Laboratório especializado para análise de armas, projéteis, munições e demais vestígios balísticos.

**Biologia Forense** - Setor técnico para análise de materiais biológicos (DNA, sangue, fluidos), incluindo coleta, triagem e processamento.

**Laboratório Forense** - Ambiente para análise físico-química de amostras diversas, equipado com bancadas, capelas e equipamentos especializados.

**Câmara de Projétil** - Instalação específica para disparos controlados e análise balística de projéteis em ambiente seguro.

**Radiologia** - Sala equipada para exames radiológicos, apoio às análises necroscópicas e investigações forenses.

**Necropsia** - Sala técnica para realização de autópsias, com equipamentos e condições adequadas para conservação e análise de corpos.

**Putrefeitos** - Área específica para armazenamento e manipulação de cadáveres em estado avançado de decomposição, com controle de odores e biossegurança.

**Recebimento de Materiais** - Ambiente de triagem inicial para entrada de evidências, materiais e corpos, garantindo rastreabilidade e controle.

- **ÁREAS DE ATENDIMENTO E PÚBLICO:**

**Atendimento** - Espaço para recepção inicial, triagem e orientação de usuários, familiares e interessados.

**Acolhimento** - Ambiente reservado para acolher vítimas e familiares em situação de vulnerabilidade, com privacidade e conforto.

**Recepção** - Área frontal para recepção de público externo, visitantes e encaminhamento aos setores internos.

**Espera** - Espaço com assentos para aguardo de atendimento, com acesso a informações e sanitários.

- **AMBULATÓRIOS E CONSULTÓRIOS:**

**Consultório Adultos** - Sala para realização de exames clínicos e entrevistas com adultos, com mobiliário específico.

**Consultório Crianças** - Ambiente adaptado para atendimento clínico de crianças, com mobiliário e decoração adequados.

**Consultório Custodiado** - Espaço para atendimento médico ou pericial de indivíduos sob custódia policial.

- **ÁREAS DE CUSTÓDIA:**

**Custódia** - Setor específico para guarda e controle de indivíduos sob custódia temporária, garantindo segurança e segregação adequada.

**WC Custódia** - Sanitário exclusivo para uso dos custodiados, isolado das áreas de servidores e público.

- **NÚCLEOS INTERNOS E CIRCULAÇÕES:**

**NIV (Núcleo Integrado de Vigilância)** - Setor de monitoramento e vigilância interna, com estações de trabalho, monitores e equipamentos de controle de acesso.

**Circulações** - Corredores e áreas de passagem entre os diversos setores, respeitando fluxos limpos e sujos, além de acessibilidade.

**Circulação de Macas** - Fluxo exclusivo para transporte de corpos e macas, isolado do fluxo geral para evitar cruzamentos indesejados.

- **LAUDOS E DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA:**

**Laudos** - Sala reservada para análise e elaboração de laudos técnicos, com equipamentos de informática e consulta a bancos de dados.

- **ALOJAMENTOS E APOIO DE EQUIPE:**

**Alojamento Masculino / Feminino** - Dormitórios para acomodação de plantonistas e servidores em regime de sobreaviso, com camas, armários e climatização.

**BWC Alojamento Masculino** - Sanitário e chuveiro de apoio exclusivo ao alojamento masculino.

**BWC Alojamento Maqueiros e Motoristas** - Instalação sanitária exclusiva para uso de maqueiros e motoristas.

**Alojamento Maqueiros e Motoristas** - Dormitório específico para motoristas e maqueiros em plantão, com conforto básico e fácil acesso às áreas operacionais.

- **SANITÁRIOS E VESTIÁRIOS:**

**WC Feminino / Masculino / Unissex** - Sanitários para uso geral, distribuídos conforme demanda e localização.

**WC Consultórios** - Sanitários próximos aos consultórios, para uso de pacientes e profissionais.

**WC Guarita** - Sanitário de apoio exclusivo à equipe da guarita.

**WC NIV** - Sanitário de apoio exclusivo ao Núcleo Integrado de Vigilância.

**WC Barreira Feminino / Masculino** - Sanitários localizados junto aos vestiários, funcionando como barreira sanitária para acesso controlado às áreas críticas.

**Vestiário Masculino / Feminino** - Espaço para troca de roupas, guarda de pertences e higienização de servidores que acessam áreas técnicas.

- **CONTROLE DE ACESSO E SEGURANÇA:**

**Guarita** - Posto avançado de segurança na entrada do edifício, com controle de acesso de veículos e pedestres, interfone e câmeras.

- **SETORES ESPECÍFICOS:**

**DEM (Departamento de Medicina)** - Setor voltado para análises e serviços médicos especializados no âmbito pericial.

**Coleta Digital** - Ambiente destinado à coleta de impressões digitais e demais elementos biométricos para identificação.

As alvenarias dos fechamentos externos dos blocos e muros deverão ser em blocos cerâmicos furados na vertical, 14x19x39 cm (espessura 14 cm), para as paredes internas deverão ser em blocos cerâmicos furados na vertical, 9x19x39 cm (espessura 9 cm), executadas conforme as recomendações da NBR 8545 da ABNT e nas dimensões e nos alinhamentos indicados no projeto executivo.

O assentamento dos blocos cerâmicos será executado com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

Deverá ser executado conforme indicado em projeto executivo paredes em sistema drywall com chapas brancas (E = 12,5 MM, 1200 X 2400 MM) do tipo standard. No caso de paredes no alinhamento de pilares, vigas ou alvenarias, deverá ser executada a colagem da placa sobre o elemento estrutural ou um desnível de no

mínimo 25 mm, ou ainda criar um friso para evitar o surgimento de trincas ou fissuras no encontro de diferentes materiais. Tratamento das juntas: deverão ser realizadas com fita de papel microperfurado, massas específicas e cantoneiras especiais, de acordo com as técnicas especificadas pelo fabricante.

- **REVESTIMENTO, TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES E CHAPISCO**

Os revestimentos deverão apresentar parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados com as arestas vivas nos cantos.

A argamassa utilizada será no traço 1:3, com espessura de 2cm, devendo ser aplicada com colher de pedreiro sobre qualquer base a ser revestida, inclusive pilares e vigas de concreto. Para a aplicação do chapisco, a base deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos e florescências, materiais soltos ou quaisquer produtos que venham a prejudicar a aderência.

Quando a base apresentar elevada absorção, deverá ser previamente molhada. Será aplicado em todas as paredes internas e externas, jardineira, platibandas, alvenarias do abrigo de resíduos e tetos onde serão executados revestimentos cerâmicos ou pinturas, bem como em outras superfícies de alvenarias dos componentes dos diversos sistemas das instalações, onde se aplicar.

- **EMBOÇO OU MASSA ÚNICA**

A argamassa utilizada será com traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) com preparo manual.

A execução será através de taliscamento da base e execução das mestras, lançamento e compressão da camada com o dorso da colher de pedreiro, sarrafeamento da camada com régua metálica seguindo as mestras executadas e acabamento superficial com desempenadeira de madeira.

Será aplicada sobre o chapisco, em todas as paredes internas e externas, jardineira, platibandas, alvenarias do abrigo de resíduos e tetos onde serão executados revestimentos cerâmicos ou pinturas, bem como em outras superfícies

de alvenarias dos componentes dos diversos sistemas das instalações, onde se aplicar.

- **REVESTIMENTO CERÂMICO**

As paredes das áreas molhadas (banheiros, sanitários, copa e DML) receberão revestimento cerâmico 30x60cm, até o forro, na cor bege, acabamento polido ou acetinado ou similar técnico.

O piso das áreas molhadas (banheiros, sanitários, copa e DML) receberão revestimento cerâmico 60x60cm, até o forro, na cor bege, acabamento polido ou acetinado ou similar técnico.

- **TETOS/FORROS**

Deverá ser utilizado forro em placas de gesso convencional 60cmx60cm, com acabamento liso, em altura e ambientes conforme especificado em projeto executivo.

O forro de gesso será executado com placas de gesso espessura 12,5 mm. O gesso possui boas propriedades de isolamento térmico e acústico. Sua capacidade de atenuar sons e controlar a temperatura do ambiente torna-o uma escolha popular para espaços que exigem conforto ambiental. Além de ser um material naturalmente resistente ao fogo, o que contribui para a segurança dos ambientes, retardando a propagação do fogo em caso de incêndio. As placas de gesso têm longa durabilidade e, quando bem mantidas, não requerem grandes reparos ao longo do tempo. Para a manutenção, é suficiente limpar a superfície com um pano seco ou levemente umedecido. Em caso de danos, como rachaduras ou quebras, o reparo pode ser feito com o próprio gesso.

Os serviços devem ter a coordenação do responsável da obra para não ocorrer nenhum dano ao produto no momento da instalação. Goteiras, vazamentos, vibrações, produtos químicos ou vapores podem danificar as placas do forro. Serão executadas aberturas para instalação de equipamentos tais como luminárias, difusores, sonofletores, detectores.

- **PORTAS**

Portas de madeira frisada, semi-oca, núcleo semi-sólido, acabamento melamínico em padrão madeira, 1 folha, sistema de abrir.. A porta do sanitário PNE deverá receber revestimento em chapa de aço inox polido com altura de 40 cm nas duas faces.

Porta de madeira frisada, semi-oca, núcleo semi-sólido, 2 folhas, sistema bang-bang, dimensões 1,50x2,10 m (2 folhas de 0,75x2,10 m), suspensa a 20 mm do piso acabado.

As fechaduras e dobradiças deverão ser de primeira linha (Papaiz ou similar técnico), instaladas com encaixes rebaixados nos requadros das portas e nos batentes;

Porta do acesso principal será em vidro temperado 8 mm incolor, com 2 (duas) folhas fixas, 2 (duas) folhas de abrir e bandeira fixa, com perfil de alumínio anodizado cor branco, incluindo mola hidráulica, puxador duplo em aço inox ref. Dorma Manet de 350mm da Dorma ou equivalente técnico, e acessórios;

- **JANELAS**

Janelas de correr com estrutura de alumínio anodizado branco, com vidro 4mm e peitoril que varia de acordo com o tipo da janela.

Janela de alumínio tipo maxim-ar, com vidros, batente e ferragens, exclusive alizar, acabamento e contramarco para os banheiros, com 1 metro de largura e 60cm de altura.

Janelas de alumínio 1200mmx1200mm para clarear e ventilar grande parte dos ambientes internos.

Janelas de alumínio 800mmx1200mm em alguns casos quando a abertura para o exterior se encontra mais estreita.

As janelas da circulação de macas que liga o exterior à necropsia possuem 1500mm de largura x 1200mm de altura, contendo fechamento em venezianas, sem vidro.

- **GRADES DE FERRO**

Porta de ferro em chapa galvanizada nº16 barra chata 1 ½"x1/4", com varões ¾" espaçamento 6cm, tranca tipo ferrolho, acabamento com esmalte sintético preto.

Porta de segurança em chapa galvanizada nº16 grade de proteção em ferro com varões ¾" espaçamento 8cm, ferrolho chato reforçado tipo porta cadeado 6", cadeado 40mm.

As grades estarão presentes

- **PISO DE ALTA RESISTÊNCIA**

Piso de alta resistência ou industrial de 12mm, cor cinza, polido e encerado.

Será aplicado com juntas plásticas na mesma cor do piso, em todos os ambientes, exceto nas áreas molhadas. O piso industrial monolítico de alta resistência deverá ter juntas de dilatação, acabamento desempenado, utilizando argamassa de alta resistência mecânica, espessura de 12mm. Será polido e encerado.

Recomendações: A base deverá estar nivelada, desempenada, curada e endurecida. O polimento só poderá ser executado após a cura do piso, de no mínimo 8 dias, com auxílio de uma politriz, conforme orientações do fabricante e especificações de acabamento. Utilizar mão-de-obra especializada com uso obrigatório de equipamento de proteção.

- **LOUÇAS, METAIS E BANCADAS**

Louças: Cuba oval de louça branca de embutir Deca ou similar, Bacia com caixa acoplada da Deca ou equivalente técnico e mictório em louça branca com sifão integrado Deca ou equivalente técnico.

Metais: Torneiras da marca Deca ou equivalente técnico, e válvula de parede para mictórios Docol ou similar. Torneiras Clínica/Deficiente Alavanca De Mesa Bica Baixa Alavanca Deca ou equivalente técnico. Barras de apoio reta em aço inox polido, com comprimentos de 80cm, 70cm e 40cm, de diâmetro mínimo de 3cm. Barra de apoio em L, em aço inox polido, 70x70cm. Banco articulado para banho em aço inox polido 70cm x 45cm.

Chuveiro: Chuveiro tradicional em plástico simples, 5", branco, com haste 1/2", água fria.

Caixas d'água: em polietileno, 1500 litros cada, colocada sobre a laje de cobertura, conforme indicada nos projetos.

Sanitários acessíveis: Bacia sanitária sifonada com caixa de descarga acoplada, linha Vogue Plus Conforto, sem abertura frontal, cor branca, ref. P.515.17, DECA ou similar técnico, com assento ABS convencional, cor branca;

Lavatório louça, Deca-Linha Vogue Plus Conforto, ref L-510 ou similar técnico, com coluna suspensa Deca, Linha Vogue Plus Conforto, ref. C-510 ou similar técnico, cor branca, com sifão cromado, válvula cromada e engate cromado;

Torneira automática com alavanca para PCD;

- **PINTURA**

Pintura interna com tinta acrílica na cor branco gelo duas demãos, sobre massa corrida interna duas demãos e selador acrílico uma demão.

Massa texturada estilo Grafiatto sobre massa acrílica externa duas demãos e selador acrílico uma demão – fachadas conforme indicadas em projeto, faces internas das platibandas da cobertura/área técnica da cobertura e paredes da cobertura das celas, conforme indicações do projeto;

As especificações das fachadas encontram-se em projeto.

Recomendações: Todas as superfícies a serem pintadas deverão ser escovadas, lixadas e raspadas, para remover sujeiras, poeiras e outras substâncias

estranhas, e deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, seladas e cuidadosamente limpas, para receber o acabamento;

Aplicar cada demão de tinta quando a precedente estiver perfeitamente seca;

Adotar precauções especiais, com a finalidade de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, tais como vidros, ferragens de esquadrias e outras;

As tintas aplicadas deverão ser diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada e as camadas deverão ser uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pinceis;

Os recipientes utilizados no armazenamento, na mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos;

Todas as tintas deverão ser rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, para se obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos;

Todos os materiais entregues na obra deverão estar em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos;

## **8. INFRAESTRUTURA**

### **8.1 TERRAPLENAGEM**

A concepção do projeto foi realizada com o auxílio do software Autodesk Civil 3D, o qual possibilitou a modelagem precisa do terreno e o planejamento detalhado das operações de terraplenagem. A ferramenta permitiu o cálculo preciso dos volumes de corte e aterro, além da geração do relatório correspondente e do mapa de cubação das seções transversais do terreno. O objetivo principal é adequar o terreno para a construção das edificações e das áreas de estacionamento, respeitando as características topográficas e hidrográficas naturais da área. O

---

projeto tem como finalidade assegurar a estabilidade do solo, garantir a conformidade com as normas técnicas vigentes e assegurar a funcionalidade das áreas destinadas ao tráfego de veículos, proporcionando segurança e eficiência nas operações diárias. Na planilha apresentada a seguir, encontra-se o relatório de corte e aterro produzido pelo software:

<b>RELATÓRIO DE CORTE/ATERRO</b>					
<b>DATA</b>	12/5/2025 16:04				
<b>Usuário</b>	Aline Anastácio				
<b>Arquivo:</b>	GOVPE-SPP-FLO-L00-CPCIENT-GER-PE-TER-R0				
<b>Volumes</b>					
<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Corte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Aterro (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Vol. Líquido (m<sup>3</sup>)</b>
VOLUME-1	full	1664.38	25,89	597,59	-571,70
<b>Totals</b>					
		<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Corte (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Aterro (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Vol. Líquido (m<sup>3</sup>)</b>
	Total	1664.38	25,89	597,59	-571,70

Procedimentos executivos:

#### 1) Limpeza e destocamento

- Remoção de vegetação, entulhos e outros materiais indesejados;
- Destocamento das raízes presentes na área de intervenção para preparar o solo para as próximas etapas.

#### 2) Terraplenagem

- Para atualização do projeto executivo, deve-se avaliar os resultados das sondagens SPT, as quais foram realizadas seguindo os padrões da NBR 8036/1983 e NBR 6484/2001, avaliar de modo preciso. Caso necessário deve-se solicitar novas investigações;
- Escavação: Realizada conforme o projeto para atingir as cotas de implantação desejadas;

- Aterro: Realização de aterros controlados com compactação em camadas para atingir as cotas definidas no projeto;
- Taludes: devem ser adotados, quando necessário, taludes de 2:3 (três metros na horizontal para dois metros na vertical) tanto para corte como aterro. Em caso de proximidade com outras construções, avaliar resistência de muros adjacentes;
- Na atualização do projeto executivo, realizar um estudo mais detalhado das camadas iniciais e retirar a camada de má qualidade, visando o preparo do subleito para o recebimento do projeto de engenharia. Seguir as orientações da norma DNIT 106/2009 – ES e analisar as recomendações das normas da ABNT relacionadas a terraplenagem.

### 3) Compactação

- Compactação do solo em camadas, utilizando equipamentos adequados, para garantir a estabilidade do terreno conforme os critérios estabelecidos pelo projeto. Realizar os ensaios de compactação e avaliar se o material utilizado está dentro dos padrões normativos. As camadas devem ser controladas, garantindo assim a estabilidade do terreno, como também as características de resistência para a estrutura que será implantada.

### 5) Drenagem

- Deve ser prevista a implementação de sistemas de drenagem provisória e definitiva para controlar a água superficial e evitar problemas de erosão e instabilidade.

### 6) Detalhamento de platôs

- Para o platô onde serão implantadas as edificações, a cota foi estabelecida respeitando as características do terreno, garantindo a integração com a topografia local e com a rua existente para entrada de veículos e pedestres.

É indispensável que, durante a atualização do projeto executivo, seja realizado um estudo geotécnico detalhado. Este estudo é essencial, pois as variações de corte e aterro podem sofrer alterações em função das cotas de origem estabelecidas no projeto executivo. A análise detalhada do solo e subsolo proporcionará dados cruciais para a adequação e a implantação eficiente do projeto proposto. Esse estudo se mostra crucial para o projeto de terraplenagem, pois fornece informações essenciais sobre as condições do solo e subsolo da área a ser pavimentada. A execução do projeto deverá seguir rigorosamente as especificações técnicas, as normas de segurança vigentes e as melhores práticas de engenharia

## **8.2 DRENAGEM**

### **8.2.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

O objetivo do estudo hidrológico foi fornecer os subsídios necessários para a verificação da capacidade hidráulica dos dispositivos de drenagem a serem implantados.

Os estudos hidrológicos abrangeram as seguintes etapas:

- Coleta de dados climatológicos, pluviométricos e pluviográficos da região no órgão estadual;
- Delimitação e determinação das características das áreas de contribuições, e
- Cálculos e verificações a partir dos dados obtidos, para conhecimento das condições em que se verificam as precipitações pluviais e o escoamento superficial.

A finalidade fundamental dos estudos diz respeito à avaliação das descargas das bacias, que afluem à área de projeto.

### **8.2.2 COLETA DE DADOS**

#### **8.2.2.1 CLIMA, PLUVIOMETRIA E PLUVIOGRAFIA**

O clima predominante na Região de Floresta, segundo a classificação de Köppen é do tipo BSh (clima semi-árido de baixas latitudes e altitudes), caracterizado

por clima com média pluviométrica inferior a 760 mm e chuvas concentradas no período de 3 meses. Possuindo temperatura média anual acima de 22°C.

Os dados pluviométricos e pluviográficos utilizados foram o do posto Floresta IPA (2000-2024) (INMET), obtidos através do site da APAC – código 178. Em resumo os dados apresentam as seguintes características básicas:

- Precipitação Máxima Anual : 912.60 mm
- Precipitação Média Anual : 488.08 mm
- Precipitação Mínima Anual : 149.50 mm
- Dias de Chuva por Ano : 67 dias

O Clima de Floresta apresenta as seguintes características:

- Período Mais Chuvoso : dezembro a abril
- Período Mais Seco : maio a janeiro
- Temperatura Média Anual : 26 °C
- Umidade Relativa Média Mensal : 62.5%

Nos quadros a seguir estão apresentados os seguintes gráficos:

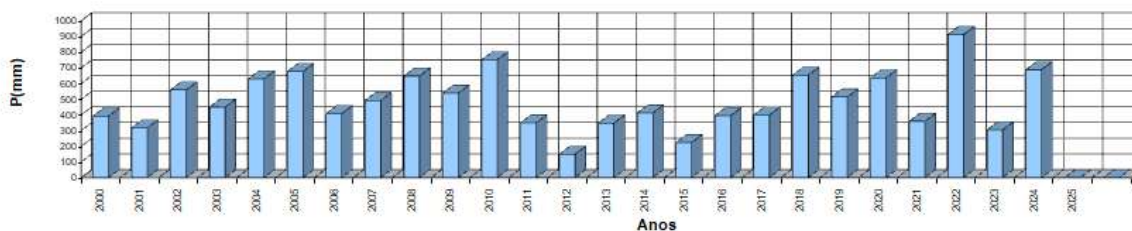
- De precipitações totais anuais,
- Dias de chuva por ano,
- Médias mensais das precipitações máximas, médias e mínimas.

#### **8.2.2.2 DEFINIÇÃO DO REGIME DE CHUVAS DA REGIÃO**

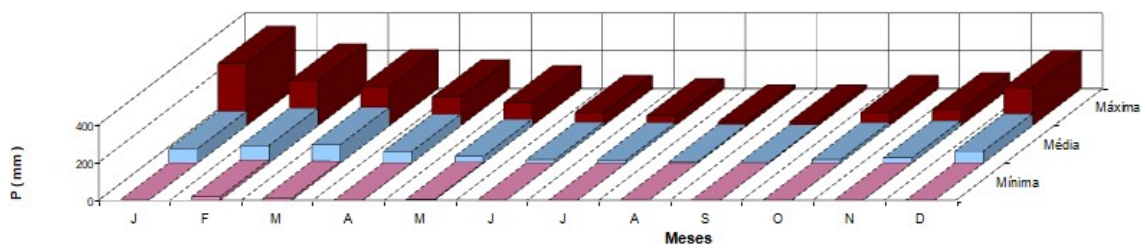
Para a definição do regime de chuvas da Região de Floresta relativo ao projeto foram seguidos os seguintes passos:

- 1) Escolha do posto;
- 2) Análise estatística, e
- 3) Definição das curvas de precipitação x duração x frequência e Definição das curvas de intensidade x duração x frequência.

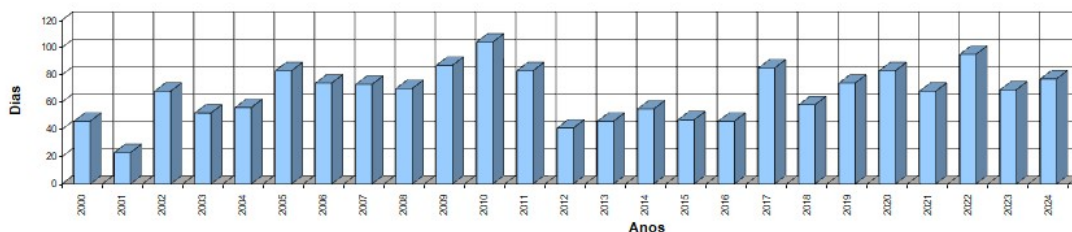
### Precipitações totais anuais



### Precipitações mensais



### Número de dias de chuva por ano



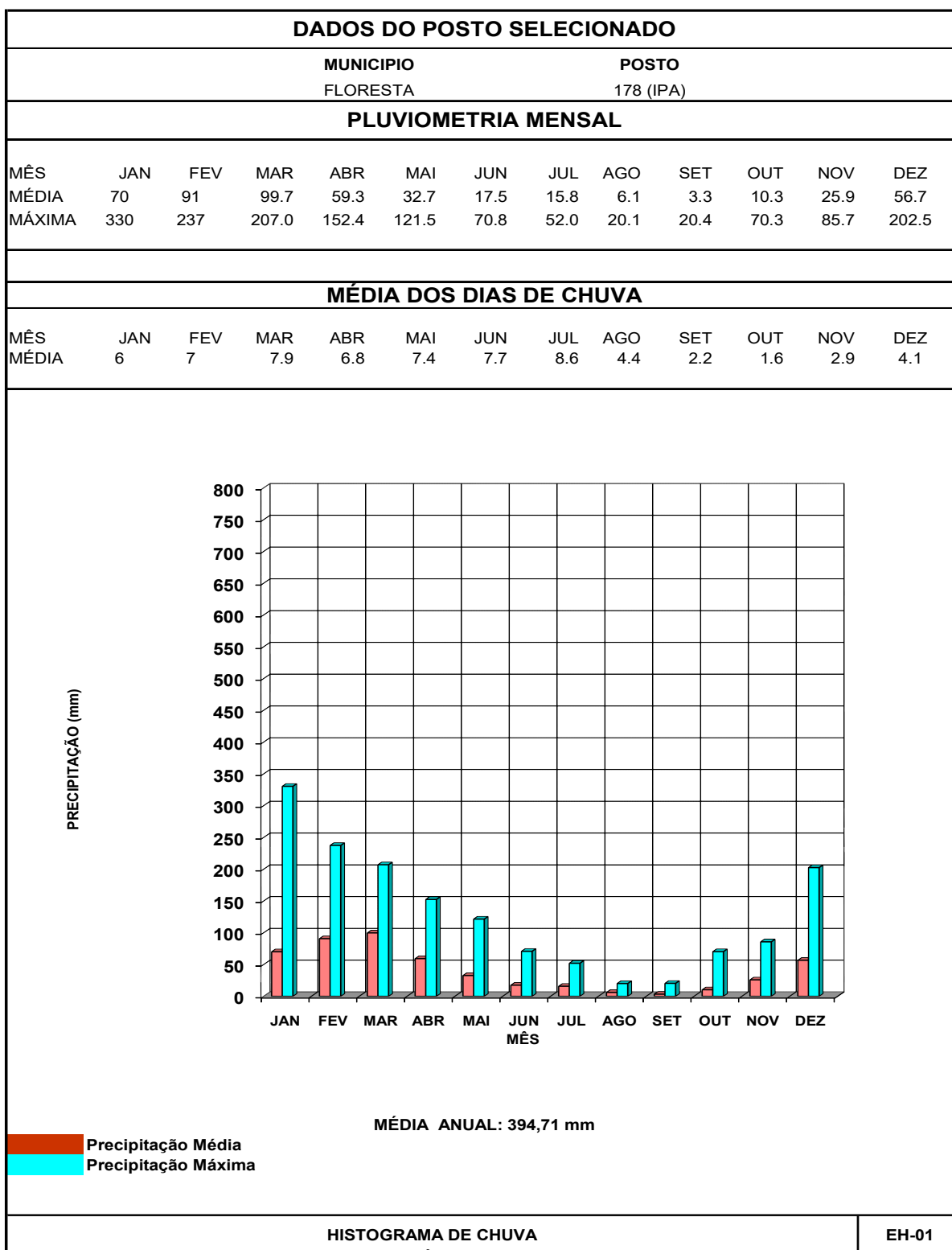
## 8.2.2.3 ESCOLHA DO POSTO

O posto escolhido para caracterizar o regime de chuvas do município de Floresta foi o de código 178, que apresenta as seguintes características:

MUNICIPIO	COD.	LATITUDE	LONGITUD E	PERÍODO OBSERVAÇÃO	DE
FLORESTA (IPA)	178	-8.6014	-38.5756	2000 – 2024	

Foram computados dados de 25 anos em operação.

Na planilha EH-01 está sendo apresentado o histograma de chuva do referido posto e posteriormente os dados meteorológicos provenientes das normas climatológicas, do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.



HISTOGRAMA DE CHUVA

EH-01

### 8.2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O período de recorrência ( $T_R$ ) é definido como sendo o intervalo médio de anos dentro do qual ocorre ou é superada uma dada chuva de magnitude  $P$ . Se  $P_b$  é a probabilidade desse evento ocorrer ou ser superado em um ano qualquer, tem-se a relação  $T_R = 1/P_b$ .

Como em geral não se pode conhecer a probabilidade teórica  $P_b$ , faz-se uma estimativa a partir da frequência ( $F$ ) das precipitações máximas diárias observadas. Tomando-se, por exemplo,  $N$  anos de observação de um determinado posto pluviométrico, seleciona-se a precipitação máxima diária ocorrida em cada ano, obtendo-se o que se chama de série anual de valores. Ordenando-se em ordem decrescente com um número de ordem  $M$  que varia de 1 a  $N$ , pode-se calcular a frequência com que o valor  $P$  de ordem  $M$  é igualado ou superado no rol de  $N$  anos como sendo  $F = M / N+1$  (Critério de Kimball).

Quando  $N$  é muito grande, o valor de  $F$  é bastante próximo de  $P_b$ , mas para poucas observações pode haver grandes afastamentos.

De acordo com a lei dos extremos, a lei de distribuição estatística da série de  $N$  termos constituída pelos maiores valores de cada amostra tende assintoticamente para uma lei simples de probabilidade, que é independente da que rege a variável aleatória das diferentes amostras e no próprio universo da população infinita.

Esta é a base do método de Gumbel, em que se calcula  $P_b$  pela relação:

$$y = \frac{1}{0,7797\sigma} (P - \bar{P} + 0,45\sigma)$$

$\bar{P}$  = média das  $N$  precipitações máximas diárias

$$P_b = 1 - e^{-e^{-y}} \quad \text{sendo}$$

$P_b$  = probabilidade da precipitação máxima diária de um ano qualquer ser maior ou igual a  $P$

$\sigma$  = desvio padrão das  $N$  precipitações máximas diárias

A expressão de “ $y$ ” mostra que existe uma relação linear entre ele e o valor de  $P$ . Pode-se grafar esta reta conhecendo-se:

O eixo onde estão marcados os valores de  $y$  pode ser graduado em tempos de recorrência através da relação:

$$T_R = \frac{1}{P_b} = \frac{1}{1 - e^{-e^{-y}}}$$

Dessa maneira, a cada precipitação corresponderá um período de retorno.

A relação obtida por Gumbel supõe que existam infinitos elementos. Na prática, pode-se levar em conta o número real de anos de observação utilizando-se a fórmula geral de Ven Te Chow  $P = P + k\sigma$ , onde:

$P =$  é a precipitação máxima diária para um certo período de recorrência, em mm;

$K =$  coeficiente que depende do número de amostras e do período de recorrência;

$\sigma =$  desvio padrão das  $N$  precipitações máximas diárias.

Os valores de  $k$  foram tabelados por Weise e Reid. Para 25 anos de observação dos postos de Floresta, os valores de  $k$  considerados foram os seguintes:

		TEMPO DE RECORRÊNCIA (TR)					
K	5	10	15	20	25	50	100
25	0.888	1.575	1.958	2.235	2.444	3.088	3.729

O processo estatístico utilizado neste projeto considerou o critério de Kimball e a fórmula geral de Ven Te Chow.

Na planilha EH-02 está apresentado o processo estatístico e na EH-03 a tabela de Gumbel com os fatores de frequência ( $K$ ).



Figura EH-03: Tabela de Gumbel

PERÍODO DE RECORRÊNCIA (Tr, anos)							
N/Tr	5,00	10,0	15,0	20,0	25,0	50,0	100
10	1,058	1,848	2,289	2,606	2,847	3,588	4,323
11	1,034	1,809*	2,242	2,553	2,789	3,516	4,238
12	0,996	1,777	2,202	2,509	2,741	3,456	4,166
13	1,013	1,748	2,168	2,470	2,699	3,405	4,105
14	0,981	1,721	2,138	2,437	2,663	3,36	4,052
15	0,967	1,703	2,112	2,410	2,632	3,321	4,05
16	0,955	1,682	2,087	2,379	2,601	3,283	3,959
17	0,943	1,664	2,066	2,355	2,575	2,25	3,921
18	0,934	1,649	2,047	2,335	2,552	3,223	3,888
19	0,926	1,636	2,032	2,317	2,533	3,199	3,86
20	0,919	1,625	2,018	2,302	2,517	3,179	3,836
21	0,911	1,613	2,004	2,286	2,5	3,157	3,81
22	0,905	1,603	1,992	2,272	2,484	3,138	3,787
23	0,899	1,593	1,980	2,259	2,47	3,121	3,766
24	0,893	1,584	1,969	2,247	2,47	3,104	3,747
25	0,888	1,575	1,958	2,235	2,444	3,088	3,729
26	0,883	1,568	1,949	2,224	2,432	3,074	3,711
27	0,879	1,560	1,941	2,215	2,422	3,061	3,696
28	0,874	1,553	1,932	2,205	2,412	3,048	3,681
29	0,870	1,547	1,942	2,196	2,402	3,037	3,667
30	0,866	1,541	1,917	2,188	2,393	3,026	3,653
Calculado por M. D. Reid em novembro de 1942, sendo Tr o período de recorrência e N o número de eventos considerados.							
TABELA GUMBEL FATORES DE FREQUÊNCIA (K)							

- **DEFINIÇÃO DAS CURVAS DE PRECIPITAÇÃO / INTENSIDADE DURAÇÃO X FREQUÊNCIA**

Para a definição das curvas de precipitação/ intensidade x duração x frequência, lançou-se mão da metodologia proposta pelo engenheiro Jaime Torga Torrico em sua publicação “Práticas Hidrológicas” de 1974. Trata-se de uma alternativa para chuvas intensas de curta duração, em locais onde não há postos pluviográficos em suas proximidades.

As precipitações determinadas no item anterior para os tempos de recorrência de 5, 10, 15, 20, 25, 50 e 100 anos correspondem as chuvas diárias (1 dia).

A metodologia adotada permitiu que, através de correlações propostas pelo método, fossem obtidas, a partir das chuvas diárias, as precipitações correspondentes a 1 dia, 1 hora e 6 minutos.

Os passos seguidos foram os seguintes:

- 1) Definição no mapa de isozonas de igual relação, da zona na qual o trecho está inserido e dos percentuais a serem utilizados para obtenção das chuvas de 1 hora e 6 minutos.

ISOZONA "E"									
Tempo de Recorrência em anos	1 hora / 24 horas chuva (A)							6 min / 24 horas (B)	
	5	10	15	20	25	50	100	5 a 50	100
Porcentagem	44.9	43.6	43.3	43.2	43.0	42.6	42.2	12.6	11.2

As isozonas E e F tipificam a zonas continental e do noroeste, com coeficientes intensidade altos.

- 2) Conversão da chuva de 1 dia em chuva de 24 horas, multiplicando-se a primeira pelo fator 1,095. Foi adotado 1,10.

POSTO: FLORESTA (IPA)	TEMPO DE RECORRÊNCIA - TR (anos)					
	5	10	20	25	50	100
P 1 dia (mm)	111.82	135.33	148.44	165.07	187.11	209.04
P 24 horas (mm)	123.00	148.86	163.28	181.58	205.82	229.94

- 3) Cálculo das alturas das precipitações para 6 minutos e 1 hora, utilizando os percentuais definidos no item 1 e a chuva de 24 horas definida no item 2.

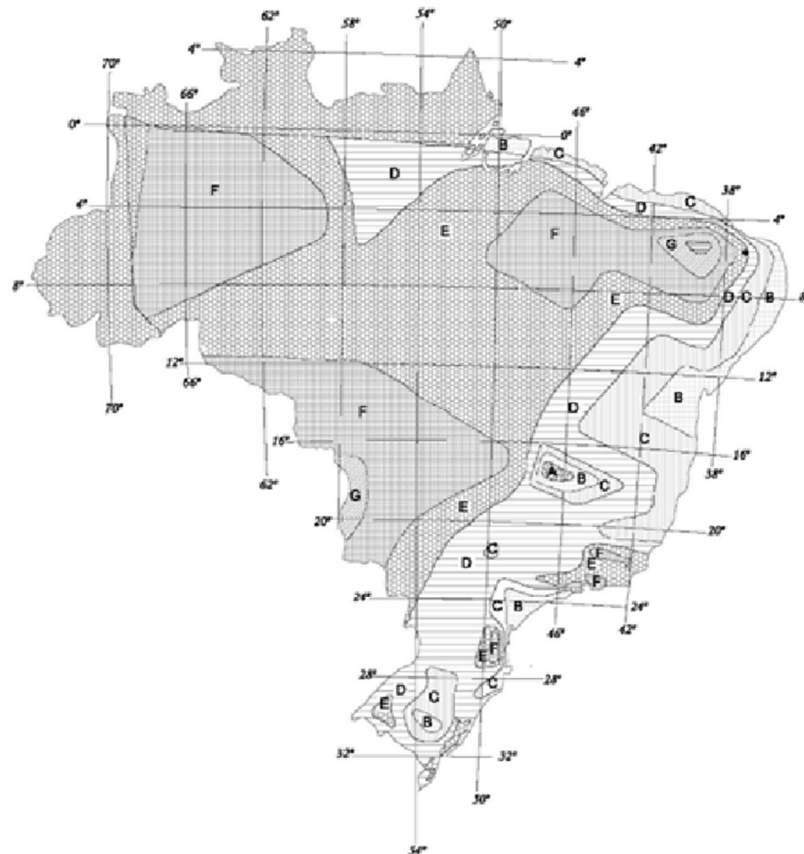
POSTO: FLORESTA (IPA)					
TR (anos)	P 24horas	PERCENTUAIS		PRECIPITAÇÃO	
		1 hora	6min	1 hora	6min
5	111.82	38.1	9.8	50.21	14.09
10	135.33	37.8	9.8	59	17.05
20	148.44	37.4	9.8	64.27	18.7
25	165.07	37.3	9.8	70.98	20.8
50	187.11	36.9	9.8	79.71	23.58
100	209.04	36.6	8.8	88.22	23.41

- 4) Alturas de precipitação a serem adotadas

POSTO: FLORESTA (IPA)			
TR (anos)	Precipitações (mm)		
	6min	1 hora	24 horas
5	14.09	50.21	111.82
10	17.05	59	135.33
20	18.7	64.27	148.44
25	20.8	70.98	165.07
50	23.58	79.71	187.11
100	23.41	88.22	209.04

No quadro a seguir encontrasse a definição no mapa de isozonas, considerando os percentuais a serem utilizados para obtenção das chuvas de 1 hora/ 24 horas.

Figura EH-04: Mapa de Isozonas de Igual Relação



ZONA	1 HORA / 24 HORAS CHUVA										6 min / 24 h CHUVA	
	5	10	15	20	25	30	50	100	1000	10000	5 50	100
A	36,2	35,8	35,8	35,5	35,4	35,3	35,0	34,7	33,6	32,5	70	63
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	36,4	34,3	84	75
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	95	80
D	42,0	41,8	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,8	112	100
E	44,0	43,8	43,3	43,2	43,0	42,9	42,5	42,2	40,9	39,6	126	112
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	42,3	139	124
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,4	46,4	46,9	44,5	43,1	154	137
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,3	48,3	47,8	46,3	44,8	167	149

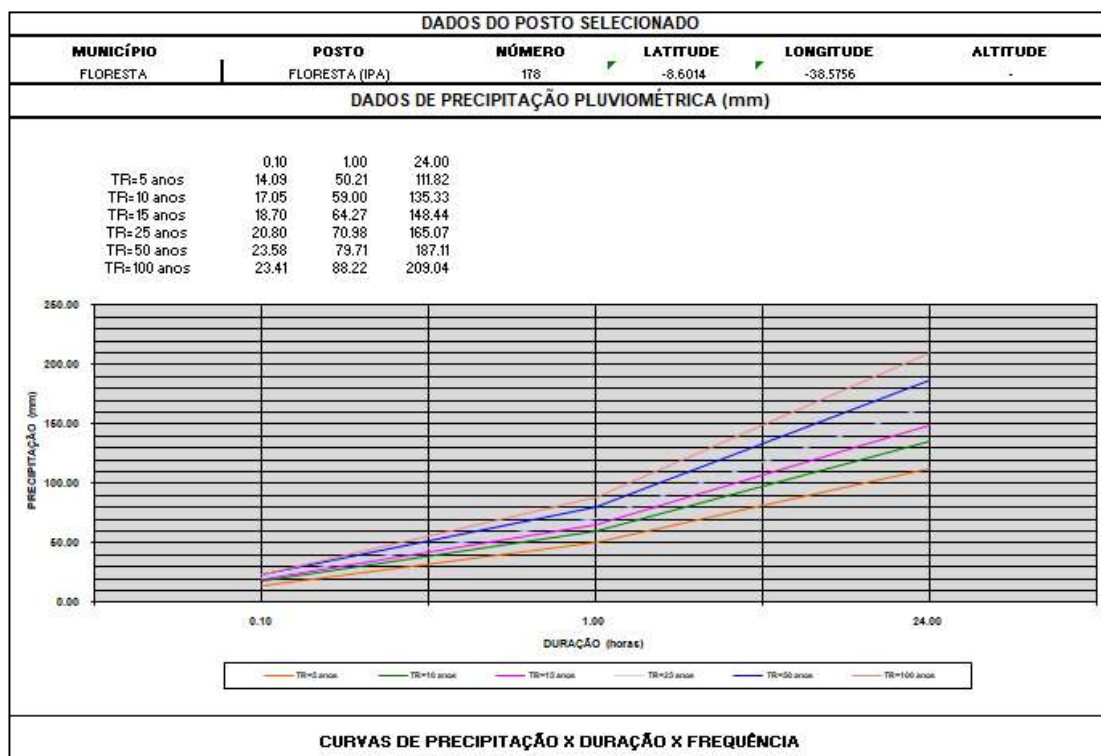
ISOZONAS DE IGUAL RELAÇÃO

EH - 04

5) Determinação das curvas de precipitação x duração x frequência

Com base nas informações constantes do item anterior, foram traçadas no quadro EH-05 as curvas de precipitação x duração x freqüência para os tempos de recorrência comumente adotados em projetos desta natureza.

Figura EH-05: Curvas de Precipitação x Duração x Freqüência



#### 6) Determinação das curvas de intensidade x duração x freqüência

As curvas de intensidade x duração x freqüência foram obtidas através da correlação:

$$\text{Intensidade (i)} = \text{Precipitação } (\bar{P}) / \text{Tempo (h)}$$

Logo:

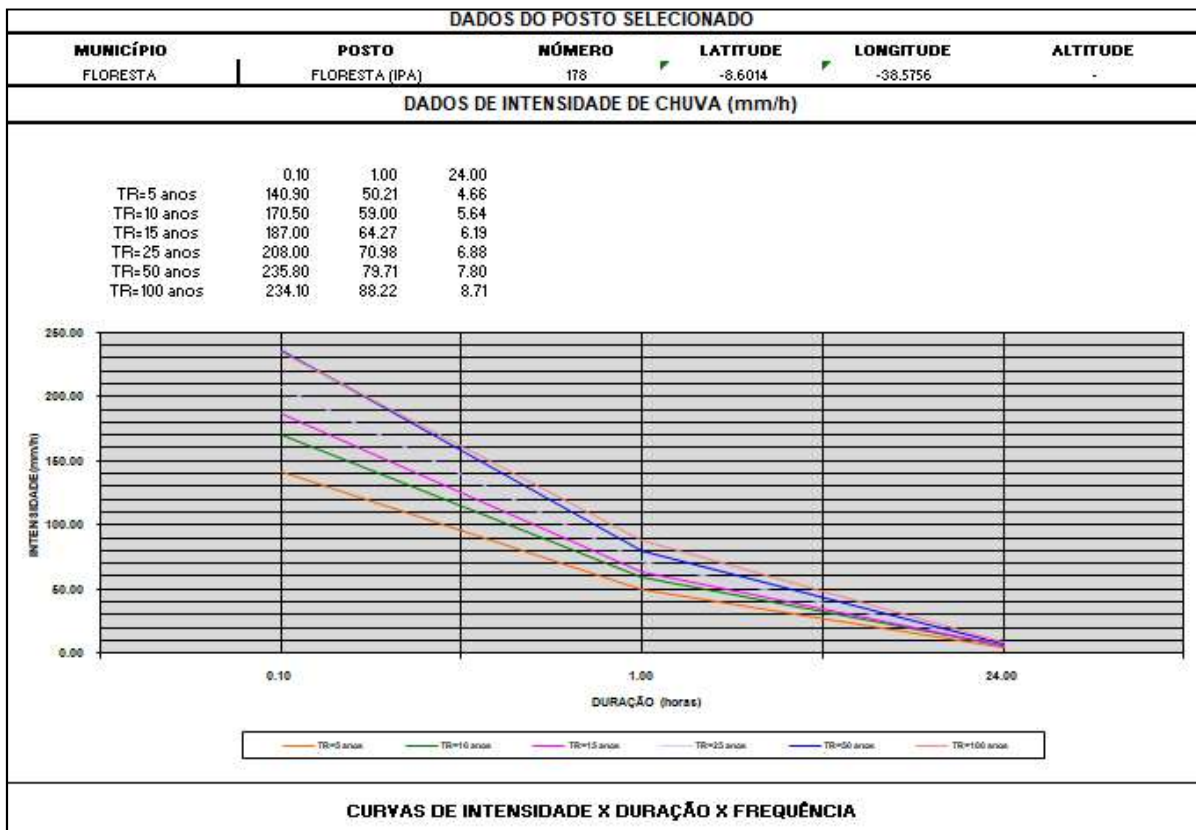
$$i (6 \text{ min.}) = P / 0,10 \text{ ou } P \times 10$$

$$i (1 \text{ hora}) = P$$

$$i (24 \text{ horas}) = P / 24$$

No quadro EH-06 estão apresentadas as curvas de intensidade x duração x freqüência para os tempos de recorrência comumente adotados em projetos desta natureza.

Figura EH-06: Curvas de Intensidade x Duração x Frequência



#### 8.2.4. ESCOAMENTO SUPERFICIAL

O volume de água que é admitido em uma calha de drenagem representa apenas uma parcela da quantidade total de água que se precipita na bacia contribuinte, outras parcelas correspondem às porções que se infiltram no terreno, que são retidas e que se evaporam.

A relação entre esta parcela, que atinge o sistema de drenagem e quantidade de água precipitada, denomina-se coeficiente de escoamento superficial "C" ou coeficiente de deflúvio (coeficiente de "run off").

O coeficiente de escoamento superficial é definido em função de um conjunto de fatores, entre estes podem ser destacados o tipo de solo, a forma e intensidade da ocupação da bacia, as condições da umidade antecedente, e a intensidade das precipitações, além de outros fatores de menor relevância.

O coeficiente de deflúvio "C" que indica a proporção da precipitação que escorre como deflúvio superficial direto, avalia-se a partir de observações de bacias em condições hidrológicas semelhantes.

O escoamento superficial depende principalmente do grau de impermeabilização da bacia contribuinte, portanto, pode-se dizer que a melhor

solução é estimar cuidadosamente o coeficiente de deflúvio global, baseados na experiência de projetos já realizados e tidos como satisfatórios.

Usualmente, o coeficiente de escoamento é determinado em função da ocupação do solo, conforme tabela de Coeficiente de Deflúvio do item anterior, que fornece os valores de “C” para períodos de retorno da ordem de 5 a 10 anos.

Para períodos de retorno maiores, há necessidade de ser corrigido o valor de “C” conforme obtido na tabela), que pode ser feito através da utilização da seguinte expressão:

$$C_t = 0,8 T^{0,1} C_{10}$$

Sendo:

$C_t$  = Coeficiente de escoamento superficial para o período de retorno de T em anos;

$C_{10}$  = Coeficiente de escoamento superficial para o período de retorno 10 anos (tabela);

T = período de retorno em anos

Quando a bacia apresenta ocupação muito heterogênea, é recomendável calcular o valor de C para toda a bacia pela média ponderada dos diversos valores de C, conforme cada setor característico da bacia.

$$C_m = 1/A \sum C_i \times A_i$$

Sendo:

$C_m$  = coeficiente médio de escoamento superficial ;

A = área total da bacia de drenagem;

$C_i$  = coeficiente de escoamento superficial correspondente a ocupação “i”; e

$A_i$  = Área da bacia correspondente a ocupação “i”.

Figura EH-07: Determinação Das Curvas De Run-OFF

USO DO SOLO E TIPO DE VEGETAÇÃO	TIPO DE ARRANJO DA VEGETAÇÃO	CONDIÇÕES PARA INFILTRAÇÃO	GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO			
			A	B	C	D
RALA OU SOLO	SR	-	76	86	91	94
CULTIVO DE FILEIRAS (CANA DE AÇUCAR, ALGODÃO, MANDIOCA,	SR	MÁ	72	81	88	91
	SR	BOA	67	78	85	89
	C	MÁ	70	79	84	88
	C	BOA	65	75	82	86
	C e T	MÁ	66	71	80	82
VEGETAÇÃO RASTEIRA (CAPIM PANGOLA)	C e T	BOA	62	71	78	81
	SR	MÁ	65	76	84	88
	SR	BOA	63	75	83	87
	C	MÁ	63	74	82	85
	C	BOA	61	73	81	84
PASTOS DE ROTAÇÃO (LEGUMES, CAPIM, TRIGO)	C e T	MÁ	61	72	79	82
	C e T	BOA	59	70	78	81
	SR	MÁ	66	77	85	89
	SR	BOA	56	72	81	85
	C	MÁ	61	75	83	85
PRADARIA E PASTAGEM	C	BOA	55	69	78	83
	C e T	MÁ	63	73	80	83
	C e T	BOA	51	67	76	80
	-	MÁ	66	79	86	89
	-	REGULAR	49	69	79	84
PRADARIA PERMANENTE	-	BOA	39	61	74	80
	C	MÁ	47	67	81	86
	C	REGULAR	25	59	75	83
	C	BOA	6	35	70	79
FLORESTAS	-	-	30	58	71	78
	-	MÁ	45	66	77	83
	-	REGULAR	36	60	73	79
	-	BOA	25	55	70	77

Observações :

SR - em fileiras retas

C - em curva de nível

C e T - terraços em nível

Lavoura mecanizada - boas condições de infiltração

Lavoura manual - má condição de infiltração

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE RUN-OFF

Figura EH-08: Coeficiente De Deflúvio

NATUREZA DA SUPERFÍCIE	C
Pavimentação de concreto de cimento ou concreto betuminoso	0,75 a 0,95
Pavimento de macadame betuminoso ou tratamento superficial	0,65 a 0,80
Pavimento de macadame	0,40 a 0,60
Solo arenoso, vegetação cultivada ou leve	0,15 a 0,30
Solo arenoso, mata ou vegetação rasteira densa	0,15 a 0,30
Cascalho desprovido de vegetação ou vegetação rala	0,20 a 0,40
Cascalho, mata, vegetação densa	0,15 a 0,35
Solo argiloso, desprovido de vegetação ou vegetação rala	0,35 a 0,75
Solo argiloso, mata ou vegetação densa	0,25 a 0,60
Canteiro central, grama	0,20 a 0,35
Taludes enleivados (com sulcos) 1:2	0,50 a 0,70
Áreas comerciais, zona de centro da cidade	0,70 a 0,95
Áreas residenciais :	
zonas planas com ap. 30% de área impermeável	0,35 a 0,45
zonas planas com ap. 60% de área impermeável	0,50 a 0,60
zonas moderadamente inclinadas ap. 50% de área impermeável	0,60 a 0,70
zonas moderadamente inclinadas ap. 70% de área impermeável	0,75 a 0,85
Áreas de edifícios de apartamentos	0,50 a 0,70
Área industrial :	
unidades esparsas	0,50 a 0,80
unidades concentradas	0,60 a 0,90
Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Observações :	
Taludes suaves : valores mais baixos	
Taludes íngremes : valores mais altos	
<b>COEFICIENTE DE DEFLÚVIO</b>	

## 8.2.5. TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Quando se considera determinada seção de escoamento em uma bacia contribuinte, sempre decorre algum tempo, a contar do início da chuva até que toda a bacia passe a contribuir uniformemente para a seção considerada. Este intervalo inicial se chama tempo de concentração.

O tempo de concentração é ao lado do coeficiente de escoamento superficial, um dos parâmetros fundamentais na aplicação das metodologias de cálculos de vazões de pico por processos indiretos, cuja determinação está também sujeita a imprecisões e incertezas.

A forma mais aceita e, teoricamente, a mais correta de calcular o tempo de concentração é através do método cinemático que recomenda dividir a bacia em N trechos homogêneos e calcular a velocidade de escoamento em cada um deles.

Para áreas urbanas, o tempo de concentração compõe-se de duas parcelas, o tempo de entrada, somado ao tempo de percurso dentro do dispositivo de drenagem.

$$t_c = t_e + t_p$$

Denomina-se tempo de entrada, o tempo gasto pelas águas precipitadas nos pontos mais distantes da bacia considerada, para atingir o primeiro ponto de captação. Os valores mais utilizados nos projetos de drenagem urbana situam-se no intervalo de 5 a 15 minutos.

Denomina-se tempo de percurso, o tempo de escoamento, dentro dos elementos de drenagem, desde o primeiro ponto de captação, até a seção considerada. Esse tempo pode ser calculado a partir dos parâmetros hidráulicos da rede de drenagem, utilizando como exemplo a fórmula de Manning, o que requer o pré-dimensionamento dessa rede.

Nas bacias:

$t_c$  = tempo de concentração, em minutos;

L = comprimento da linha de fundo do talvegue principal, em quilômetros;

H = diferença de nível entre o ponto mais afastado da bacia e a seção considerada, em metros.

O tempo de concentração foi calculado utilizando-se a expressão proposta pelo California Highways and Public Roads, a qual aparece reproduzida a seguir:

$$t_c = 0,95 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

## 8.2.6. PERÍODO DE RECORRÊNCIA

O período de recorrência estabelecido por análise de frequência indica simplesmente o intervalo médio entre eventos iguais ou maiores que uma dada grandeza, ou a probabilidade de que tal evento ocorrerá em um ano qualquer.

Na previsão de chuvas intensas, o tempo de recorrência corresponde ao número médio de anos, em que uma dada precipitação será igualada ou excedida. Normalmente a escolha do período de recorrência é feita levando-se em conta a importância da obra e o grau de segurança, que se pretende, tendo em vista as condições econômico-financeiras e os inconvenientes que poderão advir da insuficiência da obra em atender às vazões de enchente.

O período de recorrência estabelecido para o projeto será de 10 anos, que provavelmente irá contemplar a drenagem superficial e as galerias de drenagem.

- **ESTABELECIMENTO DO REGIME PLUVIOMÉTRICO**

Para a determinação dos valores das intensidades de chuvas foi utilizada a fórmula proposta pelo Plano Diretor de Macrodrenagem da RMR apresentada a seguir:

$$I = \frac{611,3425 \times T^r 0,1671}{(t + 7,3069)^{0,6348}}$$

onde :

I = Intensidade de chuva, em mm/ h;

T = Tempo de recorrência, em anos

t = Tempo de concentração, em minutos.

- **DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO**

Em áreas urbanas nem sempre a área da bacia é determinada pelo seu divisor de águas, sendo de ocorrência relativamente comum a transposição de águas pluviais para bacias vizinhas ou o contrário. Há uma grande dificuldade de localização dessas sub-bacias decorrentes dessas inter-relações hidrográficas. Essas condições e parâmetros são seguidos por quase toda região metropolitana.

$Q_p = \frac{ciA}{36}$ , sendo : Sendo assim, às áreas das bacias foram delimitadas a partir da área de contribuição de meia pista da rua em questão, acrescida das áreas das edificações e passeios existentes, conforme mapa de bacias apresentado no

final deste capítulo, e foi utilizado o método racional, que apresenta a seguinte configuração:

$Q_p$  = vazão de contribuição, em  $m^3/s$ ;

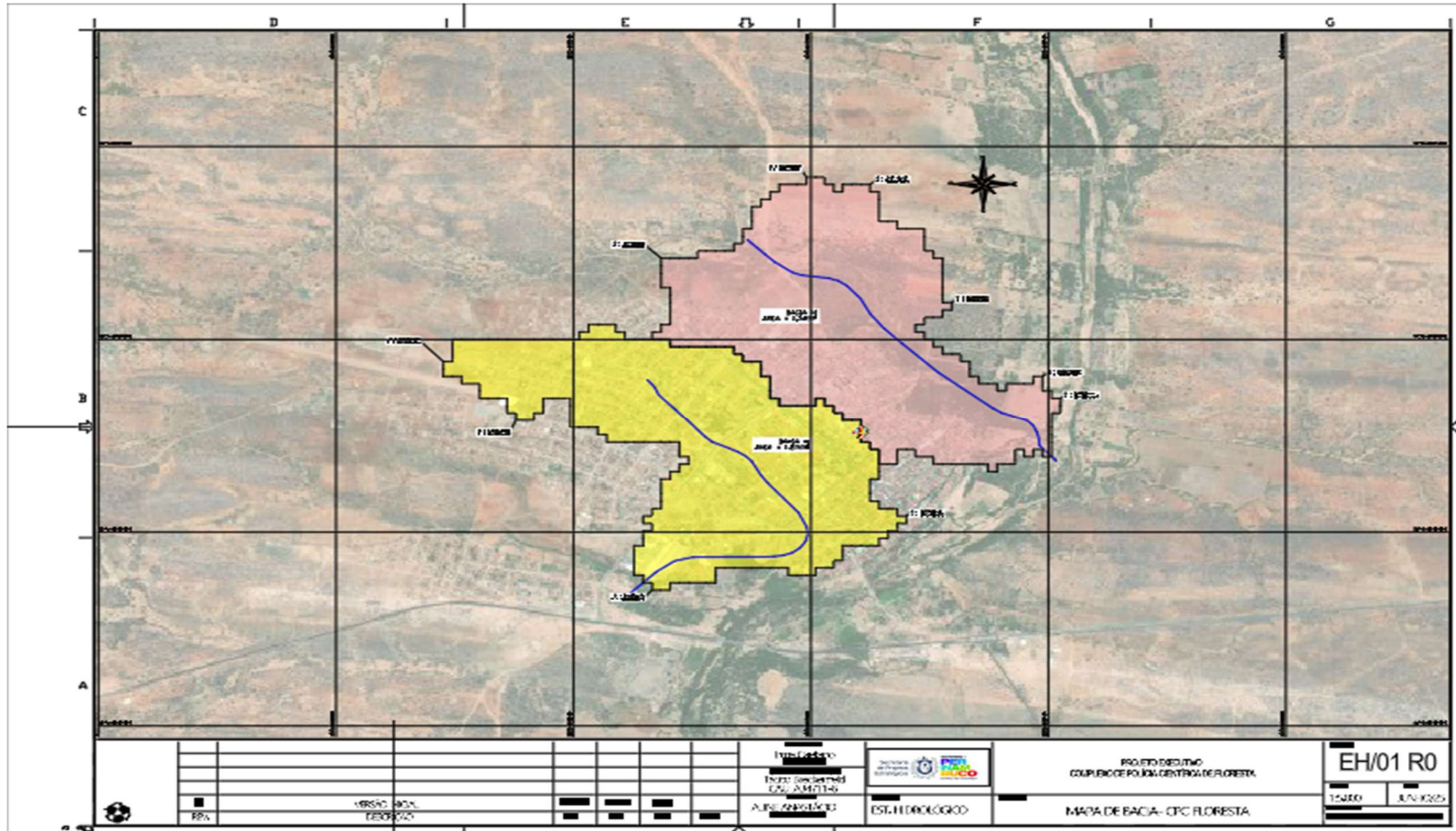
$c$  = coeficiente de escoamento superficial, adimensional.

$i$  = intensidade de chuva, em  $cm/h$ ;

$A$  = área da bacia de contribuição, em ha.

- **RESULTADOS OBTIDOS**

A vazão de projeto obtidas está sendo apresentado no quadro a seguir.



Cota Sup.	Cota Inf.	Declividade e do Talvegue	Run-off (C)	Tempo de Concentração	Tempo de Recorrência	Intensidade	Descarga	Tempo de Recorrência	Intensidade	Descarga	Tempo de Recorrência	Intensidade	Descarga
CtS	CtI	d	Nº	Tc	TR	I	Q	TR	I	Q	TR	I	Q
m	m	m/m		h	Anos	mm/h	m <sup>3</sup> /s	Anos	mm/h	m <sup>3</sup> /s	Anos	mm/h	m <sup>3</sup> /s
320,000	314,000	0,00	0,55	0,94	10	102,78	20,58	15	114,85	22,99	25	129,01	25,83
325,000	316,000	0,00	0,55	0,88	10	109,29	21,38	15	121,92	23,85	25	136,97	26,79

## 8.2.7. PROJETO DE DRENAGEM

A elaboração do projeto contou com os dados provenientes dos estudos hidrológicos, projeto geométrico e os cadastros de campo, e compreendeu a drenagem superficial, conforme as subáreas descritas abaixo:

### 8.2.7.1. DRENAGEM SUPERFICIAL

Os dispositivos de drenagem superficial propostos foram os seguintes:

- Meio-fio tipo MFC-05.
- Tubos PEAD

#### A. Meios-fios

Os meios fios estão sendo indicados em toda praça, com as funções de limitação de áreas e hidráulica, assim encaminhando a água para o desague apropriado.

Os meios-fios serão dos tipos MFC-05.

#### B. Caixação dos dispositivos de concreto

Foi prevista a caixação de todos os dispositivos de drenagem (meio-fio) a serem implantados.

#### C. Tubos PEAD

Os tubos estão sendo projetados por toda área de pavimentação, com a função de destinar a água coletada, pelas BLGS (boca de lobo com grelha simples); com a destinação final em caixa existente, levantada pela topografia.

Os tubos terão diâmetro de Ø300 mm.

### 8.2.7.2 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

Neste item estão apresentadas as metodologias e as ferramentas utilizadas no dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem superficial projetados.

As metodologias adotadas integram o Manual de Drenagem de Rodovias, do DNIT – Edição de 2006.

Estão sendo contemplados os seguintes tipos de dispositivos:

- Meio-fio
- Tubos PEAD

A seguir estão apresentados os procedimentos seguidos.

a) Meios-Fios

O dimensionamento hidráulico deste dispositivo foi realizado de acordo com a seguinte sistemática:

1º-Determinação da vazão de contribuição pelo Método Racional

$$Q_p = \frac{c \times i \times A}{36 \times 10^4} \quad \text{sendo:}$$

$Q_p$  = descarga de projeto, em m<sup>3</sup>/s;

$c$  = coeficiente de escoamento superficial, adimensional, fixado de acordo com o complexo solo-cobertura e declividade do terreno

$i$  = intensidade de chuva, em cm/h, para o tempo de recorrência de 10 anos e tempo de concentração de 6 minutos;

$A$  = área de contribuição, em m<sup>2</sup>.

A área de contribuição pode ser formada por superfícies de diferentes coeficientes de escoamento superficial. Neste caso, o valor do coeficiente de escoamento final foi determinado pela média ponderada dos valores de coeficientes de escoamento adotados, usando como peso, as respectivas larguras dos implúvios. Logo:

$$c = \frac{L_1 \times c_1 + L_2 \times c_2 + \dots + L_n \times c_n}{\sum_1^n L} \quad \text{sendo:}$$

$L_1$  = faixa da plataforma da rodovia que contribui para o dispositivo considerado;

$L_2$  = largura da projeção horizontal equivalente do talude;

$L_3$  = largura do terreno natural;

$C_1$  = coeficiente de escoamento superficial da plataforma da rodovia;

$C_2$  = coeficiente de escoamento superficial do talude;

$C_3$  = coeficiente de escoamento superficial do terreno natural.

2º -Determinação da capacidade de vazão dos dispositivos pela fórmula de Manning, associada à equação da continuidade

$$V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad \text{e } Q = AV \quad \text{sendo:}$$

V = velocidade de escoamento da água, em m/s;

R = raio hidráulico, em m;

I = declividade longitudinal do dispositivo, em m/m;

N = coeficiente de rugosidade de Manning, considerado como sendo igual a 0,017 (dispositivo revestido em concreto);

Q = vazão máxima permissível, em m<sup>3</sup>/s;

A = área da seção molhada, em m<sup>2</sup>.

Procedimentos:

- Igualando-se a equação proposta pelo Método Racional e a fórmula de Manning, e considerando a área de implúvio como sendo igual a  $A = L \times d$ , tem-se:

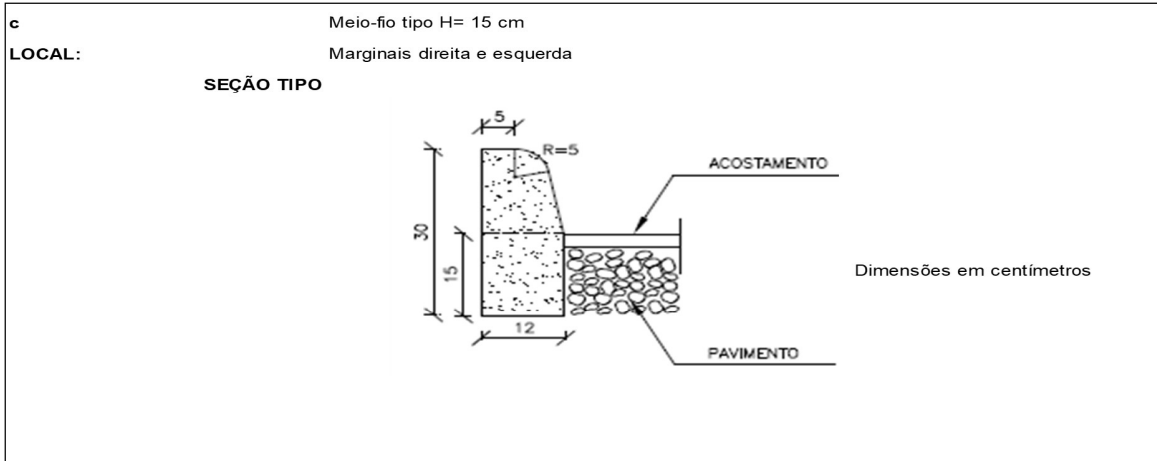
$$\frac{c \times i \times L \times d}{36 \times 10^4} = \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad \therefore$$

$$d = 36 \times 10^4 \times \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{c \times i \times L \times n}$$

- Na equação acima, os valores de A, R e n são conhecidos, conforme a seção escolhida; os valores de c, i e L, são conhecidos, em função da chuva de projeto, dos tipos de superfícies e das características geométricas da rodovia. A única variável existente é a declividade longitudinal (I);
- Determina-se o comprimento crítico e estabelece-se a velocidade de escoamento para este comprimento. Esta velocidade deve ser condicionada à velocidade limite de erosão do material utilizado no revestimento adotado para o dispositivo.

## ● RESULTADOS OBTIDOS

Todas as ferramentas utilizadas no dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem superficial estão apresentadas a seguir.



**DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO**

Cálculo do coeficiente de escoamento superficial

$$Q_p = 2,78 \times 10^{-7} \times c \times i \times A$$

C1 (coeficiente de escoamento superficial da plataforma)	0,90	L1 (largura da plataforma)	11,70
C2 (coeficiente de escoamento do passeio)	0,80	L2 (largura do passeio)	0,00
C3 (coeficiente de escoamento superficial da quadra)	0,80	L3 (largura do canteiro)	0,00
C (coeficiente de escoamento superficial adotado)	0,90	L (largura do impluvio)	11,70
i (intensidade de chuva)	121,25 mm/h		
A área da contribuição = (L1 + L2 + L3) * d (extensão)	11,7 d	m <sup>2</sup>	
Qp (Vazão de contribuição)	0,00035 d m <sup>3</sup>		

**CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO**

$$Q_c = 0,375 \times Y^{8/3} \times Z \times \frac{I^{1/2}}{n}$$

Y (altura d'água no dispositivo) =	0,03 m
W (largura máxima do espelho d'água)	1,50 m
Z (inverso da declividade)	50,00 m/m
n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
I (declividade longitudinal do local de instalação)	variável m/m
Qc (Capacidade de vazão)	0,109 I <sup>1/2</sup> m <sup>3</sup>

**VELOCIDADE DE ESCOAMENTO**

$$V = 0,958 \times \frac{1}{Z^{1/4}} \times \left(\frac{I^{1/2}}{n}\right)^{3/4} \times Q_c^{1/4}$$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 310,3 I<sup>1/2</sup>

**DETERMINAÇÃO DO COMPRIMENTO CRÍTICO (d) E DA VELOCIDADE DE ESCOAMENTO (V)**

I	0,12	0,20	0,29	0,23	0,30	0,40	1,00	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,50
I <sup>1/2</sup>	0,33	0,44	0,54	0,48	0,55	0,63	1,00	1,22	1,26	1,30	1,34	1,38	1,41	1,45	1,49	1,53	1,58
d	9	12	16	16	16	19	31	37	40	40	40	43	43	43	47	47	50
V	0,14	0,19	0,24	0,24	0,24	0,29	0,48	0,58	0,63	0,63	0,63	0,68	0,68	0,68	0,72	0,72	0,77
tp	0,02	0,04	0,06	0,06	0,06	0,09	0,25	0,36	0,42	0,42	0,42	0,49	0,49	0,49	0,56	0,56	0,64

**ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA**

VAZÕES PARA GALERIAS CIRCULARES EM PEAD (80% da seção)											
SEÇÃO CBMPE FLORESTA TUBO/ALINHAMENTO	DIÂMETRO (m)	i(m/m)	Am(m <sup>2</sup> )	Pm(m)	Rh	V(m/s)	Qp(m <sup>3</sup> /s)	c(run-off)	i(cm/h)	A(ha)	Qs(m <sup>3</sup> /s)
TUBO 01 (DRE 01)	0,30	0,00500	0,061	0,664	0,091	1,433	0,087	0,80	12,13	0,030	0,008
TUBO 02 (DRE 02)	0,30	0,00500	0,061	0,664	0,091	1,433	0,087	0,80	12,13	0,049	0,013
TUBO 03 (DRE 01)	0,20	0,00500	0,027	0,443	0,061	1,092	0,029	0,80	12,13	0,009	0,024
TUBO 04 (DRE 03)	0,30	0,00500	0,061	0,664	0,091	1,433	0,087	0,80	12,13	0,032	0,009
TUBO 05 (DRE 04)	0,20	0,00640	0,027	0,443	0,061	1,236	0,033	0,80	12,13	0,066	0,018

## 9. FUNDAÇÕES

### • ESCAVAÇÕES

Todas as escavações necessárias para a execução rigorosa do projeto arquitetônico e estrutural, obtendo-se os níveis e dimensões exigidas, serão de responsabilidade da empresa executora.

### • FUNDAÇÃO DIRETA

Entende-se por fundação direta para fins destas especificações aquela em que as tensões são transmitidas diretamente às camadas superficiais inferiores do solo. A profundidade para fins de assentamento da fundação será fixada pelo projeto e verificada no local pela fiscalização antes de qualquer execução. O fundo das cavas da fundação será isento de: pedras soltas, detritos orgânicos, etc., e será abundantemente molhado, com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes, formigueiros, etc.), sendo posteriormente apiloado. Dar-se-á especial atenção à colocação dos arranjos dos pilares quanto aos posicionamentos, bem como sua verticalidade (prumo).

### • PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS DE CARÁTER ESPECÍFICOS

Generalidades: Será levada em conta, que os projetos estruturais estarão obedecendo às normas específicas da ABNT, em sua forma mais recente, aplicável ao caso, quando de sua leitura e interpretação, embora que qualquer parte da estrutura executada pelo construtor, implique em sua total e integral responsabilidade, quanto a sua estabilidade e resistência.

Cumpra em vista do exposto anteriormente ao construtor, examinar o projeto estrutural e apresentar por escrito à fiscalização, qualquer observação sobre ele ou parte dele, com que não concorde ou iniba da responsabilidade de executar, sugerindo as soluções que julguem adequadas ao caso. O construtor localará a estrutura rigorosamente,

---

sendo responsável por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível, cabendo-lhe por sua própria conta, qualquer correção ou demolição, decorrentes, julgadas, comprovadamente imperfeitos pela fiscalização.

Antes de iniciar os serviços, o construtor deverá verificar as cotas referentes ao nivelamento e locação do projeto, sendo que a referência de nível (RN) quando não indicada expressamente no projeto, ou não aceito por motivo justificado pela fiscalização, será escolhido em acordo com ela.

- **MATERIAIS E COMPONENTES**

As barras de aço utilizadas para a armadura bem como sua montagem se regerão e atenderão às prescrições das normas brasileiras sobre a matéria. De modo geral, as barras de aço não deverão apresentar defeitos prejudiciais, tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão.

Serão utilizados agregados minerais logicamente inalteráveis. Possuirão partículas de dimensões o mais uniforme possível e dura, com distribuição granulométrica, de pureza e presença de finos adequados ao amassamento e mistura para concreto de alta qualidade. Os agregados serão fornecidos obedecendo às condições fixadas nas especificações brasileiras da ABNT e NBR 6118.

A água utilizada, no amassamento do concreto, será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, materiais orgânicos ou quaisquer outras substâncias prejudiciais à mistura.

O cimento empregado no preparo do concreto satisfará as especificações e ensaios da ABNT. De maneira geral, a marca e procedência do cimento deverão ser os mais uniformes possíveis, no entanto, para concretos aparentes, será obrigatório o uso de uma única marca e de mesma procedência. O consumo será de, no mínimo, 300 Kg/m<sup>3</sup>, para qualquer concreto estrutural.

O construtor providenciará indicações adequadas ao preparo de todos os concretos necessários à obra, nas suas diferentes condições de qualidade fixadas em projeto e para garantir o cumprimento do Cronograma de Construção.

---

---

Indicações particulares poderão ser feitas pela fiscalização no que se refere às características de operação de betoneiras, tempo de mistura e outros aspectos correlatos, no caso de não usar o concreto usinado.

- **LANÇAMENTO DO CONCRETO ARMADO**

Toda a estrutura da edificação principal e dos blocos complementares serão em concreto armado, FCK mínimo 35MPa e deverá ser executada conforme projeto estrutural apresentado. No caso de reservatórios o FCK mínimo será de 40MPa, conforme indicado em prancha.

O recobrimento mínimo da armadura deverá seguir o recomendado através da NBR 6118. Será obrigatória a utilização de espaçadores de concreto ou plástico.

Durante o lançamento do concreto será obrigatória a utilização de vibrador, sendo obrigatório manter no local dois vibradores, sendo um de reserva.

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.

- **IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES**

Todas as faces superiores e laterais das vigas baldrames deverão ser tratadas com sistema de impermeabilização adequado, visando proteger a estrutura contra a umidade ascendente e lateral proveniente do solo. Da mesma forma, as faces laterais e superiores das sapatas isoladas ou associadas também deverão ser integralmente impermeabilizadas.

Deverá ser feito no fundo das fundações e vigas baldrames o lastro de concreto magro com espessura de 5 cm. Não será admitido o assentamento da alvenaria sem a prévia Impermeabilização. Essa impermeabilização deverá ser feita com a aplicação de impermeabilizante betuminoso nas faces laterais e superior das vigas baldrames e fundações.

- **ATERRO APILOADO**

---

Após a execução das fundações e vigas baldrameas deverá ser executado aterro apiloado para posteriormente ser executado o contrapiso de concreto magro. Esse aterro deverá ser executado com material de 1ª categoria (prevalecendo a recomendação do projeto de terraplanagem), perfeitamente compactado, utilizando-se para isso as melhores técnicas de compactação. Essa compactação deverá ser feita em camadas de no máximo 20 cm, utilizando-se preferencialmente a compactação mecânica (“sapo”).

A superfície compactada deverá ser totalmente plana, em nível, de forma a ser obter posteriormente uma camada de concreto com espessura constante.

- **LASTRO DE BRITA**

Após a execução do aterro apiloado e antes da execução do piso em concreto magro, deverá ser executado lastro de brita nº 1, com espessura mínima de 5cm. Essa camada deverá ser “compactada”.

## 10. ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

- **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 CONVENIENTE, a ela competirá prever, também, os elementos de compatibilização com o projeto estrutural desta referência.

- **AÇO**

Conforme NBR-6118/2023 - ABNT, item 8.3:

As barras de aço não apresentarão excesso de ferrugem, 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, vulgarmente denominado ferro, 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.

- **AGLOMERANTES**

De cimento, tipo:

Portland III - Alto forno, 35MPa e 40 MPa; Branco; Comum; de alta resistência inicial. 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.

- **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.

## **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.

## ● **CONCRETO**

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 (mínima 35 e 40 MPa, de acordo com a prancha) 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/m<sup>3</sup> 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.

- **DOSAGEM**

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

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 FCK, seguindo um dos três critérios estabelecidos no item 8.3.1.2 da NBR-6118/2023 ABNT.

- **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.

- **DISPOSIÇÕES GERAIS**

Nenhum conjunto de elementos estruturais - cintas, vigas, pilares, 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 canalizações 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. E devem atender a NBR 6118. 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 10cm, sem previsão em projeto.

- **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.

- **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.

- **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.

- **CURA DO CONCRETO**

Qualquer que seja o processo empregado para cura do concreto, a aplicação iniciará-se 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.

- **DESFORMA**

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

- Faces laterais: 03 dias;
- Faces inferiores: 14 dias;
- Faces inferiores sem pontaletes: 21 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.

#### ● FORMAS E ESCORAMENTO

As fôrmas utilizadas deverão ser metálicas, de madeira resinada ou de compensado plastificado. Sempre que possível, deverá ser previsto o reaproveitamento das fôrmas, desde que se encontrem em condições adequadas de uso, sem deformações, danos ou comprometimento da qualidade do concreto moldado.

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 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 empregado 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.

#### ● **ARMADURA**

Conforme a tabela 7.2 presentes na NBR 6118/2023, para a classe de agressividade ambiental II (moderada) o recobrimento das armaduras será, para os respectivos elementos:

- Pilar: 3 cm sem contato com o solo e 4,5 cm quando em contato direto;
- Viga: 3 cm sem contato com o solo e 3,0 cm quando em contato direto;
- Laje: 3 cm sem contato com o solo e 3,0 cm quando em contato direto;
- Sapata: 5 cm;

O recobrimento dos reservatórios devem ser de no mínimo 5 cm para todos os elementos (paredes de concreto e lajes).

Para garantir os recobrimentos recomendados, serão empregados 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 das ferragens nas paredes deverão ser rigorosamente limpos e isentos de poeira;

O produto recomendado para a colagem dos ferros nas paredes estruturais é o adesivo epóxi ou similar e de acordo com os critérios de construção deverá ser escolhido entre o mais fluido ou mais pastoso.

- **PILARES**

Todos os pilares serão executados em concreto armado de  $f_{ck} = 35\text{Mpa}$  e moldados in loco conforme dimensões especificadas em projeto estrutural, utilizando-se de aço CA 50 e/ou CA 60. As formas dos pilares deverão ser aprumadas e escoradas apropriadamente, utilizando-se madeira de qualidade, sem a presença de desvios dimensionais, fendas, arqueamento, encurvamento, perfuração por insetos ou podridão. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente.

---

---

A cura deverá ser executada para se evitar a fissuração da peça estrutural. Todos os pilares deverão seguir o projeto estrutural, prevalecendo este sobre o memorial.

- **VIGAS**

As vigas serão executadas em concreto armado de  $f_{ck} = 35\text{Mpa}$  e moldados in loco conforme dimensões especificadas em projeto estrutural, utilizando-se de aço CA 50 e/ou CA 60. Para a execução de vigas deverão ser tomadas as seguintes precauções: na execução das formas estas deverão estar apuradas e escoradas apropriadamente, assim como travadas, limpas para a concretagem, e colocadas de forma que haja facilidade na sua remoção. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente.

A cura deverá ser executada para se evitar a fissuração da peça estrutural. Todas as vigas baldrames deverão seguir o projeto estrutural, prevalecendo este sobre o memorial.

- **LAJES MACIÇAS**

As lajes serão executadas em concreto armado de  $f_{ck} = 35\text{Mpa}$  e moldados in loco conforme dimensões especificadas em projeto estrutural, utilizando-se de aço CA 50 e/ou CA 60. O escoramento das lajes deverá ser executado com escoras de madeira de primeira qualidade ou com escoras metálicas, sendo as últimas mais adequadas. As formas deverão ser molhadas até a saturação, antes da concretagem.

Após a concretagem a cura deverá ser executada para se evitar a retração do concreto e fissuração da superfície. A desforma deverá seguir os procedimentos indicados em norma.

- **RESERVATÓRIOS**

Os reservatórios serão executados em concreto armado de  $f_{ck} = 40\text{Mpa}$ , tanto nas paredes de concreto como nas lajes, e moldados in loco conforme dimensões especificadas em projeto estrutural, utilizando-se de aço CA 50 e/ou CA 60. O escoramento das lajes e paredes deverá ser executado com escoras de madeira de

---

primeira qualidade ou com escoras metálicas, sendo as últimas mais adequadas. As formas deverão ser molhadas até a saturação, antes da concretagem.

Após a concretagem a cura deverá ser executada para se evitar a retração do concreto e fissuração da superfície. A desforma deverá seguir os procedimentos indicados em norma.

## 11. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

### 11.1. ESGOTO SANITÁRIO

- **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.

- **RAMAL DE DESCARGA DE ESGOTO**

Os ramais de descarga devem ser retílineos, 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

Atenção! Não é recomendado utilizar inclinações superiores a 5% para evitar acúmulo de dejetos nas tubulações.

Os ramais de descarga e de esgoto foram dimensionados conforme a Tabela 03 e 05 da NBR 8160/1999.

- **SUBCOLETORES E COLETORES**

Os subcoletores e coletores devem ser retilíneos, 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

- **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.

- **CAIXA DE GORDURA**

As caixas de gordura do projeto foram dimensionadas conforme item 5.1.5.1 da NBR 8160/1999 e deverão ser executadas conforme detalhadas em projeto gráfico. Deverão ser impermeabilizadas.

- **VENTILAÇÃO**

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.

- **MATERIAIS APLICADOS**

Todas as tubulações e conexões deverão ser de:

- PVC Série Normal
- PVC Série Reforçada

As conexões devem 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.

- **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 devem 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.

- **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 arquivar uma ficha de manutenção com as informações do serviço realizado e o planejamento de futuras intervenções no item onde ocorreu a manutenção.

### • SISTEMA DE TRATAMENTO E DESTINO FINAL DE ESGOTO

A área onde o empreendimento será implantado, não possui rede coletora pública de esgoto sanitário, sendo necessário a implantação de um sistema final de esgoto composto por tanque séptico, filtro anaeróbio e posteriormente sumidouros.

Para determinação da contribuição diária de esgoto, foi considerado um total de 30 funcionários e um público flutuante de 15 pessoas dia, totalizando 45 pessoas.

DADOS DO SISTEMA			
DESCRIÇÃO TIPO DE EDIFICAÇÃO	CONTRIBUIÇÃO ESGOTO ( litros / pessoa x dia ) - "C"	50	
EDIFÍCIO PÚBLICO OU COMERCIAL			
N ( TOTAL DE POPULAÇÃO )	LF ( Contribuicao de lodo fresco )	0,2	
45			
INTERVALO ENTRE LIMPEZA ( ANOS )	CONTRIBUIÇÃO DIÁRIA ( litros / dia )	2.250	
2			
TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS MAIS FRIO ( T °c )	TEMPO DE DETENÇÃO ( DIA ) "Td"	0,92	
T>20			
	TAXA DE ACUMULAÇÃO DE LODO DIGERIDO ( DIAS ) - "K".	97	
VOLUME PARA FOSSA SÉPTICA ( M³ )	$V=1000+N(C \times Td+K \times Lf)$	V ( M³ ) =	3,94
	ONDE:		
	N = NÚMERO DE PESSOAS OU UNIDADE DE CONTRIBUIÇÃO		
	C = CONTRIBUIÇÃO DE DESPEJOS ( LITROS / PESSOA )		
	Td = TEMPO DE DETENÇÃO ( DIAS )		
	K = TAXA DE ACUMULAÇÃO DE LODO DIGERIDO ( DIAS ), EQUIVALENTE AO TEMPO DE ACUMULAÇÃO DE LODO FRESCO		
	Lf = CONTRIBUIÇÃO DE LODO FRESCO ( LITROS / PESSOAS x DIA ).		

## **11.2. TANQUE SÉPTICO**

Para o dimensionamento dos sistemas de tanque séptico (Fossa séptica) foi utilizado o Manual Técnico. co N°001 da CPRH - Dimensionamento de Tanque Séptico e Unidades Básicas de Complementares.

### **• Cálculo do Volume**

O cálculo do volume útil do tanque séptico é dado pela seguinte expressão:

$$V = 1000 + N (CT + KLf), \text{ onde:}$$

$V$  = volume útil, em litros.

$N$  = número de contribuintes.

$C$  = contribuição de despejos, em litros / pessoa x dia (Quadro 1).

$T$  = tempo de detenção, em dias (Quadro 2).

$K$  = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (Quadro 3).

$Lf$  = contribuição de lodo fresco em litros / pessoa x dia (Quadro 1).

### **• PARÂMETROS**

Para a contribuição diária de esgoto ( $C$ ) e de lodo fresco ( $Lf$ ) é utilizado o Quadro 1.

Para o período de detenção dos despejos ( $T$ ) é utilizado o Quadro 2.

Para a taxa de acumulação de total de lodo ( $K$ ) é utilizado o Quadro 3.

### **• GEOMETRIA**

O tanque séptico terá formato prismático, e de acordo com o dimensionamento o mesmo terá volume mínimo de  $3,94\text{m}^3$ , calculado de acordo com a equação dada no item 4.1.3.

As dimensões do tanque séptico serão as seguintes e deverá respeitar as proporções mínimas do Manual Técnico.

<b>B =</b>	Largura Interna	1,25	→	<b>OK!</b>
<b>H =</b>	Profundidade útil Mínima	1,30		<b>Vol. Adotado ( m<sup>3</sup> )</b>
<b>A =</b>	Comprimento Interno	2,50		4,06
				<b>Vol. Calculado ( m<sup>3</sup> )</b>
				3,94
	Relação mínimo 2:1 a máximo 4:1	→	<b>OK!</b>	<b>VOLUME OK!</b>
	Profundidade Mínima e Máxima	→	<b>OK!</b>	

## ● PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS

Para a execução e dimensionamento estrutural deve-se seguir as próximas recomendações:

- Considerar cargas rodantes e de reaterro em tanques localizados em área pública mesmo que fora de áreas carroçáveis;
- Sobrecargas oriundas do terreno;
- Pressões horizontais da terra;
- Carga hidráulica de sobrepressão oriundas do nível d'água do solo;
- Comumente tanques sépticos de até 6m<sup>3</sup> são construídos em alvenaria de tijolo cerâmico e/ou em concreto armado;
- É admitido também outras fabricações como em anéis pré-moldados de concreto;
- A laje de fundo deve ser executada antes das paredes, exceto quando corretamente justificadas.

## ● INSPEÇÃO

Deverá ser feito um ensaio de estanqueidade no tanque séptico após um período de saturação de 24h. Deverá ser preenchido com água, até a geratriz inferior do tubo de saída, e após 12h a variação do nível d'água não poderá ser superior a 3% da altura útil.

## ● FILTRO ANAERÓBIO



Deve ser limpo quando for observada a obstrução do leito filtrante (Normalmente a remoção do excesso de lodo se faz necessária em períodos de 6 a 12 meses). O processo de limpeza deve seguir as seguintes orientações:

- A limpeza é efetuada com a utilização de uma bomba de recalque, introduzindo o mangote de sucção pelo tubo-guia (esta operação pode ser executada através de um carro "limpa-fossa");
- Caso a operação acima seja insuficiente para retirada do lodo, deve ser lançada água sobre a superfície do leito filtrante, repetindo então o procedimento 1.
- Obs.: Não deve ser feita a "lavagem" completa do filtro, pois retarda a partida da operação após esta limpeza.

### **11.3. SUMIDOURO**

As valas de infiltração são dimensionadas de acordo com a contribuição diária dos tanques sépticos. E para a área de infiltração é utilizada a equação abaixo:

$$A = \frac{CD}{I}$$

$A = \text{Área de infiltração necessária, m}^2$

$CD = \text{Contribuição diária, L}$

$I = \text{Taxa de aplicação, } \frac{\text{L}}{\text{m}^2} / \text{Dia}$

- 
- **GEOMETRIA DOS SUMIDOUROS**
-

CI = Coeficiente de infiltração		→	C <sub>i</sub> = 0,028 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> dia	
NÚMERO DE SUMIDOUROS	2		ÁREA DE INFILTRAÇÃO MÍNIMA A = V / C <sub>i</sub>	80,36 M <sup>2</sup>
V = CONTRIBUIÇÃO DIÁRIA ( LITROS )	2.250		H = ALTURA ÚTIL SUMIDOURO	1,25 M
COMPRIMENTO SUMIDOURO (Ø m)	9,2		H = ÁREA ADOTADA	81,10 M
LARGURA DO SUMIDOURO (Ø m)	1,5			

## ● PROCEDIMENTOS CONSTRUTIVOS E DE INSPEÇÃO

Os sumidouros devem ser fabricados com paredes e fundo permeáveis e de forma a garantir a estabilidade do elemento.

- Deverá existir uma distância mínima de 1,50m entre o fundo do poço e o nível d'água.
- Os sumidouros de forma retangular terão um comprimento máximo de 30,00 m e largura mínima de 0,60 m e máxima de 1,50 m.
- O espaçamento mínimo entre dois sumidouros retangulares é de 3 vezes sua largura ou de 2 vezes sua altura útil, adotando-se sempre o maior valor.
- Os sumidouros deverão ter o fundo em terreno natural e as paredes em alvenaria de tijolos assentes com juntas verticais livres ou de anéis pré-moldados de concreto convenientemente furados. As paredes serão contornadas externamente por uma camada de pedra (brita 50) e o fundo recoberto por uma camada de 0,10 m de altura da mesma pedra;
- As lajes de cobertura dos sumidouros serão de concreto armado e dotadas de abertura de inspeção ao nível do terreno e possuir tampa de fechamento hermético, cuja menor dimensão será 0,60 m.

OBS: Deverá sofrer inspeções semestrais. Quando do colapso do sistema observado a partir da redução da capacidade de absorção do solo novas unidades devem ser construídas. Os sumidouros quando abandonados deverão ser preenchidos com terra.

## **11.4 ÁGUA FRIA**

- **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;

- **ABASTECIMENTO E RESERVA**

O sistema de abastecimento da edificação será do tipo indireto através do reservatório superior por gravidade.

A reserva total da edificação foi dimensionada para se ter uma reserva para 3 dias de consumo.

- **RESERVATÓRIO INFERIOR**

Foi previsto um reservatório inferior em concreto armado com volume de 5.000L.

- **RESERVATÓRIO SUPERIOR**

Foram previstos 5 reservatórios superiores em polietileno com volume de 1.000 litros cada, sendo 4 na cobertura do setor do IML mais 1 reservatório na cobertura do alojamento.

- **SISTEMA DE ABASTECIMENTO**

O empreendimento será abastecido pela rede de abastecimento público da concessionária. O alimentador predial, seguirá enterrado do hidrômetro até o reservatório inferior onde terá seu enchimento controlado por meio de uma boia mecânica.

- **SISTEMA DE RECALQUE**

O sistema de recalque será composto por duas motobombas 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 e objetivando a minoração dos ruídos e vibrações oriundas da operação desse sistema.

As bombas possuem acionamento e controle automáticos de acordo com o nível de água nos reservatórios, devendo possuir também uma botoeira para acionamento manual em local. As bombas deverão funcionar em revezamento automático a cada 12:00 h, de modo que ambas as bombas sejam operantes.

Dados do sistema de Recalque de água potável:

Vazão: 3,75 m<sup>3</sup>/h

Pressão: 18 mca

Potência: ½ CV

- **VERIFICAÇÃO DAS PRESSÕES E CRITÉRIOS DE PROJETO**

- 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.

- 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

■ 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	0,1
Chuveiro ou Ducha	0,2
Duchas higiênicas	0,15
Lavatório	0,15
Máquina de lavar roupas	0.30
Mictórios	0,15
Pias de cozinha	0,25
Torneiras de jardim	0,2
Tanques de lavar roupas	0,25
<p>1)A instalação e utilização de peças hidrossanitárias com consumo superior ao considerado em projeto será de responsabilidade do usuário.</p> <p>2)As vazões se aplicam também às peças hidrossanitárias de água quente.</p>	

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:

<b>Tipo de peça hidrossanitária</b>	<b>Peso Relativo (S.U)</b>
Banheira	0.30
Bebedouro	0.10
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0.15
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga	1.70
Chuveiro elétrico	0,1
Chuveiro ou Ducha	0,2
Duchas higiênicas	0,15
Lavatório	0,15
Máquina de lavar roupas	0.30
Mictório	0,15
Pia de cozinha	0,25

Torneiras de jardim	0,2
Tanques de lavar roupas	0,25
<p>1)A instalação e utilização de peças hidrossanitárias com consumo superior ao considerado em projeto será de responsabilidade do usuário.</p> <p>2)Os pesos relativos se aplicam também as peças hidrossanitárias de água quente.</p>	

■ Pressões Mínimas De Funcionamento

<b>Tipo de peça hidrossanitária</b>	<b>Pressão Mínima de Funcionamento (Mca)</b>
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

- **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.

- **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.
- **ENSAIO DE ESTANQUEIDADE**
    - 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.

- 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.

- **MANUTENÇÃO DO 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.

- **PRESERVAÇÃO DA POTABILIDADE 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.

- **MANUTENÇÃO GERAL**

---

De forma geral a manutenção do sistema deverá ocorrer sempre que for verificado um mau funcionamento do sistema predial de água fria.

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.

### **11.5. ÁGUAS PLUVIAIS**

- **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.

- **DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

Todas as águas pluviais precipitadas nas cobertas do empreendimento serão coletadas por meio de tubulações devidamente dimensionadas, tendo como base a intensidade pluviométrica da região.

Toda precipitação exclusivamente das cobertas, serão conduzidas por meio de caixas de inspeções até o reservatório de água pluvial com volume de 10.000L, onde será armazenada água para o sistema de aproveitamento de águas pluviais.

- **SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

O sistema de aproveitamento de águas pluviais é composto por reservatório de água pluvial, filtro, sistema de pressurização e rede de distribuição.

Toda a água armazenada será utilizada para fins não potáveis, como o uso nas torneiras de jardim e torneira de lavagem, devendo toda a rede possuir identificação gráfica de que se trata da rede de água não potável, assim como nos pontos de utilização.

Foi previsto um sistema de pressurização submerso, equipado com acessório para que a sucção da água seja feita próximo a superfície do reservatório, de modo a evitar a sucção de possíveis detritos do fundo do reservatório. O sistema de pressurização deverá funcionar em revezamento automático de 12h, de forma que as duas bombas sejam operacionais, evitando longos períodos com uma das bombas paradas.

Assim como recomenda o normativo, foi previsto um sistema de retroalimentação automático do reservatório, composto por uma válvula solenóide que será acionada por uma boia elétrica quando o nível do reservatório estiver abaixo de  $\frac{1}{4}$  do seu volume, de modo que o mesmo seja abastecido com água da concessionária em período de estiagem prolongadas. É recomendado que o sistema de retroalimentação seja derivado do alimentador predial, pois não compromete a reserva de água potável dos reservatórios da edificação.

#### ● **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATERIAIS**

Tubos e conexões do sistema deverão ser de:

- Tubo PVC Série Reforçada;
- Tubo coletor ocre;
- Tubo PVC soldável.

#### ● **OBSERVAÇÕES IMPORTANTES DO SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

- A água de chuva captada deve passar por pré-tratamento antes da reservação por meio de dispositivos de fácil manutenção e duráveis;
- O reservatório de água pluvial deve ser fechado e prever mecanismos que evitem a entrada de insetos, roedores ou outros animais;

- A retirada de água do reservatório deve ser feita próxima à superfície. recomenda-se que a retirada seja feita em torno de 15 cm abaixo da superfície;
- Quando houver suprimento com água potável no reservatório de água de chuva, deve ser instalado dispositivo de separação atmosférica para evitar refluxo/contaminação com água de chuva no sistema de água potável. Recomenda-se que a alimentação de água potável seja realizada de forma automática;
- A distância da separação atmosférica deve ser de no mínimo 3 cm ou três vezes o diâmetro nominal da tubulação de alimentação de água potável a partir da geratriz superior do extravasor;
- A água de chuva reservada deve ser protegida contra a incidência direta da luz solar e demais fontes de calor;
- O reservatório de armazenamento de água de chuva deve ser devidamente identificado;
- As tubulações e demais componentes do sistema de água não potável, tanto aparente quanto embutido ou recoberto, devem ser identificados e ser claramente diferenciados das tubulações de água potável;
- A tubulação pode ser, ou receber pintura, de cor roxa (munsell 2.5rp 3/10 ou similar) e/ou possuir identificação gráfica por meio de fitas contínuas para as tubulações embutidas e recobertas ou adesivas a cada 3 m informando "água não potável" para tubulações aparentes;
- No caso de reformas de edificações existentes, deve ser prevista pelo projetista/instaladora uma alternativa para identificar as tubulações embutidas a fim de evitar a conexão cruzada;
- Os pontos de consumo, como por exemplo, uma torneira de jardim, deve ser de uso restrito e identificados com placa de advertência com a seguinte inscrição "água não potável" e identificação gráfica;
- Devem ser realizadas a inspeção e manutenção periódica de todos os componentes do sistema de aproveitamento de água de chuva de acordo com recomendações abaixo:
- Dispositivo de descarte de detritos e de descarte do escoamento inicial, caso exista – Inspeção mensal e limpeza trimestral.

- Calhas, área de captação, condutores verticais e horizontais – Limpeza semestral e limpeza quando necessário.
- Dispositivo de desinfecção e bombas – Inspeção mensal;
- Reservatório – Inspeção anual, limpeza quando necessário.

## 12. ELÉTRICA

### • DISPOSIÇÕES GERAIS

A presente seção do memorial descritivo tem como objetivo detalhar as características e especificações das instalações elétricas a serem implementadas no projeto de implantação de sedes do Complexo da Polícia Científica.

Todos os projetos e execução das instalações deverão estar em conformidade com os normativos vigentes, incluindo:

**NBR 5410:** Instalações Elétricas de Baixa Tensão

**NBR 14039:** Instalações Elétricas de Média Tensão

**NBR 13570:** Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos específicos

**NBR ISO/CIE 8995-1:** Iluminação de Ambientes de Trabalho

**NR10:** Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

Ainda, os sistemas deverão atender e assegurar o correto dimensionamento e permitir o correto uso das instalações, bem como atender aos normativos de saúde e segurança.

Qualquer divergência existente entre memorial e projeto, melhoria ou substituição de materiais, o profissional responsável deverá ser consultado.

### DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

#### • 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 1kV - Requisitos de desempenho.

- **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.

- **EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO**

- **LUMINÁRIA QUADRADA DE EMBUTIR 26W**

Painel de LED de embutir quadrado, 40x40cm, 26W, 3200 lm, 6500 K, ref.: Painel LED Pro ou equivalente técnico.

Para instalação em ambientes internos com forro.

- **LUMINÁRIA HERMÉTICA DE 31W**

Luminária hermética IP65, 31W, 4000 lumens, 4000K, com corpo em policarbonato, ref.: WT120C G2 LED40S/840 PSU ELB3 L1200, ou equivalente técnica.

Para instalação em ambientes internos sem forro.

- **LUMINÁRIA ARANDELA TIPO TARTARUGA**

Luminária arandela tipo tartaruga com grade de proteção, 10W, 919 lumens, IP65.

Para instalação em áreas externas, na parede.

- **ESPETO DE JARDIM 2,6W**

Espeto de jardim, 2,6W, 150 lumens, 3000K, IP67.

Para instalação nas áreas de jardim, acionados por relé fotoelétrico.

- **REFLETOR DE 100W**

Refletor em LED, 100W, 11.800 lumens, IP65, ref.: Floodlight Ledvance ou equivalente técnico.

Para instalação em áreas externas, na parede, acionados por relé fotoelétrico.

---

- **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. Ainda, as caixas deverão ser específicas para instalação em alvenaria ou drywall, a depender do local de instalação do ponto.

- **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.

Em volta da edificação deverá ser instalado um anel para o efetivo aterramento dos sistemas, 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.

- **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.

- **ELETRODUTOS**

Os eletrodutos serão em pvc rígido roscável, antichama, com bitola mínima de 3/4" para instalação embutida no entreforro com conexões (curvas e luvas) apropriadas e pré-fabricadas, fixado através de abraçadeira tipo "d", tirante, roscável, ou em ferro

galvanizado a fogo, com bitola mínima de 3/4", para instalação aparente, com conexões (curvas e luvas) apropriadas e pré-fabricadas, fixado através de abraçadeira tipo "d", tirante, roscável, ou ainda, conforme indicação de projeto.

Os eletrodutos embutidos na parede, serão em PVC corrugado flexível, quando embutidos em laje ou contrapiso serão corrugados em PVC flexível reforçado, E quando instalados em piso na área externa, serão em PEAD.

- **ELETROCALHAS E PERFILADOS**

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

### 13.SPDA

- **NORMAS APLICÁVEIS**

**NBR 5419 partes I, II, III e IV:** Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

**NBR 5410:** Instalações Elétricas de Baixa Tensão

**NR10:** Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

- **SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Conforme análise de risco realizada, o risco de perda de vida humana - R1, risco associado à edificação, obteve o valor de  $= 0,28381 \times 10^{(-5)} /ano$  estando abaixo do limite tolerável de risco apresentado na NBR 5419, que é de  $10^{(-5)} /ano$ .

Sendo assim, a edificação não necessita de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA.

## 14. CFTV E CABEAMENTO ESTRUTURADO

- **NORMAS APLICÁVEIS**

**NBR 5410:** Instalações elétricas de baixa tensão

**NBR 15247:** Sistemas de alarme – Circuito fechado de televisão (CFTV) – Requisitos para sistemas de vídeo monitoramento

**NBR ISO/IEC 27001:** Tecnologia da Informação – Técnicas de segurança Sistemas de gestão de segurança da informação

**NBR 14565** - Cabeamento estruturado para edifícios comerciais

**EIA/TIA 568**

**NBR 16415** - Caminhos e espaços para cabeamento estruturado

### **DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS**

- **SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO**

O sistema de distribuição contempla as instalações de cabeamento estruturado e CFTV.

Os condutores utilizados serão do tipo UTP (Unshielded Twisted Pair), 4 pares, categoria 6, para a distribuição dos pontos de dados e voz e CFTV, e fibra ótica para alimentação do rack.

- **RACK DE TELECOMUNICAÇÕES E CFTV**

O rack para atender ao sistema será tipo Gabinete 19", com porta acrílico cristal, nas dimensões 44U x 570mm. Dotado de componentes de ventilação, organizadores de cabos, calha de tomadas e demais componentes ativos e passivos, conforme detalhamento de projeto.

- **PONTOS DE CABEAMENTO E CFTV**

Os pontos de cabeamento estruturado serão em sua maioria duplos, de embutir, instalados em caixa PVC 4"x2" para alvenaria ou para drywall. Dotados de conector fêmea RJ45, cat. 6.

Os pontos de CFTV serão conforme projeto, instalados em caixa PVC 4"x2" de embutir em alvenaria ou drywall. Dotados de conector RJ45, cat. 6.

- **CÂMERAS DE CFTV**

- Câmera tipo bullet, com ângulo de abertura mínimo de 60°, e alcance de 20m, permitindo visão noturna, para instalação nas áreas internas;
- Câmera tipo bullet, com ângulo de abertura mínimo de 90°, e alcance de 30m, permitindo visão noturna, para uso externo, para instalação nas áreas externas;

- **ELETRODUTOS**

Os eletrodutos serão em pvc rígido roscável, antichama, com bitola mínima de 3/4" para instalação embutida no entreferro com conexões (curvas e luvas) apropriadas e pré-fabricadas, fixado através de abraçadeira tipo "d", tirante, roscável, ou em ferro galvanizado a fogo, com bitola mínima de 3/4", para instalação aparente, com conexões (curvas e luvas) apropriadas e pré-fabricadas, fixado através de abraçadeira tipo "d", tirante, roscável, ou ainda, conforme indicação de projeto.

Os eletrodutos embutidos na parede, serão em PVC corrugado flexível, quando embutidos em laje ou contrapiso serão corrugados em PVC flexível reforçado, E quando instalados em piso na área externa, serão em PEAD.

- **ELETROCALHAS E PERFILADOS**

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

- **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, sendo necessário realizar a certificação de todos os pontos.

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.

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

## 15. PAVIMENTAÇÃO

- **PASSEIO EXTERNO**

O piso dos passeios deverá ser executado após nivelamento e regularização do terreno natural, conforme níveis indicados em projeto, em concreto ( $F_{ck} = 20 \text{ Mpa}$ ) desmoldado moldado in loco, com espessura de 8cm, armado. Deve-se realizar a construção de juntas de dilatação seca de pelo menos 5 mm espaçadas a uma distância máxima de 2 m entre si, nas duas direções.

- **MEIO FIO**

Os meios-fios deverão ser executados em concreto simples pré-fabricado com altura de 30cm, base de 15cm e comprimento de 1,00m. O concreto utilizado deverá possuir resistência mínima à compressão de 21 MPa. O alinhamento deve ser mantido garantindo seu alinhamento, nível e cotas. Os passeios devem ser executados previamente, à plataforma da via a ser implantada.

- **ACESSO**

A partir do estudo do tráfego e da hipótese de característica do subleito supracitado, foi realizado dimensionamento de estruturas para pavimento flexível seguindo a instrução de projeto IP 06 /2004. Visto a caracterização do tráfego para a via em questão, de micro-ônibus e caminhões de carga e descarga e com o volume e de veículos comerciais e viaturas. A classificação do tráfego foi definida como moderado.

### ● ESTRUTURA DIMENSIONADA

Para determinação do pavimento com blocos intertravados de concreto, adotou-se a espessura de 10,0 cm, sendo a espessura recomendada para cargas elevadas de acordo com o trem tipo de 35 e 50 Mpa, pela IP 06/2004, conforme apresentado no Quadro 02.

Quadro 02 – Espessura e resistência dos blocos de revestimento

<b>Tráfego</b>	<b>Espessura Revestimento</b>	<b>Resistência a compressão simples</b>
$N \leq 5 \times 10^5$	6,0 cm	35 Mpa
$5 \times 10^5 < N < 10^7$	8,0 cm	35 a 50 Mpa
$N \geq 10^7$	<b>10,0 cm</b>	<b>50 Mpa</b>

Fonte: IP 06/2004

### Especificações Técnicas dos Blocos

- Resistência à Compressão: Mínimo de 35 MPa.
- Absorção de Água: Máximo de 6%.
- Dimensões: 10x20x10cm

As etapas executivas para pavimentação em intertravado são:

#### Pista de rolamento

- Regularização do subleito com CBR  $\geq 20\%$ ;
- Execução de Base Granular na espessura de 15cm;
- Execução de camada de areia, na espessura de 5,0 cm;
- Execução de Bloco intertravado, na espessura de 10,0 cm.

### PAVIMENTO RÍGIDO

O pavimento rígido é aquele que o revestimento tem elevada rigidez, absorve maior parte das tensões provenientes do carregamento aplicado. Sendo assim, foi feito o dimensionamento das vagas de estacionamento preferencial (PCD) em concreto continuamente armado, seguindo as recomendações normativas de acessibilidade e

considerando o cobrimento mínimo da armadura, conforme as especificações da NBR 6118 para pavimento de concreto continuamente armado. Para este tipo de revestimento não se utiliza barras de transferências, pois apresenta armadura contínua, tanto longitudinais, como transversais, dispostas na parte inferior e superior, diminuindo a espessura da placa e garantindo a capacidade de carga necessária. Na via principal, as juntas de dilatação devem ser executadas a cada 2m de largura de modo a garantir a estabilidade da placa e evitar fissuras.

As etapas executivas para o pavimento rígido:

#### Estacionamento

- Regularização do subleito com CBR  $\geq 20\%$ ;
- Execução de base de Brita Graduada Simples - BGS, na espessura de 20cm;
- Formas;
- Camada de Separação (Lona);
- Armaduras (Inferior e Superior);
- Concretagem – Concreto Fck -30 Mpa;

#### Observações:

Na execução do projeto, elaborar e apresentar os testes, estudos de tráfegos e ensaio de CBR que deverá seguir as diretrizes contidas na norma DNIT 172/2016.

A execução da pavimentação deverá seguir as normas técnicas vigentes, incluindo:

ABNT NBR 9781: Blocos de concreto para pavimentação.

ABNT NBR 15953: Execução de pavimentação intertravada de concreto.

ABNT NBR 12284: Solo-cimento – Execução de base e sub-base.

ABNT NBR 6118: Projeto de Estrutura de Concreto

IP-06/2004: Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto

## 16. PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO - PCI

### 15.1. OBJETIVO

A presente seção do memorial descritivo tem como objetivo detalhar as características e especificações das instalações do projeto de prevenção combate a incêndio a serem implementadas no projeto padrão de implantação de sedes da Polícia Científica em Pernambuco.

### 15.2. METODOLOGIA

Todos os projetos e execução das instalações deverão estar em conformidade com os normativos vigentes:

### 15.3. 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 9.4.186);
- **NBR 10898** – Sistemas de iluminação de emergência;
- **NBR 12693** – Sistemas de proteção por extintores de incêndio;
- **NBR 13437**: Símbolos Gráficos para Sinalização contra Incêndio e Pânico;
- **NBR 15808** – Sistemas de extintores portáteis de incêndio;
- **NBR 16820** – Sistemas de sinalização de emergência;
- **NBR 9070** – Saídas de emergência em edifícios;
- Normas, Resoluções e Enunciados técnicos do CBM-PE.

### 15.4. DIRETRIZES DE PROJETO

De acordo com a Norma Técnica Nº 1.01, entende-se como área construída “a área coberta sob piso trabalhado não se considerando como tal as que estiverem situadas sob beirais, marquises e similares”. Dessa forma, a área construída computada é descrita na tabela abaixo:

QUADRO DE ÁREAS	m <sup>2</sup>
ÁREA DO TERRENO	2.000 m <sup>2</sup>
ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL DA EDIFICAÇÃO	740,00 m <sup>2</sup>
PROJEÇÃO DA COBERTA	777,07 m <sup>2</sup>

- **CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO**

A edificação é classificada como: Tipo de Ocupação de acordo com Art. 7º do COSCIP:

Tipo F – ESCRITÓRIO (Art.13-VIII – Centro administrativo em geral – (Tipo Complexo de Polícia Científica), Risco da ocupação tipo A, segundo o IRB.”

- **MÉTODOS DE PREVENÇÃO**

Iluminação de Emergência:

O Complexo da Polícia Científica possuirá sistema de iluminação de emergência onde a edificação será projetada de acordo com o COSCIP e norma ABNT NBR 10898 – Sistema de Iluminação de Emergência de Edificações, garantindo segurança aos ocupantes em caso de interrupção no fornecimento de energia elétrica da rede normal. Seu objetivo principal é proporcionar condições visuais adequadas para a evacuação segura, bem como permitir a identificação de obstáculos, mudanças de direção, sinalização de rotas de fuga, saídas de emergência e equipamentos de combate a incêndio

O sistema será composto predominantemente por luminárias de emergência autônomas, ou seja, equipamentos que integram fonte de luz, baterias recarregáveis e circuitos de comando e carga em uma única unidade. As luminárias serão equipadas

---

com tecnologia LED, que proporciona alta eficiência luminosa, baixo consumo de energia, maior vida útil e baixa emissão de calor.

Devem ser previstos pontos de iluminação de emergência conforme a localização discriminada no projeto de prevenção contra incêndio e pânico em anexo. A iluminação é locada para clarear a rota de emergência, indicando a saída mais próxima. A iluminação utilizada para essa edificação será de blocos autônomos, conforme especificações a seguir:

- Altura mínima do ponto de Luz: 2,20 metros;
- Tipo de luminária: Bloco autônomo com fonte de luz própria;
- Potência mínima: 10 Watts;
- Tempo mínimo de autonomia: 1 hora de funcionamento;
- Fluxo Luminoso: min: 300 lm – máx: 720 lm.

#### Sinalização de Emergência:

A sinalização de emergência da edificação será projetada conforme os critérios estabelecidos pelas normas ABNT NBR 13434 (partes 1, 2 e 3) – *Sinalização de Segurança contra Incêndio e Pânico*, além de atender às exigências do Corpo de Bombeiros local e das diretrizes do Código de Segurança Contra Incêndio da edificação (COSCIP).

A sinalização será composta por dois grupos principais, conforme a função:

1. Sinalização de Orientação e Salvamento:
    - Indicação de rotas de fuga, com setas direcionais e textos como "Saída", "Rota de Fuga", "Escada de Emergência".
    - Indicação de portas de saída, escadas, patamares e corredores.
    - Placas de "Não Use o Elevador em Caso de Incêndio".
    - Identificação da localização de equipamentos de combate a incêndio, como extintores, hidrantes e alarmes.
-

## 2. Sinalização de Alerta e Proibição:

- "Proibido Fumar".
- "Perigo – Alta Tensão", "Risco de Choque Elétrico" em áreas técnicas.
- Sinalizações específicas para indicar zonas de risco ou uso restrito.

### Característica Técnica

- As placas e pictogramas serão confeccionados conforme os **modelos padronizados pela NBR 13434-2**, com uso de símbolos normatizados, legíveis e de fácil interpretação, inclusive por pessoas com deficiência visual leve.
- A sinalização será **fololuminescente**, garantindo visibilidade mesmo na ausência de iluminação artificial.
- O material terá resistência ao fogo, à umidade e ao envelhecimento precoce, sendo indicado para ambientes internos e externos
- A altura de instalação seguirá critérios ergonômicos e normativos (entre 1,80 m e 2,20 m do piso acabado), salvo nos casos específicos como rodapés ou sobre portas;

Deve ser previsto sinalização de emergência em todas as edificações que indiquem a orientação das saídas de emergência, as saídas de emergência e a indicação dos equipamentos de emergência conforme localização no projeto de prevenção contra incêndio e pânico em anexo.

- **EXTINTORES:**

O sistema de proteção contra incêndio da edificação contará com a instalação de extintores portáteis, conforme as diretrizes da ABNT NBR 12693 – Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio, da ABNT NBR 12962 – Sinalização Horizontal e Vertical para Extintores de Incêndio, além das exigências do Corpo de Bombeiros Militar do Estado (CBM) correspondente à jurisdição da edificação.

Os extintores de incêndio têm como objetivo o combate inicial de focos de incêndio, atuando como a primeira linha de contenção de emergências em diversos tipos de ocupações. Sua correta especificação, instalação e manutenção são fundamentais

---

para garantir a segurança dos usuários da edificação, permitindo ação imediata e eficaz antes da chegada de recursos externos.

Serão utilizados extintores com agentes distintos, conforme o risco específico de cada área e o tipo de material combustível predominante, de acordo com as classes de fogo:

- Extintor de Água Pressurizada (AP): Classe A – materiais sólidos combustíveis (papel, madeira, tecidos);
- Extintor de Pó Químico Seco (PQS): Classes B e C – líquidos inflamáveis e equipamentos elétricos energizados

Todos os extintores serão aprovados pelo INMETRO e marcados com selo de conformidade, garantindo sua rastreabilidade e conformidade com os requisitos técnicos e de desempenho.

Os extintores serão fixados nas paredes da edificação com boas condições de visibilidade, os suportes para fixação ficarão a uma altura de 1,60 metros do chão, garantindo que a parte inferior do extintor permaneça a uma altura superior a 0,10 metros do piso acabado.

A localização dos extintores é demonstrada na planta baixa do projeto de Prevenção contra incêndio e pânico. Conforme determinação normativa, um extintor deve ser localizado a uma distância inferior a 5 metros da porta principal e a distância máxima de caminamento para se alcançar um extintor deve ser de no máximo 25 metros para edificações com risco baixo.

Dessa forma, considerando as exigências, considerou-se a utilização de 9 unidades de extintores do tipo PQS-ABC (Pó Químico Seco) sendo 04 (quatro) com capacidade extintora de 4 kg ABC com capacidade de 2A: 40B:C e 04 (quatro) 6 Kg ABC 4A: 40B:C e 01 (um) 6 Kg 20B:C de acordo com a necessidade são capazes de extinguir princípio de incêndios. A distribuição será determinada no projeto. Cada unidade terá ao lado uma sinalização de identificação e localização, em conformidade com o COSCIP e a NBR 13434, visível a distância e em altura compatível com o campo de visão. As placas

---

terão característica fotoluminescente, assegurando visibilidade mesmo na ausência de iluminação artificial.

## 17. SUBESTAÇÃO / GERADORES

### • DISPOSIÇÕES GERAIS

A presente seção do memorial descritivo tem como objetivo detalhar as características e especificações da subestação a ser implementada no projeto de implantação das sedes do Complexo da Polícia Científica.

Todos os projetos e execução das instalações deverão estar em conformidade com os normativos vigentes, incluindo:

**NBR 5410:** Instalações Elétricas de Baixa Tensão

**NBR 14039:** Instalações Elétricas de Média Tensão

**NBR 13570:** Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos específicos

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

**NR10:** Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

Ainda, os sistemas deverão atender e assegurar o correto dimensionamento e permitir o correto uso das instalações, bem como atender aos normativos de saúde e segurança.

Qualquer divergência existente entre memorial e projeto, melhoria ou substituição de materiais, o profissional responsável deverá ser consultado.

### • PONTO DE DERIVAÇÃO E REFERÊNCIA

A derivação do sistema da NEOENERGIA PERNAMBUCO deverá ser feita em sua rede de distribuição em 13,8 kV, através de 3 (três) chaves fusíveis de 300 A - 15kV,

as quais terão seus elos fusíveis dimensionados pela própria Concessionária, o ramal de ligação, será aéreo, trifásico, com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup>, um por fase.

A partir do PDE terá início o ramal de entrada. No poste de concreto DT 12/600kgf, a descida será com eletroduto galvanizado Ø2.1/2" até a medição. 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 Ø2.1/2", com cabo de 3#95mm<sup>2</sup>(#50mm<sup>2</sup>) isolado em XLPE para 0,6/1kV, classe 4 ou 5.

- **CARACTERÍSTICA DA SUBESTAÇÃO**

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

- **CARACTERÍSTICAS DOS TRANSFORMADORES**

Será um transformador trifásico de 150 kVA, 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 o QTA serão de 3#95mm<sup>2</sup> (#50mm<sup>2</sup>) com isolação em XLPE/PVC para 1,0kV classe de encordoamento 4 ou 5, instalados em eletrodutos PEAD.

Dados dos Transformadores Trifásicos 15 kV:

Pot.Nom (KVA): 150 KVA

Corr Primária (A): 6,28 A

Corr. Secundária (A): 380/220 V – 228,17 A.

Tensão de curto-circuito: min. – 4,16 V; NBR 5440 – 4,50 V; Máx – 4,84 V.

TAP1 = 13,8 ; TAP2 = 13,2.

- **MEDIÇÃO DE ENERGIA**

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

- **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 50mm<sup>2</sup> encordoamento classe 2.

- **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 curto 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.

- **GERAÇÃO PRÓPRIA**

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

- **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.

## 18. CLIMATIZAÇÃO

A presente seção do memorial descritivo tem como objetivo detalhar as características e especificações do projeto de climatização, ventilação, exaustão e renovação de ar, assegurando segurança, funcionalidade e eficiência energética.

Todos os projetos e execução das instalações deverão estar em conformidade com os normativos vigentes, incluindo:

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Resolução RDC Nº 50, de 21 de fevereiro de 2002;
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003;
- ABNT NBR 7256:2021 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) — Requisitos para projeto e execução das instalações;
- ABNT NBR 16401:2008 - Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e unitários;

- **CARGAS TÉRMICAS**

Tendo como base os critérios apresentados no item anterior, foram calculadas as cargas térmicas e vazões de ar para necessárias a cada ambiente, e selecionados

equipamentos de uso típico do mercado, para suprir as exigências identificadas, apresentados a seguir. Os equipamentos deverão ser novos (de primeiro uso e no período de garantia).

A presente seção do memorial descritivo tem como objetivo detalhar as características e especificações do projeto de climatização, ventilação, exaustão e renovação de ar, assegurando segurança funcionalidade e eficiência energética.

Todos os projetos e execução das instalações deverão estar em conformidade com os normativos vigentes, incluindo:

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Resolução RDC Nº 50, de 21 de fevereiro de 2002;
  - Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Resolução - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003;
  - ABNT NBR 7256:2021 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) — Requisitos para projeto e execução das instalações;
  - ABNT NBR 16401:2008 - Instalações de ar-condicionado – Sistemas Centrais e unitários;
-

LOCAL	INSUFL AMENTO (l/s)	RE NOVAÇÃO (L/S)	EX AUSTÃO (L/S)
	117,505	117	23
COPA	5523	,5055523	5,0111045
	66,9933	22,	
ALOJAMENTO MASCULINO	3146	33111049	
	51,3066	17,	
ALOJAMENTO FEMININO	6523	10222174	
	60,2766	20,	
CHEFIA I.C	6498	09222166	
	58,7599	19,	
CHEFE DO IML	9835	58666612	
	45,6733	15,	
CONSULTÓRIO CUSTODIADO	3205	22444402	
	66,4733	22,	
ADMINISTRATIVO E ARQUIVO	3147	15777716	
	110,499	36,	
CUSTODIA	9969	8333323	
	79,2999	26,	
BALÍSTICA FORENSE	9778	43333259	
	73,0599	12,	85
BIOLOGIA FORENSE	9795	17666633	,23666428
	42,1199	14,	
INFORMÁTICA FORENSE	9882	03999961	
	60,8833	20,	
CONSULTÓRIO ADULTOS	3163	29444388	
	57,8499	19,	
CONSULTÓRIO CRIANÇAS	9838	28333279	
	19,8033	6,6	
GUARITA	3278	01110926	
	72,6699	24,	
NIV	9797	22333266	

	32,0666	10,	
ATENDIMENTO	6577	68888859	
	48,1433	16,	
LAUDOS I.C	3199	04777733	
WC UNISSEX			35
WC CONSULT.CRIANÇAS			35
WC FEMININO			35
WC MASCULINO			35
WC CUST.			35
	76,0066	25,	10
RADIOLOGIA	6454	33555485	1,3422194
	327,426	327	65
NECROPSIA	6575	,4266575	4,853315
	27,0399	27,	54
RECEBIMENTO MATERIAIS	9924	03999924	,07999849
	127,746	127	25
PUTREFEITOS	6631	,7466631	5,4933262
BWC			35
BWC			35
WC Guarita			35
	406,791	406	81
LABORATÓRIO FORENSE	6553	,7916553	3,5833106
CÂMARA DE PROJÉTIL			35
WC NIV			35
ALOJAMENTO MAQUEIROS E	41,7733	13,	
MOTORISTAS	3216	92444405	
WC ALOJAMENTO MAQUEIROS			
E MOTORISTAS			35
WC FEMININO			35
ALOJAMENTO MAQUEIROS E	42,8133	14,	
MOTORISTAS 1	3213	27111071	
WC ALOJAMENTO MAQUEIRAS			
E MOTORISTAS			35

	24,1222	24,	48
DML	2155	12222155	,24444309
BWC			35
	36,0533	12,	
PLANTÃO I.C	3232	01777744	
WC			35
WC			35
	19,4277	19,	38
DML	7723	42777723	,85555447
WC MASCULINO			35
WC BARREIRA FEMININO			35
WC BARREIRA MASCULINO			35
VESTIÁRIO MASCULINO			35
VESTIÁRIO FEMININO			35
	388,179	388	77
CIRCULAÇÃO DE MACAS	9891	,1799891	6,3599783
	23,4866	7,8	
PROTOCOLO	6601	2888867	
	23,9199	23,	47
DEM	9933	91999933	,83999866
	9,92333	3,3	
COLETA DIGITAL	3055	07777685	
	50,5266	16,	
ACOLHIMENTO	6525	84222175	
	29,4666	9,8	
CARTÓRIO	6584	22221947	
WC CONSULT. ADULTO			35

## • INSTALAÇÕES

A instalação da infraestrutura para os equipamentos de ar-condicionado deverá ocorrer paralelamente aos serviços de construção/demolição da obra, por questões construtivas e de economia de recursos. Desta forma, os instaladores utilizarão “rasgos”

---

nas paredes para embutir as tubulações frigoríficas, conforme indicações de planta. As evaporadoras dos aparelhos Hiwall serão fixadas nas paredes dos ambientes, com suportes adequados.

Os “rasgos” nas paredes, somente serão fechados após a colocação das referidas tubulações, devidamente isoladas e protegidas. Em geral, as tubulações apenas serão embutidas nas paredes, até alcançar o forro, sobre o qual seguirão até as condensadoras. Para os aparelhos do tipo dutado, as tubulações frigoríficas e de dreno deverão ser instaladas antes da colocação dos forros.

Para todos os aparelhos deste tipo, as tubulações de suas respectivas infraestruturas serão fixadas nas lajes, com fitas metálicas, calhas metálicas ou outro suporte adequado para função.

As evaporadoras dos equipamentos deverão ser instaladas na laje, como indicado em planta e alinhadas com a paginação do forro. Desta forma toda interligação elétrica, de dreno e de refrigeração ficará sobre o forro.

Pontos para recolhimento de condensado estarão disponíveis aos instaladores, em locais próximos dos equipamentos, conforme indicado na planta do projeto hidrossanitário. Os instaladores deverão efetuar a interligação destes pontos com os drenos dos equipamentos, efetuando ajustes quando necessário, respeitando os critérios de projeto.

Os equipamentos do tipo deverão ser instalados antes dos forros e protegidos com suas próprias embalagens plásticas. Após a finalização dos forros, as embalagens de proteção deverão ser removidas e então encaixados os “espelhos/máscaras” de acabamento dos equipamentos.

- **EQUIPAMENTOS**

Por questões técnicas (manutenção a longo prazo), eficiência energética e de interferências estruturais, foram selecionados equipamentos de ar condicionado com sistema VRF ( Variable Refrigerant Flow ), para climatizar os ambientes da edificação. Equipamentos desta categoria contam com uma unidade externa (condensadora) conectada a várias unidades internas (evaporadoras).

---

As evaporadoras, utilizarão as paredes ou teto para sua fixação. As unidades do tipo HiWall (instaladas em ambientes administrativos) deverão ser instaladas a uma altura média de 2,20m do piso, tomando-se sua parte inferior como referência e respeitar o afastamento de pelo menos 15cm entre o forro e sua parte superior.

As evaporadoras dos aparelhos do tipo dutado deverão ter filtragem mínima G4+F8 e serão fixadas da forma convencional, presos diretamente ao teto com chumbadores e tirantes, e ajustados ao forro das salas. Todos os aparelhos deverão ter acionamento por controle remoto sem fio. Caso seja necessário, ajustes nas alturas de instalação poderão ser efetuados no local, para garantir o bom funcionamento dos equipamentos.

Os exaustores, ventiladores e renovadores de ar deverão ser fixados no forro, teto ou chão, conforme indicações de planta. As peças, ou acessórios, necessários á correta fixação dos equipamentos (ventiladores, evaporadoras e condensadoras) deverão ser fornecidas pelo instalador, tais como: suportes metálicos, parafusos, buchas de fixação, porcas, fitas metálicas, amortecedores de vibração, dentre outros.

O processo de instalação das tubulações deverá obedecer às recomendações contidas nos manuais de Instalação, Operação e Manutenção publicados pelos fabricantes, respeitando-se as dimensões das tubulações e procedimentos ali recomendados. Conforme descrito anteriormente, os conjuntos de interligação dos equipamentos ficarão instalados sobre o forro e deverão ficar apoiados por suportes metálicos fixadas no teto. Ao longo do processo, as extremidades dos tubos deverão ser mantidas tampadas para evitar a entrada de poeira, ou qualquer outro material estranho. Após a montagem a tubulação deverá ser submetida a teste de pressão, sem registro de queda, por um período mínimo de 24 horas.

- **SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES**

O fornecedor dos sistemas de climatização deverá suprir os seguintes serviços: aquisição, transportes, estocagem, içamento, seguros, e todas as providências administrativas necessárias para entrega dos materiais e seu fornecimento no local da obra, de acordo com o cronograma a ser definido na ocasião da contratação.

A fabricação, montagem e pintura de suportes, chumbadores, tirantes, dentre outros elementos e interligações dos sistemas, bem como a aquisição de suportes e cantoneiras também serão por conta do instalador.

Após a montagem dos sistemas deverá ser feita a regulagem destes (comissionamento), ajustando através de instrumentos adequados, as vazões e temperaturas dos fluidos, e todas as demais providências para o correto funcionamento dos equipamentos.

Os serviços relativos às obras civis serão executados pelos responsáveis pela reforma das estruturas. Tais serviços englobam: os rasgos e fechamentos de paredes; confecção de bases de concreto; perfurações de lajes vigas ou paredes. Os quadros elétricos dos equipamentos e pontos de ligação elétrica, estarão disponíveis nas áreas técnicas e próximos aos locais de instalação dos aparelhos. Portanto, os instaladores deverão efetuar a ligação ao ponto elétrico e interligação entre as unidades condensadoras e evaporadoras.

Os ventiladores dos renovadores de ar deverão ser acionados em conjunto com as respectivas evaporadoras de cada ambiente, conforme projeto. A interligação dos ventiladores de renovação e as evaporadoras deverá ser executada pelo instalador.

Para os pontos elétricos dos equipamentos, pontos de dreno e informações adicionais de instalação, consultar plantas de projetos complementares e esquema elétrico.

## **19. MARCO INAUGURAL**

Deverá ser fornecido e instalado placa de inauguração em chapa acrílica branco leitoso duplo, tipo sanduíche, com impressão em cores e proteção em chapa de PVC 3mm, para fixação em estrutura de concreto através de parafusos de acabamento inox esféricos. Informações para a impressão e instalação da Placa deverão ser solicitadas à gestão quando no momento de sua instalação.

## 20. LIMPEZA GERAL

- **LIMPEZA DIÁRIA**

Será removido todo entulho, conforme as normas do Órgão Público responsável. Não poderá haver acúmulo de entulho na obra, sendo que sua retirada ocorrerá periodicamente. Não poderá haver acúmulo de entulho e/ou material nas áreas externas. Todo entulho deve ser retirado em horário estabelecido pela fiscalização.

Diariamente a obra deverá ser limpa de forma a garantir condições de trabalho nas áreas adjacentes à obra. Durante a execução dos serviços, todos os equipamentos e mobiliário deverão estar devidamente protegidos contra sujeiras provenientes da obra. Qualquer dano causado ao mobiliário e equipamentos porventura depositados ou existentes na obra durante o período da obra serão de inteira responsabilidade da Contratada.

- **LIMPEZA FINAL**

Todas as alvenarias, revestimentos, pavimentações, vidros, etc, serão limpos abundantemente e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

A lavagem de mármore e granitos será precedida com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos. As pavimentações e revestimentos destinados a polimento e lustração serão polidos em definitivo e lustrados. As superfícies de madeira serão lustradas, envernizadas ou enceradas em definitivo, se for o caso.

Deverão ser removidos salpicos de argamassa, manchas e salpicos de tinta em todos os revestimentos, inclusive vidros. Todos os produtos de limpeza que serão aplicados nos revestimentos deverão ser testados na superfície antes de sua utilização, verificando se não haverá alterações e danos aos seus acabamentos.

## 21. OBSERVAÇÕES FINAIS

As obras obedecerão à boa técnica, atendendo às recomendações da ABNT e das Concessionárias locais.

Havendo divergências entre projeto e orçamento deverá ser consultado o engenheiro de fiscalização da obra. O conveniente se responsabiliza pela execução e ônus financeiro de eventuais serviços extras, indispensáveis ao perfeito uso do Objeto, mesmo que não constem no projeto, memorial e orçamento.

Será disponibilizada em canteiro a seguinte documentação: todos os projetos (inclusive complementares), orçamento, cronograma, memorial, diário de obra, alvará de construção e documentação do Programa de Qualidade.