

# AS BUILT

Base Operacional e SAU – Pelotas

BR 116 KM 607,000 – Trecho Pelotas – Jaguarão

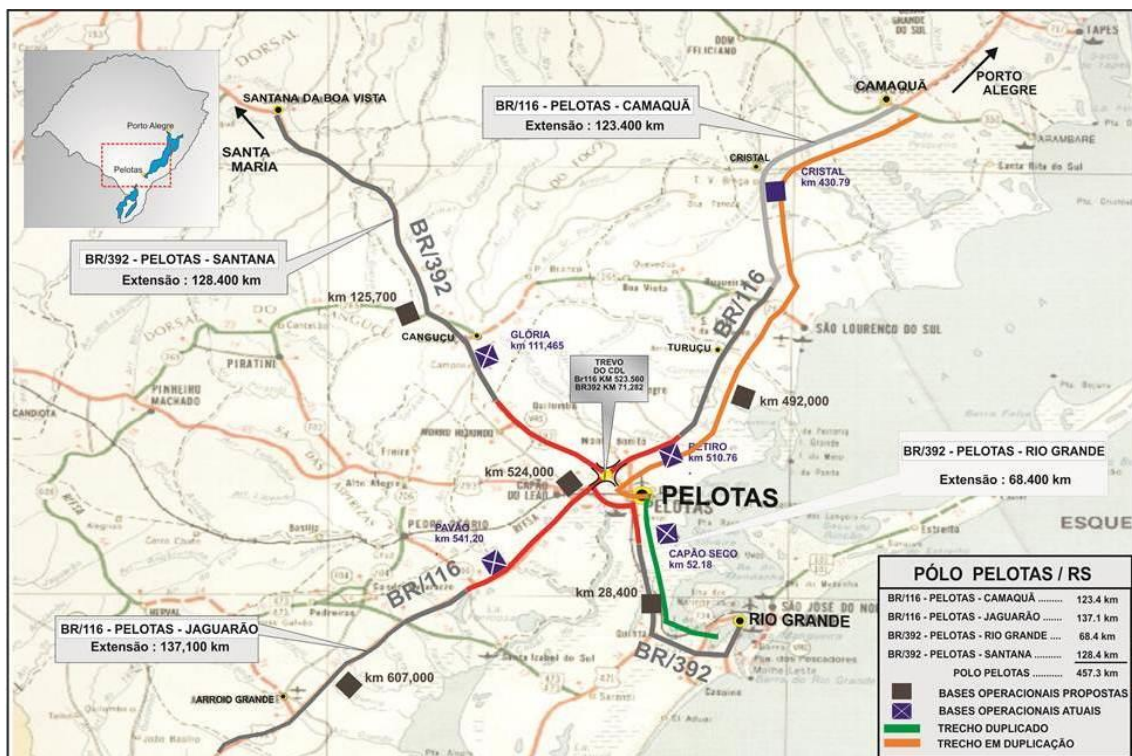
Dez/2017

VOL I

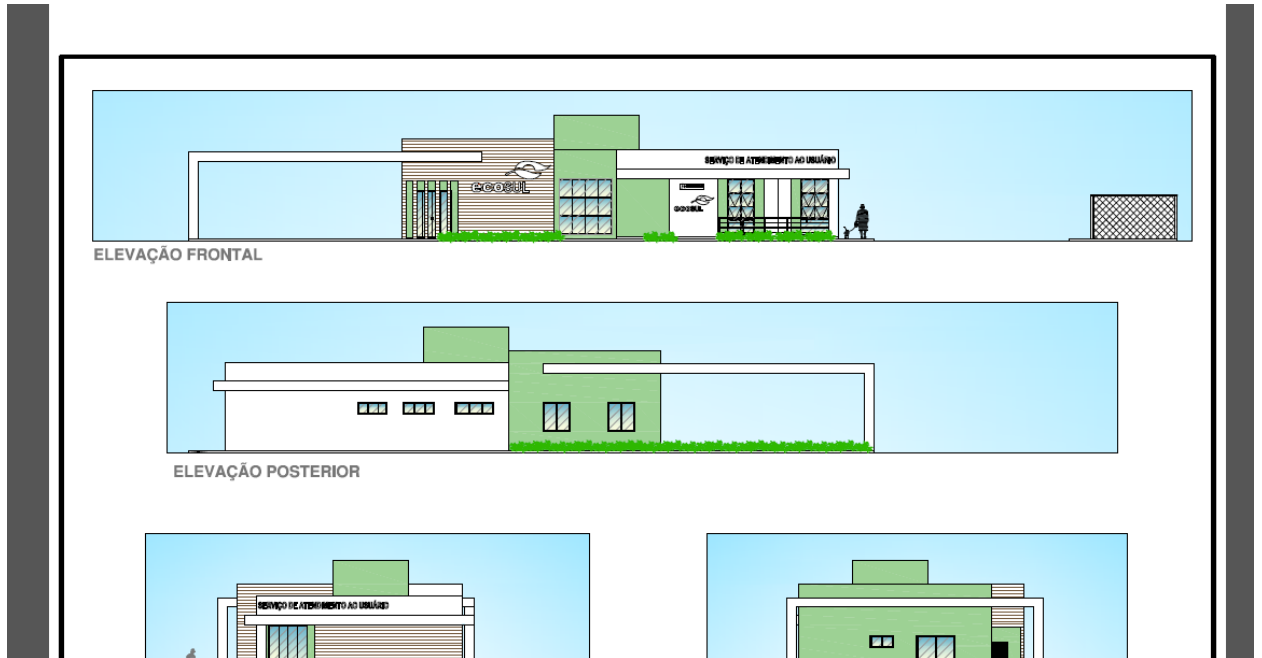
## VOLUME I – RELATÓRIO DE PROJETO

### 1. APRESENTAÇÃO

Apresentação AS BUILT base operacional (BSO) no km 607 da BR-116 para o atendimento médico e mecânico do Polo Pelotas, em decorrência da duplicação da BR-116 (entre Pelotas e Camaquã).



Mapa ilustrativo com a localização das BSOs e SAUs



## PROJETOS COMPLEMENTARES BASE OPERACIONAL E SAU PAVÃO

EMPRESA CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO SUL S/A

## SUMÁRIO

<b>VOLUME I – RELATÓRIO DE PROJETO</b> .....	<b>1</b>
<b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. DISPOSIÇÕES GERAIS</b> .....	<b>7</b>
<b>3. PROJETO ESTRUTURAL</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1 CONDIÇÕES GERAIS</b> .....	7
<b>3.2 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</b> .....	7
<b>3.2.1 ANDAIMES</b> .....	7
<b>3.2.2 ATERRO E REATERRO</b> .....	8
<b>3.2.3 CARGA E DESCARGA DE SOLO ESCAVADO</b> .....	8
<b>3.3 SONDAGEM DE SOLOS (SPT)</b> .....	8
<b>3.4 FORMAS</b> .....	9
<b>3.5 INFRA-ESTRUTURA E OBRAS COMPLEMENTARES</b> .....	9
<b>3.5.1 ESTACAS</b> .....	9
<b>3.6 BLOCOS DE FUNDAÇÃO</b> .....	10
<b>3.7 VIGAS BALDRAMES</b> .....	10
<b>3.8 IMPERMEABILIZAÇÃO DAS VIGAS</b> .....	11
<b>3.9 SUPRA-ESTRUTURA</b> .....	11
<b>3.9.1 PILARES</b> .....	11
<b>3.9.2 VIGAS</b> .....	12
<b>3.9.3 LAJES</b> .....	12
<b>3.9.4 BEIRAS DE CONCRETO</b> .....	12
<b>3.9.5 IMPERMEABILIZAÇÃO DOS BEIRAS E LAJE CAIXA D'ÁGUA</b> .....	13
<b>3.9.6 CINTAS DE AMARRAÇÃO</b> .....	14
<b>3.9.7 VERGAS</b> .....	14
<b>3.9.8 CONTRAVERGAS</b> .....	14
1.1.1 .....	14
<b>3.10 ESTRUTURA METÁLICA (COBERTURA DE VIDRO)</b> .....	15
1.1.2 <b>ESTRUTURA METÁLICA</b> .....	15
<b>3.10.1 VIDRO</b> .....	15
<b>3.10.2 COMPONENTES DE FIXAÇÃO E VEDAÇÃO</b> .....	15



<b>4. PROJETO ELÉTRICO DE BAIXA TENSÃO .....</b>	<b>15</b>
4.1 CONDIÇÕES GERAIS	15
4.2 INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA	16
4.3 ENTRADA DE ENERGIA E MEDIÇÃO	17
4.4 ATERRAMENTO	17
4.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICA	18
4.5.1 TUBULAÇÕES E BANDEJAS .....	18
4.5.2 CONDUTORES ELÉTRICOS .....	19
4.5.3 QUADROS DE COMANDO .....	20
4.5.4 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO – LUMINÁRIAS, LÂMPADAS E ACESSÓRIOS.	21
4.5.5 TOMADAS E INTERRUPTORES .....	24
4.5.6 DISJUNTORES .....	25
4.5.7 VENTILADOR DE TETO .....	26
4.5.8 CONDICIONADORES DE AR .....	26
4.5.9 CAIXAS DE INSPEÇÃO .....	26
4.6 RECOMENDAÇÕES PARA A EXECUÇÃO	27
4.6.1 CAIXA DE MEDIÇÃO E QUADROS DE COMANDO .....	27
4.7 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)	28
4.7.1 CONDIÇÕES GERAIS .....	28
4.7.2 SISTEMA DE SPDA PROPOSTO .....	28
4.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
4.9 TESTES GERAIS NAS INSTALAÇÕES	29
4.9.1 LIGAÇÃO A REDE PÚBLICA .....	30
<b>5. PROJETO DE LÓGICA .....</b>	<b>30</b>
5.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	30
5.1.1 QUADRO AT1 .....	30
5.2 CABEAMENTOS	30
5.2.1 CABOS UTP 04 PARES – CATEGORIA 5E .....	30
5.2.2 ELETRODUTOS .....	30
5.2.3 PATCHCORDS DE EQUIPAMENTOS .....	31
5.2.4 TOMADAS DE REDE .....	31
5.2.5 SERVIDOR .....	32
5.2.6 NOBREAK .....	32
5.2.7 PATCH PANELS .....	32
5.2.8 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO .....	32
5.2.9 PONTOS DE REDE .....	33
5.3 TESTE DE DESEMPENHO	33



5.3.1	CABOS DE PAR TRANÇADO UTP.....	33
5.3.2	RECEPTOR VIA RÁDIO:.....	33
5.3.3	CERTIFICAÇÃO DOS CABOS.....	34
5.4	ADMINISTRAÇÃO E OPERAÇÃO DA REDE ESTRUTURADA	34
5.5	SISTEMA DE TELEFONIA	34
5.5.1	REQUISITOS GERAIS.....	34
5.5.2	PONTOS DE TELEFONIA.....	35
5.6	INSTALAÇÃO	35
5.6.1	ESCOPO DE SERVIÇO .....	35
5.7	GARANTIAS	36
<b>6.</b>	<b>PROJETO HIDROSSANITÁRIO.....</b>	<b>36</b>
6.1	DISPOSIÇÕES GERAIS	36
6.2	TRABALHOS EM TERRA	36
6.3	REDE DE ÁGUA POTÁVEL	37
6.3.1	RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO.....	37
6.3.2	BARRILETES .....	38
6.3.3	TUBULAÇÃO DE LIMPEZA, EXTRAVASOR E VENTILAÇÃO DO RESERVATÓRIO .....	38
6.3.4	RAMAIS E COLUNAS .....	38
6.3.5	SUB-RAMAIS .....	38
6.3.6	PONTOS DE CONSUMO .....	39
6.3.7	REGISTROS .....	39
6.3.8	ENGATES FLEXÍVEIS .....	40
6.3.9	CAIXA D'ÁGUA .....	40
6.3.10	TORNEIRA BOIA .....	40
6.4	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – ESGOTO CLOACAL	40
6.4.1	CONDIÇÕES GERAIS .....	40
6.4.2	RAMAIS DE DESCARGAS.....	41
6.4.3	COLUNAS DE VENTILAÇÃO.....	41
6.4.4	SIFÕES .....	41
6.4.5	CAIXAS SIFONADAS.....	42
6.4.6	RALOS .....	42
6.4.7	CAIXA DE GORDURA.....	42
6.4.8	CAIXAS DE INSPEÇÃO .....	42
6.4.9	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	43
6.4.10	FOSSA FILTRO.....	43
6.4.11	SUMIDOROS .....	43
6.5	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – ESGOTO PLUVIAL	43



6.5.1	CONDIÇÕES GERAIS .....	43
6.5.2	DRENOS AR CONDICIONADO .....	44
6.5.3	SISTEMA DE COLETA E CONDUÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	44
6.6	APARELHO SANITÁRIOS .....	46
6.7	PROVAS .....	46
6.7.1	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS.....	46
6.7.2	INTALAÇÕES DE ESGOTO CLOACAL E PLUVIAL.....	47
6.8	TANQUES E EXPURGOS .....	47
6.8.1	TANQUE DE EQUIPAMENTOS .....	47
6.8.2	TANQUE DE AMBULÂNCIA.....	47
6.8.3	EXPURGO .....	47
<b>7.</b>	<b>PLANO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO .....</b>	<b>48</b>
7.1	CONDIÇÕES GERAIS	48
7.2	SISTEMAS PREVISTOS	48
7.3	INSTALAÇÕES DE COMBATE CONTRA INCÊNDIO	48
7.3.1	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	48
7.3.2	EXTINTORES.....	49
7.3.3	ABRIGO DE GÁS .....	49
7.4	DIMENSIONAMENTO PAVIMENTO FLEXIVEL	51
7.5	UTILIZAÇÃO DO CIMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO POR POLÍMERO	53
7.6	SEÇÕES TIPO DO PAVIMENTO	54
7.7	DRENAGEM	54
7.8	LIMPEZA FINAL DA OBRA	54



## 2. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente Memorial Descritivo descreve o conjunto de especificações, critérios, condições, técnicas, materiais e mão de obra que foram necessários para a plena execução da obra de implantação dos **Projetos Complementares na Base Operacional e SAL Pavão**, de propriedade da Empresa Concessionária de Rodovias do Sul S/A.

Todos os materiais e suas aplicações ou instalação, obedeceram ao prescrito pelas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), aplicáveis, ou outras, específicas para cada caso.

O prédio executado está situado na BR 116, Km 607 – LE, Arroio Grande / RS

## 3. PROJETO ESTRUTURAL

### 3.1 CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços foram regidos pelas presentes especificações técnicas e desenhos em anexo, tendo sido executados por profissionais qualificados e habilitados, de acordo com as Normas Técnicas reconhecidas e aprovadas.

As estruturas de fundação, infra-estrutura e supra-estrutura obedeceram às normas da ABNT atinentes ao assunto, com particular atenção para o disposto nas seguintes:

- NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos;
- NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;

### 3.2 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

#### 3.2.1 ANDAIMES

Os andaimes foram devidamente dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas a que estavam sujeitos e de forma que tivesse a altura que permitiu



o trabalho, ou seja, a mobilidade, o acesso das pessoas e dos materiais, segundo as determinações da norma regulamentadora NR 18.

### **3.2.2 ATERRO E REATERRO**

Os aterros e reaterros foram executados com a utilização de material apropriado e adequado, provenientes da própria escavação ou de empréstimo de jazidas previamente selecionadas e foram aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

### **3.2.3 CARGA E DESCARGA DE SOLO ESCAVADO**

Os materiais provenientes das escavações que não foram reutilizáveis foram encaminhados aos locais de bota-fora, com a utilização de caminhões basculantes.

A colocação do aterro no caminhão basculante em alguns casos foi feita de forma manual e outras de forma mecânica, o que determinou foi a quantidade de aterro que foi transportado.

### **3.3 SONDAGEM DE SOLOS (SPT)**

A sondagem SPT foi realizada pela empresa Fundacon Fundações e Construções conforme sondagem apresentada sob nº 3161/2015, e os resultados apresentados abaixo são de inteira responsabilidade da mesma.

Foi executado um furo de sondagem de reconhecimento, totalizando 8,50metros de perfuração.

A extração da amostra foi feita com cravação de amostrador padrão de 1 3/8" e 2" mm de diâmetro interno e externo, respectivamente.

Anotou-se o número de golpes de um peso de 65,0Kg, que cai em queda livre de 75cm de altura, para cravar 30cm do amostrador descrito acima, nas camadas de solo atravessadas.

A sondagem chegou a uma profundidade limite de 8,50m, mostrando que o solo no local é constituído basicamente de material Argilo/Arenoso.

O ponto SP 01 indicou que a profundidade considerada de 6,00metros é aquela adequada e suficiente para dissipação das cargas impostas pela superestrutura.



Com esses dados, optou-se por padronizar as estacas a uma profundidade de 6 metros, garantindo a segurança da edificação.

### **3.4 FORMAS**

As formas obedeceram rigorosamente a alturas, larguras e comprimentos dos blocos exigidos no projeto e foram devidamente escoradas e contraventadas.

Nos pilares as formas foram dotadas de “janelas” intermediárias com abertura suficiente que possibilitou a limpeza das formas e o lançamento e vibração do concreto, cujo fechamento foi feito de modo que não foi notada sua utilização na face do elemento acabado.

As juntas das formas foram obrigatoriamente vedadas evitando a perda de argamassa do concreto ou de água. Antes da concretagem, as formas foram molhadas, mantendo-se as superfícies úmidas, mas não encharcadas.

### **3.5 INFRA-ESTRUTURA E OBRAS COMPLEMENTARES**

#### **3.5.1 ESTACAS**

As estacas utilizadas foram de concreto protendido do tipo pré-moldadas, com seção transversal quadrada de 20x20cm, profundidade de 6m e resistência à compressão de 330KN.

O dimensionamento das estacas estava de acordo com as normas NBR 6122/2010– “Projeto e execução de fundações” e NBR 6118/2007 – “Projeto de estruturas concreto- Procedimento”. A execução das estacas seguiu rigorosamente o projeto de fundações.

O armazenamento e o içamento das estacas no canteiro de obras obedeceram às prescrições do fabricante, que disponibilizou todas as informações necessárias.

A locação das estacas no terreno foi feita de acordo com o projeto de locação, do Projeto Estrutural, através de gabaritos de madeira ou topografia.

Na cravação foi utilizado bate-estacas dimensionados para a seção das estacas e a profundidade a ser atingida, equipados com martelo apropriado para esse fim. Durante a cravação, o topo das estacas foi protegido por um cabeçote de aço, possuindo folga necessária para boa execução.



Quando da cravação de estacas próximas, sobretudo aquelas locadas a distâncias inferiores a cinco vezes o diâmetro, foram tomados todos os cuidados necessários no sentido de evitar a danificação das estacas circunvizinhas.

Foram obedecidas, rigorosamente, as definições de projeto quanto às seções e quantidades de estacas por bloco, às condições de nega e às profundidades de cravação.

As estacas tiveram o comprimento especificado no projeto.

### **3.6 BLOCOS DE FUNDAÇÃO**

As extremidades superiores das estacas foram ligadas pelos blocos de coroamento, de concreto armado. As suas dimensões, assim como a cota de arrasamento das estacas, estão definidas no projeto de fundações.

Primeiramente, foram abertas as valas, levando em consideração as alturas dos blocos. O fundo da vala obrigatoriamente permaneceu plano, totalmente limpo e livre de restos de concreto provenientes do corte da cabeça das estacas.

No fundo da vala dos blocos foi colocado um lastro de brita 1 ou concreto magro, com uma altura de 5cm.

Antes da concretagem as valas foram limpas e esgotadas, preparando a fôrma da base do bloco para receber o concreto.

O concreto utilizado atingiu a resistência ( $f_{ck}$ ) especificada de 25 MPa e Slump de 10cm.

O local onde foram executados os blocos foi devidamente sinalizado e as valas devidamente isoladas. A desforma foi realizada 3 dias após a concretagem, e posteriormente foi realizado o reaterro das valas.

### **3.7 VIGAS BALDRAMES**

As vigas baldrame foram executadas de acordo com o projeto estrutural, plantas de formas e detalhamento de vigas baldrame.

As valas para a execução das vigas foram abertas de forma manual ou mecânica, levando em consideração a seção transversal das mesmas. O fundo das valas permaneceu plano e livre de qualquer tipo de detritos ou material vegetal.

No fundo da vala da viga foi colocado um lastro de brita 1 ou concreto magro, com uma altura de 5cm.



As ferragens foram cortadas, dobradas e montadas, conforme os detalhamentos que estão nas plantas de armadura das vigas baldrames. Tomando cuidado com o posicionamento e cobrimento da armadura, utilizando espaçadores para que o cobrimento mínimo de 3cm exigido seja cumprido.

O concreto utilizado atingiu a resistência (fck) especificada de 25 MPa e Slump de 10cm.

A desforma foi feita 3 dias após a concretagem, sendo seguida pela impermeabilização e reaterro da viga.

Foram levantadas duas fiadas de alvenaria de tijolos maciços em todas as vigas baldrames. Servindo para que a tubulação do esgoto pluvial não passasse por elementos estruturais.

### **3.8 IMPERMEABILIZAÇÃO DAS VIGAS**

Previamente à execução das alvenarias, as vigas receberam pintura com hidroasfalto, visto que, todas as vigas baldrames, e inclusive as duas fiadas de alvenaria subseqüentes, foram impermeabilizadas.

A superfície permaneceu áspera e desempenada, limpa e isenta de partículas soltas, ponta de ferro, pinturas, óleo e nata de cimento, para a boa aderência da impermeabilização. Visto que todas as trincas e fissuras foram tratadas antes da impermeabilização.

O impermeabilizante foi aplicado com broxa, trincha ou pincel, seguindo as instruções de aplicação do fabricante.

### **3.9 SUPRA-ESTRUTURA**

#### **3.9.1 PILARES**

Os pilares foram executados de acordo com o projeto estrutural, plantas de formas e detalhamento de pilares.

As ferragens foram cortadas, dobradas e montadas conforme os detalhamentos que estão no projeto estrutural, plantas de armadura dos pilares. O posicionamento e cobrimento da armadura, foi realizado com espaçadores para que o cobrimento mínimo de 3cm exigido seja cumprido.

O concreto utilizado atingiu a resistência (fck) especificada de 25 MPa e Slump de 10cm.



A desforma das laterais dos pilares ocorreu, 07 dias após a concretagem.

### **3.9.2 VIGAS**

As vigas foram executadas de acordo com o projeto estrutural, plantas de formas e detalhamento de vigas.

O escoramento das formas foi executado com escoras de eucalipto ou escoras metálicas.

As ferragens foram cortadas, dobradas e montadas conforme os detalhamentos que estão no projeto estrutural. O posicionamento e cobrimento da armadura, foi realizado com espaçadores para que o cobrimento mínimo de 3cm exigido seja cumprido.

O concreto utilizado atingiu a resistência (fck) especificada de 25 MPa e Slump de 10cm.

A desforma das laterais e do fundo das vigas ocorreu em 03 e 21 dias, respectivamente, após a concretagem.

### **3.9.3 LAJES**

As lajes foram executadas de acordo com o projeto estrutural, plantas de formas e lajes.

O escoramento das formas foi executado com escoras de eucalipto ou escoras metálicas. A ferragem foi cortada e disposta nas formas conforme os detalhamentos que estão no projeto estrutural, plantas de armadura das lajes. O cobrimento da armadura, foi realizado utilizando espaçadores do tipo “cadeirinha”, para que o cobrimento mínimo de 2,5cm exigido seja cumprido.

O concreto utilizado atingiu a resistência (fck) especificada de 25 MPa e Slump de 10cm.

A superfície das lajes foi regularizada por meio de régua.

A cura foi realizada por aspersão, no mínimo duas vezes por dia, iniciada 24h após a concretagem e mantida por 14 dias. A retirada das escoras e desforma das lajes ocorreu, em 3 e 21 dias após a concretagem.

### **3.9.4 BEIRAIS DE CONCRETO**



Os beirais foram executados de acordo com os projetos já citados no item “Lajes”, porém, os cuidados foram redobrados. Para fins de cálculo, foi considerado que os beirais serão inacessíveis a pessoas, possuindo uma inclinação de 1% para o escoamento da água, de acordo com o projeto arquitetônico.

Além disso, o posicionamento e cobrimento destas armaduras obedeceu rigorosamente o projeto estrutural, e antes da concretagem foi realizada a conferência das mesmas pelo engenheiro responsável.

A cura do concreto foi feita de forma rigorosa, seguindo o processo descrito no item 5.3 ou utilizando um sistema com manta de Bidim umedecida, prevenindo o aparecimento excessivo de fissuras por retração do concreto. As escoras foram retiradas de forma gradativa, após 21 de concretagem, sempre na direção do bordo livre para o apoio, conforme a figura 1.

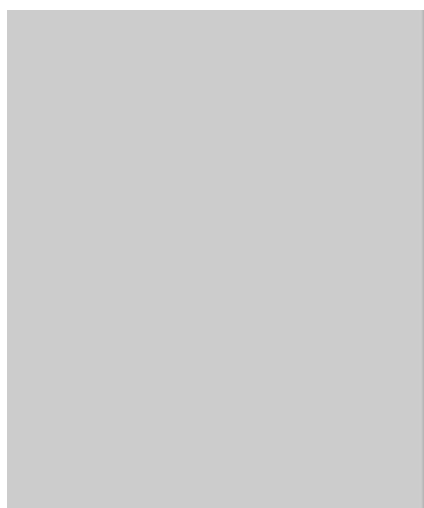
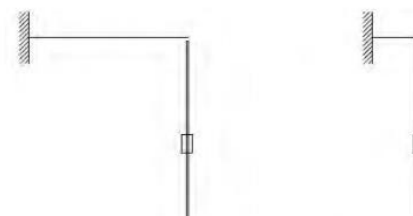


Figura 1 - Esquema de retirada do escoramento de beirais.

defeitos de concretagem, aumento da porosidade, etc.

- Erros de escoramento e de retirada de escoras, que podem ser evitados nos diagramas de esforços solicitantes.

No caso deste último fator, uma vez invertidos os erros no escoramento, o concreto passa a receber esforços em baixas idades. É um erro comum iniciar a retirada destes elementos a partir do apoio para a borda livre. A sequência correta para retirada deste escoramento.



### 3.9.5 IMPERMEABILIZAÇÃO DOS BEIRAIS E LAJE CAIXA D'ÁGUA

Os serviços de impermeabilização foram executados por profissionais especializados que ofereceram garantia por escrito dos trabalhos à realizar, e obedeceram rigorosamente às normas da ABNT.

As superfícies a impermeabilizar deverão estar limpas, secas e isentas de partículas soltas ou desagregadas, nata de cimento, óleo, desmoldante, entre outros.

A superfície foi regularizada, limpa, seca, isenta de partículas soltas e trincas tratadas com mastique à base de poliuretano. Verificando o caimento de 1% em direção ao escoamento pluvial.

A superfície recebeu pintura com primer, marca Ecoprimer, aguardando um período de 24 horas para secagem do primer.

Foi então aplicado a manta asfáltica, com 4mm de espessura, aplicada sobre a superfície e aquecida com maçarico, sendo então alisada sobre a mesma. Deixando sempre uma sobreposição de no mínimo 10cm de uma manta sobre a outra e 25cm de manta na face vertical das paredes. Após, foi realizado o reboco sobre a superfície, com argamassa de cimento e areia com aditivo impermeabilizante.

Após a colagem da manta em toda a área, foi realizado o teste de água, tampando os ralos e enchendo a área com 5cm de água. Deixando com água por 3 dias. O mesmo, não resultou em vazamentos, fissuras ou regiões com infiltração.

### **3.9.6 CINTAS DE AMARRAÇÃO**

Os cuidados com formas e armadura foram os mesmos realizados nas vigas, assim como o concreto utilizado e o seu adensamento.

As platibandas foram finalizadas por uma cinta com 20cm de altura e largura da alvenaria, com 4 barras de Ø 6,3mm, armadas com estribos de Ø 5,0mm a cada 15cm.

### **3.9.7 VERGAS**

Foram executadas vergas de concreto armado na parte superior dos vãos de portas e janelas. Por sua vez, foram executadas com largura de acordo com a espessura das paredes, altura de 10cm e traspasse de 10% do vão. Apoiadas nas alvenarias.

As vergas realizadas, foram armadas com 4 barras de aço, de diâmetro 6.3mm e estribos de diâmetro 5.0mm a cada 15cm, moldadas in loco.

### **3.9.8 CONTRAVERGAS**

#### **1.1.1**

Foram executadas contravergas de concreto armado na parte inferior dos vãos das janelas.

Executadas com largura de acordo com a espessura das paredes, altura de 10cm e traspasse de 10% do vão. Apoiadas nas alvenarias.

As contravergas serão armadas com 4 barras de aço, de diâmetro 6.3mm e estribos de diâmetro 5.0mm a cada 15cm, moldadas in loco.



### **3.10 ESTRUTURA METÁLICA (COBERTURA DE VIDRO)**

Conforme indicado no projeto Arquitetônico, sobre a área de circulação entre os banheiros foi instalada cobertura de vidro temperado. A montagem da estrutura e cobertura foi realizada por mão de obra especializada e todos os parâmetros assegurando a estabilidade estrutural, vedação e acabamento apontados no projeto obrigatoriamente respeitados.

#### **1.1.2 ESTRUTURA METÁLICA**

A estrutura da cobertura obtida por meio de tubos de aço de seção retangular com dimensões conforme detalhamentos e quando necessário a união dos elementos foi realizada por meio de solda MIG.

A pinturas do perfil foi realizada com pistola utilizando Laca-Nitrocelulose (tinta automotiva) na cor Branco, sobre fundo wash primer para tinta automotiva em duas demãos cada.

#### **3.10.1 VIDRO**

Após a montagem da estrutura especificada em projeto , os vidros foram instalados, exigindo um cuidado especial nas fixações, para que não ocorra trinca ou mesmo quebra.

Entre as placas de vidro, foram aplicados com folga lateral de 5mm como tolerância para os efeitos causados pela dilatação e contração térmica e absorção de umidade, sendo que as juntas foram vedadas, com utilização de silicone estrutural.

#### **3.10.2 COMPONENTES DE FIXAÇÃO E VEDAÇÃO**

A fixação dos painéis de vidro foi feita com a utilização de Silicone Structural Glazing reforçada com perfis de alumínio branco. Os perfis de alumínio foram aparafusados aos tubos retangulares de aço por meio de parafusos inox antiferrugem.

## **4. PROJETO ELÉTRICO DE BAIXA TENSÃO**

### **4.1 CONDIÇÕES GERAIS**

Todos os serviços executados respeitaram as exigências da CEEE, de acordo com o Regulamento das Instalações Consumidoras de Baixa Tensão (RIC-BT), e as normas técnicas



da ABNT em vigor, e foram executadas conforme as especificações contidas no Projeto Elétrico de Baixa Tensão e descritos no Memorial Descritivo apresentado. A execução de todos os serviços obedeceram aos preceitos da boa técnica, e todo o material utilizado seguiu as normas técnicas que lhe forem aplicáveis.

As seguintes normas nortearam este projeto e devem ser seguidas durante a execução da obra:

- RIC BT –Regulamento de Instalações Consumidoras de Baixa Tensão;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas em baixas tensões;
- NBR 5111 – Fios de cobre, seção circular, para fins elétricos;
- NBR 5114 – Reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares;
- NBR 5444 – Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas;
- NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR 60947-2– Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão
- NBR 8995-1– Iluminação de ambientes de trabalho  
Parte 1: Interior;
- NBR 6150 –Eletrodutos de PVC rígido;
- NBR 13570 – Instalações Elétricas em locais de Afluência de Público;
- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico Padronização;
- NBR 14538– Lâmpada Fluorescente com reator integrado – Requisitos de Segurança;
- NR 10 –Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

Na ausência ou insuficiência de Normas Brasileiras, foram aplicadas Normas Internacionais (IEC).

Nenhuma instalação, integrada ao projeto elétrico foi considerada “liberada”, sem a prévia verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da continuidade e isolamento dos circuitos, da segurança e do acabamento das instalações executadas, das interferências com outras utilidades, etc.

#### **4.2 INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA**

A CONTRATADA providenciou as ligações propostas no Memorial Descritivo. Após o término da obra as instalações provisórias foram desativadas e todo material que por parecer da FISCALIZAÇÃO seja inadequado permanecer no prédio foi retirado.



### 4.3 ENTRADA DE ENERGIA E MEDIÇÃO

O sistema é alimentado por BT380/220V, 60 Hz. A edificação é alimentada pelo Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT).

As condições de projeto, considerando as determinações constantes no RIC de B.T. editado pela CEEE-D, indica os seguintes dados para as instalações projetadas:

- Tensão de operação: 380/220V;
- Carga Instalada: 35,18 kW;
- Demanda Calculada 33,03 kVA;
- Fator de potência: >0,92;
- Classificação de demanda: Escritórios e Salas;
- Fator de utilização: 86 %;
- Sistema de Neutro e Terra: TN-S;
- Linha de aterramento: Reforço no QGBT;

À passagem dos cabos elétricos seguiram as prescrições indicadas no Memorial Descritivo, conforme definido no Projeto Elétrico de Baixa Tensão.

O barramento do condutor de proteção foi eletricamente ligado ao terminal de aterramento principal (TAP), e o barramento de neutro isolado do mesmo.

### 4.4 ATERRAMENTO

O aterramento geral foi executado na área externa ao prédio, junto à entrada de serviço, em caixa de inspeção plástica padrão CEEE, com tampa de inspeção, possibilitando à realização da manutenção do sistema sempre que necessário. As hastes de aterramento obrigatoriamente seguiram o tipo copperweld, diâmetro 5/8"mm, 3,00m de comprimento e enterradas verticalmente no solo cravadas por percussão, cujo topo destas ficou a 0,15m abaixo do piso acabado, sendo posicionadas, conforme indicação em projeto. A conexão do cabo de terra com a haste ficou exposta dentro da caixa, de modo a facilitar a manutenção.

O aterramento da rede elétrica, de lógica e de telefonia foi interligado a malha de aterramento do projeto de SPDA, interligado ao Barramento de equipotencialização (BEP).

O condutor terra iniciou-se do QGBT, desde o barramento de proteção do mesmo, configurando o sistema de aterramento tipo TN-S, conforme previsão da NBR-5410. Foi previsto um condutor de terra para todos os circuitos de força e de iluminação.



## **4.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICA**

### **4.5.1 TUBULAÇÕES E BANDEJAS**

#### **1.1.2.1**

##### **4.5.1.1 ELETRODUTOS DE POLI CLORETO DE VINILA (PVC) RÍGIDO**

- **Modo instalação:**

Foram assentados em colchão de areia em valas abertas para assentamento das tubulações, sendo fechadas após verificação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

As valas foram abertas prevendo-se folga em volta dos tubos e caixas. A altura da escavação realizada conforme a necessidade e o tamanho das caixas de areia.

O fundo da vala permaneceu uniforme e regularizado, utilizando areia ou material granular na execução do leito de assentamento do tubo e preenchimento lateral e superior das valas.

Após o assentamento dos tubos e caixas de passagem, sobre leito de areia ou material granular similar, as valas foram recobertas com o mesmo material do leito e em seguida apiloados, o material permaneceu compactado em camadas de 10cm até atingir a altura correspondente a parte da superfície da vala.

- **Aplicação:**

Os eletrodutos de PVC rígido roscável foram utilizados para a interligação das caixas subterrâneas, conforme projeto que liga na rede elétrica da concessionária ao QGBT e para a ligação das bombas e da iluminação externa, conforme Projeto Elétrico de Baixa Tensão.

##### **4.5.1.2 ELETRODUTO FLEXÍVEL (PVC) CORRUGADO**

- **Modo Fixação:**

Utilizados no sistema de embutir em alvenarias e lajes permitindo um perfeito acabamento em suas conexões e caixa octogonais. As fixações, continuidade e derivações dos eletrodutos foram executadas com as peças apropriadas, recomendadas pelo fabricante do material.



- **Aplicação:**

Os eletrodutos de PVC flexível tipo corrugado, utilizados para a passagem dos condutores que alimentarão a rede elétrica interna da edificação, foram devidamente embutidos tanto nas alvenarias quanto nas lajes.

#### 4.5.1.3 CAIXA DE EMBUTIR OCTOGONAL 4X4”

- **Aplicação:**

Foram utilizadas embutidas nas alvenarias e/ou lajes especificamente para os pontos de luminárias assim permitindo a conexão de eletrodutos flexíveis sempre nas lajes e/ou paredes conforme o Memorial Descritivo.

#### 4.5.1.4 CAIXA PLÁSTICA DE EMBUTIR RETANGULAR 4X2”

- **Aplicação:**

Foram utilizadas embutidas nas alvenarias especificamente para os pontos de interruptores e tomadas assim permitindo a conexão de eletrodutos flexíveis conforme o Memorial Descritivo.

### 4.5.2 CONDUTORES ELÉTRICOS

Foi utilizado para os condutores fios do tipo flexível, até a bitola de 6 mm<sup>2</sup>, na alimentação dos circuitos internos e cabos para a alimentação dos quadros e dos circuitos externos subterrâneos; com isolamento termo plástico para 750 V para fios e 0,6 a 1kV para cabos, segundo as bitolas do Projeto Elétrico de Baixa Tensão. Todos os fios elétricos seguiram as informações descritas em projeto, permanecendo de cobre eletrolítico de alta pureza.

#### 4.5.2.1 FIO ISOLADO FLEX 450/750 V

- **Aplicação:**

Foram utilizados na distribuição de circuitos terminais, especificados em projeto, em ambientes onde a distribuição dos circuitos foi feita por meio de condutos fechados (eletrodutos).

- **Observações:**



Foram utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

#### 4.5.2.2 CABO DE COBRE ANTICHAMA UNIPOLAR ISOLADO FLEX 0,6/1,0 KV

- **Aplicação:**

Na alimentação do QGBT, QDL e de circuitos externos com passagem subterrânea.

#### 4.5.2.3 CABO DE COBRE ANTICHAMA MULTIPOLAR CL2 PVC 0,6/1,0 KV

- **Aplicação:**

O cabo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> foi utilizado entre a bomba e a torneira boia elétrica do reservatório na cobertura da edificação. O cabo 3 x 4,0 mm<sup>2</sup> foi utilizado entre o disjuntor de comando na casa da bomba e a bomba submersa.

### 4.5.3 QUADROS DE COMANDO

Todo o sistema elétrico foi protegido com disjuntores no qual seguiram as informações de instalação dos quadros de distribuição abaixo, conforme projeto.

- **QGBT** – Quadro Geral de Baixa Tensão;
- **QDL** – Quadro de Luz;

➤ **Observações**

Foi utilizado um Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) e um Quadro de Luz (QDL).

#### 4.5.3.1 QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO E QUADRO DE LUZ

- **Modo de Fixação:**

Os elementos de fixação utilizados são parafusos sextavado com buchas e estrutura tipo cremeleira, o local de implantação foi devidamente analisado no projeto elétrico de baixa tensão, e as caixas foram instaladas de maneira que a parte superior da face frontal fique a uma altura de 1,60m com uma tolerância de +/- 0,15m em relação ao piso acabado.

- **Aplicação:**

No conjunto de medição em baixa tensão e comando da iluminação externa.



➤ **Observações:**

O QGBT possui aterramento individual, para reforço do condutor neutro. O quadro possui terminais de barramento para conexão dos condutores de neutro e terra de cada circuito, admitindo-se sobreposição máxima, por parafuso, de 2 terminais. Não foi interligado os terminais de terra e neutro (modo TNS).

A distância entre barras não ultrapassou 6 cm, as barras foram protegidas com material isolante, flexível, não combustível e mantendo suas características de temperatura descritas no Memorial Descritivo. Os barramentos principais do quadro são de cobre chato eletrolítico, para as três fases, neutro e terra. Os isoladores dos barramentos foram realizados com epóxi reforçado e em condições de resistir a uma corrente de curto-circuito conforme as informações normativas.

O barramento do condutor de proteção realizado, é eletricamente ligado ao terminal de aterramento principal (TAP), e o barramento de neutro isolado do mesmo.

#### **4.5.4 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO – LUMINÁRIAS, LÂMPADAS E ACESSÓRIOS**

As luminárias e lâmpadas utilizadas , atenderam aos modelos e especificações contidas no Memorial Descritivo.

Todas as luminárias foram calculadas para fornecer índice de iluminação (iluminância) previsto na NBR 8995-1 –“Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior”, portanto a CONTRATADA seguiu as prescrições da referida norma. A fiscalização do cliente conferiu os índices do sistema no recebimento da obra, após 500 horas de uso do sistema.

##### **4.5.4.1 LUMINÁRIAS**

###### **4.5.4.1.1 Luminária de Embutir para Lâmpada Fluorescente Tubular – 2x40W**

- **Modo de fixação:**

Luminárias de embutir no forro. Fixadas levando em consideração recomendações e especificações técnicas de instalação da fabricante do sistema.



- **Aplicação:**

Nos ambientes de permanência de pessoas e garagem

- **Lâmpada**

- **Modo de fixação:**

De encaixe de sobrepor- Bi pino.

- **Aplicação:**

As lâmpadas fluorescentes 40w foram utilizadas nas luminárias, instaladas em todas as áreas internas com permanências de pessoas e garagem.

- **Reator**

- **Modo de Fixação:**

Uso embutido; ser armazenado em local destinado dentro do corpo da luminária, sempre em suas extremidades, resultando em um fácil acesso, para manutenção.

- **Aplicação:**

Instalada para o funcionamento de 2 (duas) lâmpadas fluorescentes do tipo T10 40W.

#### 4.5.4.1.2 Refletor LED

- **Modo de Fixação:**

Os elementos de fixação (chumbador parabolt, suportes, suporte “pé de galinha”, entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios seguiram as exigências contidas no Memorial Descritivo.

- **Aplicação:**

Nas áreas de estacionamento do prédio em Poste de Concreto (h=7,00 metros) de seção circular (base e topo 245 e 140 mm respectivamente), capacidade nominal mínima de 200daN e 400 de ruptura daN, em local definido no layout do projeto elétrico de baixa. Os postes possuem profundidade mínima de 1,00 m engastada em um bloco de concreto nas dimensões contidas no Projeto.



➤ **Observações:**

A rede que alimentara os refletores do estacionamento será subterrânea passando por caixas de passagem, e o trecho compreendido do poste até o refletor será no interior do próprio poste de concreto.

➤ **Relé Fotoelétrico**

• **Modo de Fixação:**

Para um correto funcionamento do relé fotoelétrico, o mesmo, foi instalado de modo que não ocorra o acionamento quando não haja insuficiência da luz natural. Além disso, que ele seja instalado evitando que a luz acionada influencie a leitura do sensor.

• **Aplicação:**

Nos refletores do estacionamento. A disposição e o refletor que o relé irá acionar seguiu as descrições do projeto elétrico, especificamente em seu detalhamento de diagramas uni e multifilares no QDL.

4.5.4.1.3 *Luminária de Sobrepor Teto 1x23 W*

• **Modo de Fixação:**

Foram embutidas no forro com os elementos de fixação necessários obtendo perfeito acabamento e fixação.

• **Aplicação:**

Instaladas nos depósitos, hall e servidor, conforme layout do projeto elétrico executivo.

➤ **Lâmpada**

• **Modo de Fixação:**

Espiral junto ao bucal E27 do corpo da luminária.

• **Aplicação:**

Instaladas nos depósitos, hall e servidor, conforme layout do projeto elétrico executivo.



#### 4.5.4.1.4 Spot LED para Piso

- **Modo de Fixação:**

Foram fixados com acessórios adequados e necessários para sua perfeita instalação, conforme descritos no Memorial Descritivo.

- **Aplicação:**

Embutidos no piso para iluminação da fachada da edificação, dispostos conforme projeto elétrico executivo.

### 4.5.5 TOMADAS E INTERRUPTORES

Foram instaladas tomadas e interruptores embutidos em caixa 4x2". Todos os interruptores deverão estar 1.10m de altura da base do piso acabado tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, a distância de 0.20 m a contar da guarnição foi considerada. A altura das tomadas se deu conforme projeto elétrico executivo, sempre tendo a sua face maior na vertical.

#### 4.5.5.1 TOMADAS HEXAGONAIS 10 E 20 A / 250 V

Tanto as tomadas quanto os plugues e os acoplamentos empregados foram construídos conforme especificações da NBR 14136 e atender às exigências das normas complementares relacionadas. Os espelhos das tomadas foram identificados numericamente de acordo com seu circuito e disjuntor, com seus pontos terminais dos circuitos em todos os seus condutores, instaladas anilhas de PVC com a identificação do circuito.

- **Aplicação:**

As tomadas instaladas modelo foram caixas de plástico 4x2" embutidas em alvenaria. Seguindo a instalação conforme projeto executivo baixa tensão.

#### 4.5.5.2 INTERRUPTORES

- **Aplicação:**

Os interruptores implantados são de embutir, com espelhos plásticos em PVC, 10A, 20A e 250 V, simples, duplos e triplos, cor branca, localizadas conforme Projeto Elétrico de Baixa Tensão.



➤ **Observações:**

A empresa contratada para a execução do serviço providenciou todos os materiais necessários para fixação, acabamentos das instalações dos interruptores, de acordo com as especificações do Memorial Descritivo.

#### 4.5.6 DISJUNTORES

##### 4.5.6.1 DISJUNTORES DIN

Esses equipamentos de proteção/operação são do tipo termomagnético (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), da linha DIN curva “c” compatível com os CDs. Com certificação do INMETRO, e fabricação conforme normas apresentadas no Memorial Descritivo.

- **Modo de Fixação:**

Foram encaixadas em perfil metálico em seus respectivos quadros, conforme projeto elétrico executivo de baixa tensão.

➤ **Observações:**

Os disjuntores utilizados foram identificados conforme seu respectivo circuito, tanto no QGBT quanto no QDL. Portanto, foram utilizados disjuntores unipolares de 10A instalados nos pontos das bombas, conforme Projeto Elétrico de Baixa Tensão.

##### 4.5.6.2 DISJUNTOR DR

- **Modo de Fixação:**

De encaixe perfil DIN 35mm no quadro geral de baixa tensão (QGBT).

- **Aplicação:**

Será implantado no quadro geral de baixa tensão (QGBT).

##### 4.5.6.3 DISPOSITIVO DPS

- **Modo de Fixação:**



A fixação foi realizada pela base, por engate rápido sobre trilhos.

- **Aplicação:**

Será usado no QGBT, em serie com Disjuntor geral.

#### 4.5.7 VENTILADOR DE TETO

- **Modo de fixação:**

Foi fixado junto ao forro, levando em consideração recomendações e especificações técnicas de instalação da fabricante do sistema.

- **Aplicação:**

Implantadas nas áreas de convivência. A execução e layout da implantação seguiram as especificações do Projeto Executivo Elétrico de Baixa Tensão.

#### 4.5.8 CONDICIONADORES DE AR

Os equipamentos de Ar Condicionado foram fornecidos pela CONTRATADA, possuindo capacidade e potência conforme especificado no projeto elétrico, possuindo tecnologia inverter, selo Procel A.

As unidades de ar condicionado foram instaladas utilizando os suportes adequados, seguindo as instruções contidas no manual do fabricante.

#### 4.5.9 CAIXAS DE INSPEÇÃO

As caixas de inspeções/passagem foram construídas em alvenaria, de tijolo maciço, com revestimentos e impermeabilização, suas tampas em concreto armado, com cantoneiras metálicas galvanizadas nas bordas da caixa e da tampa, esta tampa foi rebaixada com revestimento do piso igual ao do local e com puxadores rebaixados de forma que não se verificou degraus no piso e caixa, além de dimensões mínimas de 0,50 x 0,50x 0,60 m.

- **Aplicação:**

Foram implantadas conforme disposto no Projeto Elétrico de Baixa Tensão.



## 4.6 RECOMENDAÇÕES PARA A EXECUÇÃO

A mão-de-obra foi instruída e especializada, com profissionais experientes e conhecedores das normas. Portanto, o procedimento de execução seguiu as Normas Técnicas citadas no Memorial Descritivo.

A CONTRATADA forneceu e montou todos os equipamentos e materiais necessários à instalação, de modo a torná-la completa, sem falhas ou omissões que venham a prejudicar o perfeito funcionamento do conjunto.

Todas as instalações e materiais fornecidos seguiram os requisitos das normas citadas no Memorial Descritivo.

Todas as instalações foram realizadas de acordo com as especificações de materiais e de desenhos do projeto aprovado pela CONTRATANTE.

Foram obedecidas rigorosamente as maneiras de instalação recomendadas pelos fabricantes dos materiais, além dos parâmetros estabelecidos pelas normas pertinentes em vigor.

### **4.6.1 CAIXA DE MEDIÇÃO E QUADROS DE COMANDO**

#### **4.6.1.1 CAIXA DE MEDIÇÃO**

O Sistema de alimentação foi realizado junto ao alinhamento predial, onde foi instalado um poste de concreto com 7 metros de altura, com caixa de medição em policarbonato e poliéster seguindo os procedimentos necessários para a nova ligação do prédio. Sempre tomando como referências as características construtivas da concessionária local CEEE- D, nas quais seguem suas diretrizes conforme RIC-BT.

#### **4.6.1.2 ENTRADA DE ENERGIA E MEDIÇÃO PADRÃO CEEE**

- **Modo de Fixação:**

A caixa foi sobreposta e fixada no poste instalado junto ao alinhamento predial, conforme recomendação da RIC- BT para esta situação.

- **Aplicação:**

Junto ao poste do alinhamento predial.



## 4.7 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

### 4.7.1 CONDIÇÕES GERAIS

O Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) foi executado conforme a NBR 5419/2015 – “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”.

### 4.7.2 SISTEMA DE SPDA PROPOSTO

Para o Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica – SPDA, utilizamos o sistema com captor tipo Franklin, instalado sobre a cobertura da Base Operacional e SAU, conforme Projeto de SPDA.

A haste possui suporte tripé feito por estais de 1 1/2", em aço galvanizado, cada uma medindo 1,50 metros. As mesmas foram fixadas na base para o mastro por meio de parafusos (tipo parabolt 5/16" x 4 ")na laje, dando o contraventamento necessário para a sustentação da haste.

As descidas foram realizadas conforme os locais indicados no projeto, utilizando barra chata de aço galvanizado 7/8" x 1/8", interligadas entre si com parafuso de cabeça chata, fixados na alvenaria. Os três últimos metros de descida foram protegidos com eletroduto de PVC rígido antichama de 1", fixados por abraçadeiras tipo "D" metálica para 1" a cada 1,00m, com buchas e parafusos de 10 mm.

Em cada descida foi realizado aterramento com caixa de inspeção de PVC Ø300mm com três hastes de cobre alta camada 5/8" x 3,00m. As hastes de aterramento são do tipo copperweld, diâmetro 5/8"mm, de no mínimo 3,00m de comprimento e enterradas verticalmente no solo cravadas por percussão, cujo topo destas ficou a 0,15m abaixo do piso acabado, posicionadas conforme indicação em projeto.

Nos locais onde está sendo previsto a instalação de cabo equalizador de aterramento da edificação (conforme previsto em projeto de SPDA) serão executadas valas de 30cm x 50cm para instalação do cabo de 50mm<sup>2</sup>.



O cabo equalizador de cobre nu 50mm<sup>2</sup> está enterrado a 50 cm de profundidade e ficou afastado no mínimo 1,00m das paredes externas do prédio.

#### **4.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As Instalações Elétricas permitem a energização de pontos de tomada e de luz nos diversos ambientes, levando-se em conta o traçado e dimensionamento, condições favoráveis de vazão e pressão.

Todos os componentes utilizados nas instalações deverão ser compatíveis com tensão, corrente e frequência a que estarão submetidos.

Não há sobreposição nem conflito entre as especificações deste memorial e o especificado nas pranchas de projeto, prevalecendo a de mais ampla segurança, considerada a norma pertinente.

As conexões dos condutores junto aos quadros foram realizadas mediante o uso de conector terminal de pressão e nos pontos de utilização, tomadas e interruptores, as pontas foram estanhadas e identificados a quais circuitos pertencem.

#### **4.9 TESTES GERAIS NAS INSTALAÇÕES**

Todos os parâmetros referentes aos serviços finais, garantias e de complementação da obra foram feitos em observância ao disposto no item 21 e seus sub itens do Caderno de Encargos.

Toda a instalação elétrica, após ser concluída sua montagem, foi verificada, ensaiada e aceita, observando se atende ao projeto, às prescrições de montagem da norma NBR-5410, além das prescrições apresentadas adiante.

Inicialmente, efetuamos os ensaios de funcionamento e, posteriormente, de tensão e correntes nominais. Obtendo um resultado positivo, todos os equipamentos foram aceitos. Todos os pontos de energia foram testados com a medição da tensão e amperagem. Testando a ligação e desligamento dos ramais para funcionamento pleno do equipamento e teste de tensão. Obtendo se um resultado positivo.

➤ **Observações:**

Todas as instalações entregues foram testadas e prevaleceram com operação normal.



#### 4.9.1 LIGAÇÃO A REDE PÚBLICA

Seguimos as instruções descritas no item 21.4 do caderno de Encargos.

### 5. PROJETO DE LÓGICA

#### 5.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

##### 5.1.1 QUADRO AT1

Foram instalados no quadro AT1 dois *voicepanels* que serão detalhados no item de TELEFONIA. Sendo todos os pontos ligados diretamente o servidor local que armazenará todos os arquivos necessários, além do uso de um nobreak regulando a voltagem e a pureza da energia que chega até os aparelhos conectados a ele. Além disso, nobreak também é responsável por alimentar os dispositivos, em caso de queda de luz, através de uma bateria.

#### 5.2 CABEAMENTOS

##### 5.2.1 CABOS UTP 04 PARES – CATEGORIA 5E

O cabeamento estruturado instalado foi lançado em eletrodutos flexíveis embutidos na laje da edificação, com diâmetros estipulados em projeto, os mesmos atendem todos os pontos marcados conforme projeto, derivando dutos de alumínio do tipo ELECON com diâmetros Ø20 mm<sup>2</sup>.

##### 5.2.2 ELETRODUTOS

Todas as tubulações e caixas foram retiradas suas rebarbas. Os dutos com cabos de rede de comunicação são exclusivos, portanto, não foi admitido a passagem de cabos de energia ou de outras finalidades.

###### 5.2.2.1 Eletrodutos Flexíveis

- **Modo Fixação:**



Utilizados no sistema de embutir em alvenarias e lajes sendo o mesmo material e permitindo um perfeito acabamento em suas conexões e caixa octogonais. As fixações, continuidade e derivações dos eletrodutos foram executadas com as peças apropriadas, recomendadas pelo fabricante do material.

- **Aplicação:**

Os eletrodutos de PVC flexível tipo corrugado, foram utilizados para a passagem dos condutores que alimentarão a rede de cabeamento e telefonia interna da edificação, sendo embutidos tanto nas alvenarias quanto nas lajes. Os Eletrodutos utilizados seguiram a 1ª. Linha (classe “A”), marcas que possuem o Certificado de qualidade (INMETRO, IPT, CIENTEC ou equivalente).

- **Caixas de embutir octogonal:**

As caixas de passagem embutidas instaladas, são de PVC termoplástico, na cor amarela, laranja ou preta com dimensões especificadas no Memorial Descritivo. As caixas utilizadas são da 1ª. Linha (classe “A”), marcas que possuam o Certificado de qualidade (INMETRO, IPT, CIENTEC ou equivalente). Nas lajes especificamente , as caixas octogonais foram embutidas permitindo a passagem dos cabos do quadro (AT1) até os pontos de acesso.

#### 5.2.2.2 Eletrodutos de Alumínio

- **Modo Fixação:**

Foram presos com abraçadeiras metálicas do tipo “D” com travas, onde essas seguiram o diâmetro dos eletrodutos especificados no projeto, as mesmas permitiram um perfeito acabamento em suas conexões e caixa octogonais.

#### 5.2.3 PATCHCORDS DE EQUIPAMENTOS

O cordão de conexão utilizado segue o tipo Patch Cord, conexões entre os terminais da rede secundária com equipamentos ativos instalados no Rack de telecomunicações.

#### 5.2.4 TOMADAS DE REDE



Todas as tomadas estão aparentes com espelho específico para esta finalidade. As tomadas são angulares do tipo, jacks8 vias (RJ-45 Fêmea), 4 pares, Categoria 5e, com local específico para identificação. Estas tomadas foram fixadas nas paredes de acordo com a planta do projeto, ficando a cargo da empresa contratada os serviços de marcenaria, perfuração e fixação de equipamentos referentes a instalação das tomadas de rede.

A interface de conexão traseira das tomadas tem seu conector tipo IDC, com a identificação dos pares através de cores pintados no corpo do conector. Todos os 4 (quatro) pares dos cabos UTP terminaram nas oito posições do conector fêmea das tomadas de telecomunicações.

### **5.2.5 SERVIDOR**

Para a rede local, foi utilizado o servidor que foi fornecido pelo contratante (Ecosul) à empresa executora.

### **5.2.6 NOBREAK**

Foi previsto no projeto a instalação de nobreak Sms Power Sinus li 2.4kva Bifx 115v Sen Smd Se 27835 com módulo para bateria até 100A SMS e módulo de bateria auxiliar 12V 90A Moura ou Zetta, comunicação inteligente padrões RS-232 e USB, microprocessador DSP (Processador Digital de Sinais), tensão bivolt automático ou monovolt 220V, número de tomadas: 10 (padrão NBR 14136) e conector tipo engate rápido para a expansão de autonomia. As marcas, fabricantes e modelos citados foram a referência do nível mínimo da qualidade exigida para os materiais e equipamentos selecionados. Toda e qualquer instalação de nobreak, seguiu os padrões normativos e conseqüentemente não obtivemos nenhuma divergência de instalação.

### **5.2.7 PATCH PANELS**

Utilizado distribuição de serviços em sistemas horizontais e em sistemas que requeriam margem de segurança sobre especificações normalizadas para a Categoria 5e, provendo suporte às aplicações como GigaBit Ethernet (1000 Mbps).

### **5.2.8 ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO**



Todos os cabos especificados no projeto foram etiquetados e identificados de acordo com a NBR 14565 a fim de facilitar futuras manutenções. As etiquetas seguiram as apropriações para identificação de elementos de infraestrutura de telecomunicações, no padrão brady, panduit ou brother, as etiquetas possuem modelos distintos para identificação de cabos e espelhos, portanto, as etiquetas foram impressas em impressora laser.

### **5.2.9 PONTOS DE REDE**

Os cabos foram identificados, através de etiquetas impressas (respeitando a norma NBR 14565), específicas para identificação em cabos de acordo com o diâmetro do mesmo, ou com anilhas de PVC, em suas extremidades indicando ponto a que pertencem. Os pontos de conectorização, RJ45 fêmea ou patch-panel, estão identificados através de etiquetas com proteção em plástico transparente indicando o número sequencial do ponto que deve ter no mínimo dois dígitos.

## **5.3 TESTE DE DESEMPENHO**

### **5.3.1 CABOS DE PAR TRANÇADO UTP**

Todos os cabos UTP dos subsistemas horizontal são certificados utilizando-se aparelhos de certificação, de rede de par trançado UTP, Categoria 5e, sendo realizados os testes para a configuração Channel Link, conforme requisitos da norma EIA/TIA-568-B. O aparelho está devidamente calibrado e em dia, sendo assim, foi apresentado laudo emitido pela empresa autorizada antes da execução da certificação. Os testes realizados bidirecionalmente. O aparelho de teste possui classificação de nível II e permite os testes informados no Memorial Descritivo.

### **5.3.2 RECEPTOR VIA RÁDIO:**

A recepção de sinal de internet e telefonia foram realizados por meio da instalação de antena Parábola em um local com maior proximidade do rack, de uma maneira que fiquei livre de interferências do seu ponto até o raio abrangente do satélite. Sendo assim, a antena ficou afastada de árvores, barreiras da edificação e da rede elétrica.



### 5.3.3 CERTIFICAÇÃO DOS CABOS

Para as certificações dos cabos UTP CAT5E e CAT6 foram respeitados os testes definidos na norma EIA/TIA TSB-67. Definindo e especificações para testes após a instalação e verificando o funcionamento do enlace que é especificada de acordo com a Norma EIA/TIA 568.

Ao final da instalação os cabos passaram por um procedimento de teste tipo OTDR, com emissão individual de relatório. Os resultados de todas as medições foram registrados pelo equipamento de teste e impressos em papel timbrado.

### 5.4 ADMINISTRAÇÃO E OPERAÇÃO DA REDE ESTRUTURADA

Para que se possa retirar o máximo de benefício de uma estrutura de cabeamento, foi recomendado o uso de mecanismos de gerenciamento, onde se possa monitorar todas as ligações ativas e administrar toda a sua rota. Além desta característica, um sistema de gerenciamento de rede estruturada possibilitou a documentação em mídia eletrônica, todos os componentes de rede estruturada, disponibilidades e as ligações de uma forma geral e específica.

### 5.5 SISTEMA DE TELEFONIA

Possui ligação de telefonia externa via rádio, recebida diretamente do quadro AT1. Nele, foi instalado um *voicepanel* de entrada externa de telefonia de 30 pares, e um *voicepanel* de saída interna de telefonia de 30 pares, os *voicepanels* 01 e 02 serão interligados por *patch cords* RJ11 de 1 metro. Saindo do *voicepanel* 02 estão instalados 4(quatro) pontos telefônicos conforme Projeto de Lógica e Telefonia. Todos os pontos telefônicos devem ser interligados ao *voicepanel* 02 do quadro AT1 utilizando cabeamento CCI 50-01 (um par) conforme norma ANBT NBR 9886.

#### 5.5.1 REQUISITOS GERAIS

Os materiais utilizados na execução do cabeamento de telecomunicações são adequados às finalidades a que se destinam e devem satisfazer às normas vigentes. Todos os cabos horizontais interligados a partir do rack a que pertence até o ponto de atendimento da estação de trabalho na área de trabalho (WA). Os hardwares de conexão foram instalados



para prover um mínimo de degradação de sinal, preservando os cabos o mais próximo quanto possível do ponto de terminação. Foi considerado o uso de gerenciadores de cabos (guias de cabos horizontais e verticais) a fim de eliminar a tensão dos cabos, provocada por manipulações constantes durante a operação, além da força da gravidade.

A ocupação da infraestrutura (eletrodutos, dutos, etc.) não poderá ser superior a 40% da área da seção reta do duto que ocupa. Todos os cabos recebem nos dois extremos, etiqueta pré-impresa com o número do cabo, conforme projeto de instalação apresentado pela instaladora e aprovado pela FISCALIZAÇÃO competente. Esta etiqueta deverá ser de material vinílico ou poliéster, próprias para identificação de cabos de telefonia. As etiquetas estão fixadas a no máximo 20 cm do ponto de conexão do cabo horizontal. Deverá ser entregue, juntamente com o projeto de identificação, a etiqueta pré-impresa para aprovação da fiscalização competente. Os cabos horizontais possuem uma sobra mínima de 3 metros nos armários de telecomunicações e de 25 cm nos pontos de atendimento das estações de trabalho. Deverá ser entregue uma amostra do cabo CCI 50x01a ser utilizado no subsistema horizontal, de no mínimo 10 metros, para ser aprovado pela fiscalização competente. O cabo utilizado foi gravado no seu encapsulamento, cuidadosamente, e em intervalos regulares seguindo as diretrizes citadas no Memorial Descritivo.

Ajustes de quantidades, foram criteriosamente fiscalizados. Foram utilizadas somente fitas de velcro para amarração dos cabos, estando suficientemente folgados de forma a permitirem seu deslocamento pelo feixe de cabos.

## **5.5.2 PONTOS DE TELEFONIA**

Existem no total 4(quatro) pontos de telefonia instalados neste projeto. Eles são: 1(um) pontos no atendimento da conveniência, 1(um) pontos no caixa da conveniência, 1(um) ponto no atendimento e 1(um) ponto na sala de descanso. A localização exata de cada um desses pontos está descrita no Projeto de Lógica e Telefonia. Entregue em conjunto com o Memorial.

## **5.6 INSTALAÇÃO**

### **5.6.1 ESCOPO DE SERVIÇO**

Seguindo as descrições dos serviços a serem executados neste projeto Básico:

Serviços de implantação da rede de cabeamento estruturada interna, já recebida à rede externa. Instalação de Infraestrutura interna em eletrodutos flexíveis e metálicas:



Fornecimento e instalação, contemplando todos os acessórios, acabamentos e fixações necessários e obedecendo rigorosamente o padrão existente instalado na unidade. Fornecimento, instalação e lançamento de Cabo UTP Categoria 5e de uso Interno por infraestrutura existente em distâncias de até 90 metros desde o Patch Panel 19", até o ponto a ser atendido; Serviços de identificação com etiquetas próprias para redes de cabeamento; Serviço de organização de Cabos em Racks, Infraestrutura e Quadro de comando;

Serviços de Testes e Certificação dos pontos de rede instalados com realização de certificação canal com utilização de certificador de redes Fluke ou similar Categoria 5e com entrega de relatório impresso e em mídia ponto a ponto; Serviços de identificação de Cabos, Tomadas, espelhos, patch-panel e patch-cords instalados com etiquetas próprias para redes de cabeamento estruturado; Serviço de organização dos cabos e dos Patch-Cords no Rack; E demais serviços necessários para o completo funcionamento de todo sistema;

## **5.7 GARANTIAS**

As garantias e treinamentos obedeceram as situações normativas e descritas no escopo do Memorial Descritivo.

- a) Garantia de fornecimento: Todo o material, equipamentos e instalações de todos os sistemas instalados;
- b) Testes finais e treinamentos: O Instalador, no final da execução, testou todo o Sistema e seus recursos na presença da fiscalização.

## **6. PROJETO HIDROSSANITÁRIO**

### **6.1 DISPOSIÇÕES GERAIS**

Os serviços foram regidos pelas presentes Especificações Técnicas e Desenhos em anexo, sendo executados por profissionais qualificados e habilitados, de acordo com as Normas Técnicas reconhecidas e aprovadas.

As instalações sanitárias de esgoto e águas pluviais, bem como as instalações prediais de água fria, obedeceram às normas da ABNT aplicáveis a cada caso, sendo os sistemas executados rigorosamente de acordo com o respectivo projeto.

### **6.2 TRABALHOS EM TERRA**



Todo o material de solo que necessitou ser removido para a implantação do Projeto de Instalações Hidrossanitárias e que não poderiam ser reaproveitados, foi retirado dos arredores do terreno e devidamente transportado para local adequado, após a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

O material de solo foi aproveitado devidamente armazenado em local adequado, autorizado pela FISCALIZAÇÃO, até o momento em que foi utilizado.

Os tubos foram enterrados a uma profundidade de 40cm, sobre lastro de areia de regularização, que foi realizado com o mesmo material retirado das valas. Para as caixas de passagem, caixas de areia e demais componentes, foi considerado, como a limitncia da escavação, suas dimensões com folga de 5 cm. Para o cálculo do volume de transporte do material escavado se considerou coeficiente de empolamento de 1,3.

As escavações seguiram convenientemente isoladas e, se necessário, esgotadas, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis pela FISCALIZAÇÃO.

Os reaterros foram executados com a utilização de material apropriado e adequado, devendo ser adotado um percentual de 50% de aproveitamento do material escavado e 50% de material de empréstimo (areia) das jazidas.

### **6.3 REDE DE ÁGUA POTÁVEL**

Estas instalações visam a permissão do abastecimento de água potável aos diversos pontos de consumo levando-se em conta o traçado, dimensionamento e condições favoráveis de vazão e pressão. Por sua vez, foram executadas com tubos de PVC rígido soldável marrom, conforme especificações contidas no Projeto Hidrossanitário e Planilha Orçamentária. Tomando cuidados especiais durante o assentamento das tubulações, a fim de evitar a penetração de corpos estranhos no interior dos mesmos. Utilizamos buchas de pano, papel ou estopa para tampar as extremidades dos tubos, devendo, para isso, ser utilizados tampões especiais ou caps.

O abastecimento obedece ao sistema de distribuição indireta, no qual a alimentação dos pontos de consumo foi realizada a partir de colunas de água oriundas de reservatório elevado a uma altura de 4,60m do piso inferior, localizado acima do banheiro feminino.

#### **6.3.1 RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DO RESERVATÓRIO**

O diâmetro do ramal de alimentação do reservatório superior será de 25mm. A ligação foi realizada por meio de adaptador de PVC para caixa d'água,  $\varnothing 3/4"$ .



### 6.3.2 BARRILETES

Os barriletes para alimentação das CAF' foram apoiados na laje da edificação. Seu diâmetro seguiu rigorosamente a especificação do Projeto Hidrossanitário.

A ligação da saída da tubulação de alimentação dos barriletes com o reservatório foi realizada por meio de adaptador de PVC para caixa d'água,  $\varnothing 1.1/4"$ .

### 6.3.3 TUBULAÇÃO DE LIMPEZA, EXTRAVASOR E VENTILAÇÃO DO RESERVATÓRIO

O reservatório está dotado de tubulação de limpeza, posicionados 10cm acima da base inferior do reservatório, interligada com a tubulação do extravasor (localizada a 10cm abaixo da base superior do reservatório, desconsiderando a tampa) e ventilação (localizada 50cm acima da base superior do reservatório, considerando a tampa). A interligação dos mesmos com o reservatório deverá ser feita por meio de adaptador de PVC para caixa d'água,  $\varnothing 1"$ .

A ventilação instalada possui diâmetro de 20mm e composta por dois joelhos de 90° em sua extremidade, formando um "U" invertido.

A tubulação do extravasor instalada possui diâmetro de 32mm e possui um trecho de tubo com 20mm, interligada na tubulação de limpeza, para aviso, composta por um joelho de 90° na extremidade; desaguando sobre as telhas translúcidas.

A tubulação de limpeza deve ser de 32mm e deve desaguar diretamente sobre o telhado, a fim de que possa ser direcionada para a calha do sistema pluvial.

O extravasor e a tubulação de limpeza do reservatório de água, não poderão ser ligados às canalizações sanitárias, sendo estas conectadas ao tubo de queda de esgoto pluvial.

### 6.3.4 RAMAIS E COLUNAS

### 6.3.5 SUB-RAMAIS

Os sub-ramais obedeceram a todos os diâmetros especificados. As ligações dos sub-ramais aos lavatórios, mictórios e bacias sanitárias foram cuidadosamente realizadas por meio de engates flexíveis cromados. Os demais aparelhos foram ligados diretamente aos sub-ramais.



### 6.3.6 PONTOS DE CONSUMO

Foram deixadas esperas de água fria nas paredes para os diversos pontos de consumo, obedecendo as alturas indicadas no Projeto Hidrossanitário. Portanto, as conexões de saída para todos os pontos de consumo obedeceram as dimensões das conexões soldáveis com bucha de latão, utilizando fita de vedação apropriada para o engate dos equipamentos.

ALTURA DE ESPERAS INSTALADAS	
Aparelhos de Utilização	Altura da Espera Relação Piso
Lavatório	0,90m
Tanque	0,90m
Pia Cozinha	0,90m
Torneira de Serviço	0,90m
Vaso Sanitário	0,20m
Chuveiro	2,20m
Mictório	1,00m
Tanque	0,90m
Registro de Pressão	1,20m
Registro de Gaveta	1,80m*

### 6.3.7 REGISTROS

O ramal de alimentação do reservatório, o ramal que alimenta os barriletes, a saída de limpeza e tubulação de aviso possuem registro de esfera em PVC tipo borboleta, com diâmetro correspondente com a tubulação, para corte dos sistemas. O detalhe que mostra esses registros e seus respectivos diâmetros encontra-se no Projeto Hidrossanitário.

As colunas de água fria estão dotadas de registro de gaveta para corte de abastecimento por ambiente. Os registros de gaveta estão localizados na altura de 1,80m da coluna. Os diâmetros dos registros estão compatíveis com a tubulação. Os registros de gaveta



são formados de bronze e latão, dotados de canopla e volante cromados, quando instalados em paredes nas dependências do prédio.

Para os sub-ramais dos chuveiros, foi previsto, na altura de 1,20m do piso acabado, registro de pressão metálico com canopla cromada, no diâmetro de  $\varnothing 3/4"$ .

Os metais instalados seguem as marcas reconhecidas e de primeira qualidade.

### **6.3.8 ENGATES FLEXÍVEIS**

As ligações dos sub-ramais aos lavatórios, mictórios e bacias sanitárias foram realizadas com engates flexíveis de metal, tendo seu acabamento cromado, com diâmetro de  $1/2"$ , comprimento de 40cm.

### **6.3.9 CAIXA D'ÁGUA**

O reservatório elevado e seus componentes principais, possuem acesso permanente, fácil e seguro.

A caixa d'água descrita no memorial, é de fibra de vidro da marca Bakof, com volume de 3000 litros e dimensões compatíveis com o Projeto Hidrossanitário.

Foi instalado na altura de 4,60m do piso da edificação, garantindo a pressão mínima de serviço para todos os aparelhos instalados, de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

### **6.3.10 TORNEIRA BOIA**

Junto a entrada das tubulações de alimentação do reservatório elevado, foi instalada torneira elétrica de nível com regulador de boia,  $\varnothing 3/4"$ .

A torneira boia é do tipo reforçado, com flutuador em polipropileno de alta durabilidade. No qual está interligado juntamente a um quadro de comando junto ao sistema do poço profundo.

## **6.4 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – ESGOTO CLOACAL**

### **6.4.1 CONDIÇÕES GERAIS**



As Instalações foram executadas conforme o Projeto Hidrossanitário, com tubulações, conexões, caixas e ralos de PVC. As juntas realizadas são do tipo ponta e bolsa com anel de vedação –tipo junta elástica flexível. A declividade dos mesmos permaneceram de 2% para tubos com até 75mm e mínimo 1% para tubos com diâmetros maiores.

Mudanças de direções, derivações e emendas foram feitas usando conexões adequadas.

Portanto, foi tomado um extremo cuidado durante o assentamento das tubulações, a fim de evitar a penetração de corpos estranhos no interior das mesmas. Antes da montagem dos tubos, estes, tiveram suas extremidades e roscas limpas e lubrificadas, para melhor encaixe.

No Projeto de Instalações Prediais de Esgoto Sanitário foi adotado o sistema separador absoluto, ao qual, não foram aceitos qualquer conexão entre os coletores do esgoto pluvial e as canalizações do sanitário não mencionadas no Projeto citado anteriormente.

Não foi realizada nenhuma edificação sobre as instalações como caixas de inspeção, caixas de gordura e fossas sépticas.

#### **6.4.2 RAMAIS DE DESCARGAS**

Os ramais de descarga das bacias sanitárias mantiveram diâmetro de 100mm, com declividade mínima de 1%.

Os ramais de descarga dos lavatórios, tanques dos depósitos e pia de cozinha mantiveram diâmetro de 40mm e declividade mínima de 2%.

Os ramais dos mictórios possuem diâmetro de 75mm, com declividade mínima de 2%.

#### **6.4.3 COLUNAS DE VENTILAÇÃO**

As colunas de ventilação estão executadas com tubos de 50mm, com inclinação mínima de 2%. Foram ligadas ao ramal de esgoto secundário através de conexões adequadas a cada caso e usando curvas ao invés de joelhos.

O tubo ventilador está prolongado, 30cm acima do telhado, e possui terminal de ventilação em sua extremidade. A passagem do tubo na telha foi convenientemente calafetada.

#### **6.4.4 SIFÕES**



Todos os lavatórios, tanques dos depósitos e a pia da cozinha possuem sifões. Para os lavatórios, os mesmos, realizados com material em PVC flexível com acabamento cromado, e para os tanques e pia de cozinha, em PVC branco. Os diâmetros respeitam os da saída das peças de utilização e esgoto, sem divergir do Projeto Hidrossanitário.

#### **6.4.5 CAIXAS SIFONADAS**

São de PVC rígido, dotadas de dispositivo de inspeção, com dimensões 100x100x50mm e grelha de aço inoxidável do tipo abre/fecha com caixilho, obedecendo a disposição e diâmetros de entrada e saída indicados no projeto.

#### **6.4.6 RALOS**

Estão localizados conforme indicações em planta. São de PVC, com diâmetro não inferior a 100mm, com grelha metálica inoxidável do tipo abre/fecha com caixilho. Uma vez dispostos internamente, após a instalação, foi verificado sua devida funcionalidade e eventuais vazamentos.

#### **6.4.7 CAIXA DE GORDURA**

Os despejos que contiverem resíduos gordurosos serão veiculados para a caixa de gordura, antes de serem lançados na canalização sanitária.

A caixa de gordura será de PVC rígido, sifonada, com tampa de PVC cega, dotadas de dispositivo de inspeção, diâmetro de 300mm.

#### **6.4.8 CAIXAS DE INSPEÇÃO**

As caixas de inspeção foram executadas com tijolos maciços rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, revestidas internamente com chapisco de cimento e areia no traço 1:4 e emboço de cimento e areia no traço 1:4 com adição de impermeabilizante na argamassa e acabamento liso e frataxado com nata de cimento, conforme o Memorial Descritivo.

Possuem tampa à vista, bem vedada e foram executadas em concreto armado construída com malha de aço CA-60 6,4mm a cada 10 cm e com anel e contra anel de



proteção em cantoneiras metálica, possuindo tampa de ferro fundido para inspeção, de 300mm.

As caixas de inspeção foram dimensionadas com fundo arrematado com argamassa 1:4 com reentrâncias, fazendo a concordância dos fluxos de entrada e saída, evitando a deposição de detritos.

#### **6.4.9 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

A edificação tem suas instalações prediais de esgoto sanitário, ligadas diretamente ao sistema fossa filtro.

Os efluentes, foram canalizados para poços de absorção (sumidouros). A locação da fossa, filtro e sumidouros. Localizadas em local de fácil acesso, e com um afastamento mínimo de 2,00 m (dois metros) das divisas.

#### **6.4.10 FOSSA FILTRO**

A fossa séptica foi calculada de forma a atender uma população do prédio, sendo adotado um sistema de fossa-filtro em fibra de vidro, da marca Bakof .

#### **6.4.11 SUMIDOROS**

Os dois sumidouros executados in-loco com paredes em tijolo maciço atenderam a área de infiltração calculada.

A alvenaria realizada é de tijolo maciço e assentada com argamassa de cimento e areia. As juntas verticais foram cuidadosamente espaçadas no mínimo de 1,5cm, para permitir o escoamento dos efluentes. No fundo, foi realizado o lastro de brita de número 03 ou 04 no fundo, em uma camada de, no mínimo, 50cm, seguindo as informações normativas e descritas em no Projeto Hidrossanitário.

### **6.5 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – ESGOTO PLUVIAL**

#### **6.5.1 CONDIÇÕES GERAIS**

As Instalações de Esgoto Pluvial foram devidamente executadas de acordo com os respectivos projetos, normas da ABNT e determinações da concessionária local. Todo



material utilizado deverá ser de primeira qualidade e todas as tubulações foram cuidadosamente testadas antes de seu recobrimento.

Quanto ao assentamento das tubulações, a fim de evitar a penetração de corpos estranhos no interior das mesmas. Foram usadas buchas de pano, papel ou estopa para tampar as extremidades dos tubos prevendo por finalidade o uso de Caps.

As mudanças de direções, derivações e emendas foram feitas usando-se conexões adequadas.

Antes da montagem dos tubos, estes, tiveram suas extremidades e roscas limpas e lubrificadas, facilitando o encaixe.

### **6.5.2 DRENOS AR CONDICIONADO**

As tubulações previstas conforme o projeto foram ligadas aos drenos das unidades condensadoras.

A água proveniente dos drenos dos aparelhos de climatização (splits) é captada e conduzida por condutores verticais e horizontais até as caixas coletoras de águas pluviais.

### **6.5.3 SISTEMA DE COLETA E CONDUÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

#### **6.5.3.1 CALHAS**

Os rufos instalados são em chapa galvanizada 24. Sendo executadas na mais perfeita técnica possível, mantendo padrões da ABNT, com relação a alinhamento, nivelamento, corte e prumos, assim como as emendas, foram perfeitamente soldadas e sem defeitos de costura.

A fixação dos rufos junto a alvenaria foi feita através de chumbamento à argamassa de revestimento da alvenaria.

O selamento dos rufos junto a alvenaria foi realizado selante adesivo para vedação a base de borracha estirenada e resina estirenada acrílica na cor cinza.

#### **6.5.3.2 GRELHAS FLEXÍVEIS**

Junto aos bocais circulares das calhas, foram instalados protetores, tipo Grelha Flexível, para dificultar a obstrução dos tubos de queda e sistema de escoamento do esgoto pluvial.



As grelhas instaladas são de PVC e possuem dimensões conforme indicado no Memorial Descritivo.

A instalação realizada, propiciou boa vazão para o melhor escoamento das águas pluviais servindo para bloquear a passagem de folhas e outros objetos para dentro das calhas de águas pluviais, evitando entupimentos.

#### 6.5.3.3 TUBOS DE QUEDA ÁGUA PLUVIAL

Os tubos e conexões utilizados no sistema de Esgoto Pluvial instalados, são de PVC rígido, série normal, com anel de borracha e com diâmetros especificados em projeto. Todo material empregado, satisfaz as recomendações e exigências das normas vigentes e especificações do fabricante. Quaisquer que sejam as formas e dimensões dos anéis, das superfícies nervuradas e das bolsas garantindo assim a intercâmbialidade e desempenho das juntas elásticas entre as ligações dos tubos garantindo a perfeita estanqueidade do sistema.

A instalação dos tubos segue de acordo com normas específicas e procedimentos recomendados pelo fabricante dos tubos. Na rede de esgoto pluvial foram utilizadas curvas com raio longo em vez de joelhos.

#### 6.5.3.4 CANALETA DE CONCRETO COM GRELHA DE FERRO

Foram executadas canaletas em concreto simples e alvenaria de tijolos maciços assentados com argamassa de traço 1:2:8 (cimento, cal e areia), revestida com argamassa de cimento e areia, totalizando uma seção interna de 15x15cm. Sobre as mesmas, foi implantada uma grelha de ferro fundido com largura de 15cm.

#### 6.5.3.5 CAIXAS DE AREIA

As caixas de areia realizadas são de alvenaria de tijolos maciços de 1/2 vez (frontal), com acabamento interno revestido com argamassa impermeável. Possuem dimensões internas mínimas de 0,40x0,40m e profundidade variando no máximo até 0,50m, de acordo com a declividade do terreno e/ou tubulação, conforme projeto. O fundo da caixa contém lastro de brita nº2 com espessura de 10 centímetros. A tampa implantada é de concreto vazado quadriculado, com 25 furos, medindo no mínimo 0,50x0,50m.



#### 6.5.3.6 CAIXA SEPARADORA DE ÁGUA E ÓLEO

Foi cuidadosamente implantada uma caixa separadora de água e óleo.

Foram subdivididas em três caixas e ser em material impermeável, para evitar que os óleos contaminem o solo.

#### 6.5.3.7 CONDUTORES HORIZONTAIS

A tubulação horizontal que conduzirá os tubos de queda até as caixas de areia são de PVC rígido, série normal, com junta elástica (anel de borracha).

A instalação dos tubos foi baseada de acordo com normas específicas e procedimentos recomendados pelo fabricante dos tubos, e, de modo geral, será assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao escoamento.

A declividade mínima do assentamento das tubulações prevaleceu de 1%, conforme especificado.

As valas abertas para assentamento das tubulações foram fechadas após verificação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

### 6.6 APARELHO SANITÁRIOS

Os aparelhos sanitários, metais e acessórios, foram instalados conforme indicado nas plantas e detalhamentos do Projeto Arquitetônico, assim como o tipo e marca obedeceram ao disposto e detalhado no Memorial Descritivo do projeto acima mencionado.

### 6.7 PROVAS

#### 6.7.1 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Todas as canalizações, antes dos revestimentos e reaterros receberam lentamente água para eliminação completa de ar, e em seguida, submetidas à prova de pressão que deverá ter uma duração mínima de seis horas ininterruptas.



## **6.7.2 INTALAÇÕES DE ESGOTO CLOACAL E PLUVIAL**

Estas canalizações, antes dos revestimentos e/ou reaterros, foram criteriosamente submetidas à prova, com água, para que fossem constatados possíveis vazamentos ou obstruções.

## **6.8 TANQUES E EXPURGOS**

### **6.8.1 TANQUE DE EQUIPAMENTOS**

O tanque foi feito em alvenaria de tijolos maciços à frontal, assentados com argamassa de traço 1:2:8 (cimento, cal e areia). As superfícies foram chapiscadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3 e emboçadas com argamassa de cimento e areia traço 1:4, para então ser assentado o revestimento de peças cerâmicas 20x20cm com o uso de argamassa colante. Após a cura da argamassa colante, as juntas forma cuidadosamente rejuntadas, sendo utilizado rejunte flexível na cor compatível com o revestimento.

Portanto, foi tomado os devidos cuidados para que a caída do tanque seja toda direcionada para o ralo, com declividade mínima de 1%, a fim de evitar acúmulo de água.

### **6.8.2 TANQUE DE AMBULÂNCIA**

O tanque foi feito em alvenaria de tijolos maciços à frontal, assentados com argamassa de traço 1:2:8 (cimento, cal e areia). As superfícies foram chapiscadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3 e emboçadas com argamassa de cimento e areia traço 1:4, para então ser assentado o revestimento de peças cerâmicas 20x20cm com o uso de argamassa colante. Após a cura da argamassa colante, as juntas foram cuidadosamente rejuntadas, sendo utilizado rejunte flexível na cor compatível com o revestimento.

Portanto, foi tomado os devidos cuidados para que a caída do tanque seja toda direcionada para o ralo, com declividade mínima de 1%, a fim de evitar acúmulo de água.

### **6.8.3 EXPURGO**

O tanque do expurgo instalado é de polipropileno com capacidade de 1000 L, de marca Fortlev



Nas laterais da vala, foi executada alvenaria de tijolos maciços à frontal, assentados com argamassa de traço 1:2:8 (cimento, cal e areia). As superfícies, por sua vez, foram devidamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia traço 1:3 e emboçadas com argamassa de cimento e areia traço 1:4.

Sobre a vala, realizamos a instalação da tampa em chapa metálica do tipo xadrez 3/16" para inspeção, nivelada ao piso acabado e fixada por parafuso passante, sendo pintada com uma demão de tinta antiferrugem e duas demãos de alcatrão ulha.

## **7. PLANO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO**

### **7.1 CONDIÇÕES GERAIS**

O presente Memorial Descritivo, descreve o conjunto de especificações, critérios, condições, técnicas, materiais e mão de obra necessária para a execução da obra de implantação do Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndio na Base Operacional e SAU GI, de propriedade da Empresa Concessionária de Rodovias do Sul S/A.

### **7.2 SISTEMAS PREVISTOS**

Para o prédio em questão, está sendo previsto a implantação de placas de sinalização e saída, extintores e TPCI.

### **7.3 INSTALAÇÕES DE COMBATE CONTRA INCÊNDIO**

#### **7.3.1 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

A instalação das placas de sinalização de emergência foi realizada exatamente nos locais em que estão previstas no projeto, conforme a NBR 13434-1/2004 – “Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto”.

As placas prevaleceram do tipo fotoluminescentes de alta intensidade luminosa, feitas de PVC rígido de, no mínimo, 4 mm de espessura. Suas cores e dimensões obedeceram a NBR 13434-2/2004 – “Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos



e suas formas, dimensões e cores”, o projeto executivo, seus respectivos anexos e o presente Memorial Descritivo.

Depois de instaladas todas as placas de sinalização de emergência, foram conferidas, notando se todas se encontram perfeitamente fixadas, sem apresentar folgas.

### 7.3.2 EXTINTORES

Os extintores de incêndio fornecidos e instalados pela CONTRATADA obedecem os critérios de agente extintor, capacidade extintora e carga apresentado nos projetos, anexos e neste Memorial Descritivo. A instalação do cilindro foi feita exatamente no local em que está previsto no projeto, conforme a NBR 12693/2013: “Sistemas de proteção por extintores de incêndio” e a legislação vigente na data em que o projeto foi protocolado junto aos bombeiros.

Os extintores foram fixados através de suporte metálico aparafusado na parede, com parafuso de rosca em aço zincado e bucha de nylon S-8, seguindo os prescritos da norma, a uma altura entre 0,10m e 1,60m em relação ao piso acabado, considerando a borda inferior e a parte superior, respectivamente.

Nos locais onde não foram possíveis instalar extintores junto da parede, a instalação foi realizada com o emprego de suporte de extintor tripé, cromado, pintado com tinta esmalte sintética na cor vermelha, contendo haste de identificação.

Depois de instalados todos os extintores, foram submetidos à conferência, notando se todos se encontram perfeitamente fixados, sem apresentar folga nos parafusos ou perigo de queda.

### 7.3.3 ABRIGO DE GÁS

Toda a tubulação até o ponto de consumo no fogão, é de cobre 15mm pintada com tinta esmalte amarela nos pontos em que estiver aparente (sendo fixada por abraçadeiras metálicas até chegar ao ponto de consumo). O botijão possui válvula de regulação e o ponto de consumo com registro de corte e mangueira flexível de gás para uso doméstico.

A fundação é do tipo radier, adequada para atender as cargas provenientes do abrigo, com espessura de 8 cm e dimensão de 1,15x0,80m (medidas da central de gás). Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, o local foi criteriosamente limpo, isento de qualquer material que seja nocivo ao concreto. Colocando-se um lastro de brita 01 com espessura de 5 cm.



A alvenaria realizada é de tijolo maciço bem queimado, isento de trincas, com dimensões uniformes, resistência mecânica e porosidade satisfazendo a EB-20 tendo, necessariamente, peso aparentemente não superior a 1.400 Kg/m<sup>3</sup>. O assentamento foi executado com argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia, no traço 1:2:8, exceto nas três primeiras camadas, onde foi utilizado argamassa de cimento e areia no traço 1:4. O assentamento realizado, prevaleceu com tijolos deitados e perfeitamente alinhados, contrafiados e prumados, os painéis de alvenaria foram devidamente amarrados entre si até a altura de 0,65m.

Os revestimentos realizados, são de argamassa, considerando chapisco de traço 1:3 (cimento e areia) com espessura de 9mm, emboço de traço 1:4 (cimento e areia) e espessura de 1,5cm realizado utilizando de régua e taliscas de madeira para o perfeito nivelamento. O reboco realizado, prevaleceu com argamassa de traço 1:2 (cal e areia fina peneirada) com espessura de 0,5cm. Tomando-se um cuidado especial com relação ao acabamento (granulometria de areia; qualidade do frataxo; uso de feltro e não de esponjas plásticas).

Todas as partes móveis foram providas de dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

Todos os materiais utilizados nas aberturas de alumínio respeitam as indicações e detalhamento do projeto, e foram isentos de defeitos de fabricação. A instalação das esquadrias obedeceu quanto ao seu alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto.

Na colocação, tomou-se cuidado se, as mesmas, não foram forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou com dimensões diferentes das indicadas no projeto.

A porta, será do tipo veneziana de alumínio, Linha 25, sentido de abertura de abrir, medindo 0,60x0,60m, na cor natural. Possuindo marco e contramarco no mesmo material e em perfil tubular. O fechamento é composto de fechadura com chave conforme citado no Memorial Descritivo.

Possui grade metálica galvanizada de abrir medindo 0,70x0,60m, chumbada na parede externa, com aldrava e cadeado com chave.

A cobertura foi construída com uma laje de espessura de 5 cm, com beirais de 5 cm e inclinação de 3%. A ferragem possui uma malha 15x15 cm e  $\varnothing$  5.0 mm – aço CA 60, e foi utilizado uso de espaçadores com altura de 2,5 cm do tipo cadeirinha.



#### 7.4 DIMENSIONAMENTO PAVIMENTO FLEXIVEL

A opção pelo uso de pavimento flexível e asfáltico com camadas granulares é importante tanto pela uniformidade de comportamento quanto por ser uma solução consagrada na região que está inserido o projeto. Devido a pequena extensão da obra e sua importância no contexto não foram considerados subtrechos homogêneos, apenas uma seção transversal foi considerada, a mais carregada.

Ademais, informamos que foram realizados os ensaios investigatórios das camadas de solos existentes no local conforme poderá ser visualizado nos perfis de sondagem e estudo geotécnico apresentado. Os perfis demonstram ocorrências nas últimas camadas, de solos de baixa a média consistência com resultados de CBR compatíveis com a última camada de aterro definida pelo critério de projeto:

Expansão  $\leq 2\%$

CBR  $\geq 8\%$

Desta forma a total responsabilidade e ônus serão da concessionária em obter/preparar tal material com essas características mínimas, mesmo que para tal seja necessária a troca do solo local ou mesmo a execução de reforço de subleito.

Tendo em vista que o número N de projeto é mínimo de acordo com o perfil de tráfego que utilizará tal acesso, as respectivas camadas de base, sub-base e revestimento foram dimensionadas com espessura mínima para proteção da camada de subleito considerada em projeto.



Vale salientar também que as espessuras consideradas para as camadas de sub-base, base e revestimento são mínimas tendo em vista o diâmetro máximo dos agregados e as espessuras mínimas descritas por norma. Desta forma, caso haja necessidade de espessuras maiores por decorrência de incompatibilidade com o subleito do local informamos que o ônus será inteiramente da concessionária.

De acordo com o método de dimensionamento do DNER, de 1981, detalhadamente descrito no Manual de Pavimentação de 2006 do DNIT, a partir das espessuras mínimas de revestimento, transcritas na Tabela 1, e considerando o número

N previsto para o período de projeto (1.106) o revestimento deverá ser do tipo concreto asfáltico com 5cm de espessura.

Tabela 1 – Tipo e espessuras mínimas de revestimento

N	Solução / Espessura mínima de revestimento betuminoso
$N \leq 106$	Tratamentos Superficiais Betuminosos
$106 < N \leq 5.106$	Revestimento Betuminoso com 5,0 cm de espessura
$5.106 < N \leq 107$	Revestimento Betuminoso com 7,5 cm de espessura
$107 < N \leq 5.107$	Revestimento Betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5.107$	Revestimento Betuminoso com 12,5 cm de espessura

Utilizando um valor de CBR=8% e partir do sistema de inequações (1, 2 e 3) e da equação 4 é possível se determinar a espessura da camada granular de base (Brita Graduada Simples – BGS com  $k=1$ ), bem como da sub-base (Macadame, com  $k=1$ ). Para o revestimento em concreto asfáltico considerou-se o  $k=2$ .

$$RK_R + BK_B \geq H_{20} \quad (1)$$



$$RK_R + BK_B + h_{20}K_S \geq H_n$$

(2)

$$RK_R + BK_B + h_{20}K_S + h_n K_{Ref} \geq H_m$$

(3)

$$H_m = 77,67.N^{0,0482}.CBR^{-0,598}$$

(4)

$$H_m = 44cm \text{ para CBR}=8\%$$

$$H_{20} = 25cm \text{ para CBR}=20\%$$

Substituindo nas equações 1 e 3 os valores de Hm, H20 e o Hr=4cm, e considerando a não utilização de reforço de subleito, resulta: espessura de Base=15cm e espessura de Macadame de 19cm.

A estrutura mínima é de 19cm de Macadame, 15cm de Brita Graduada Simples e 4cm de revestimento tipo concreto asfáltico.

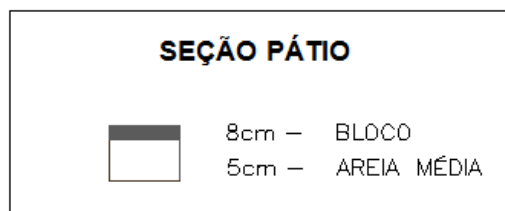
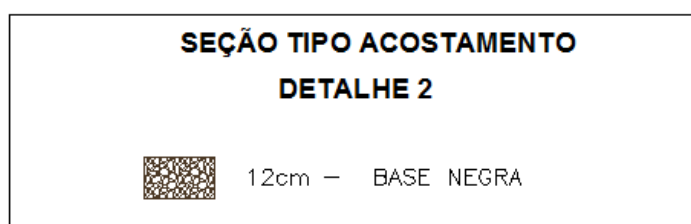
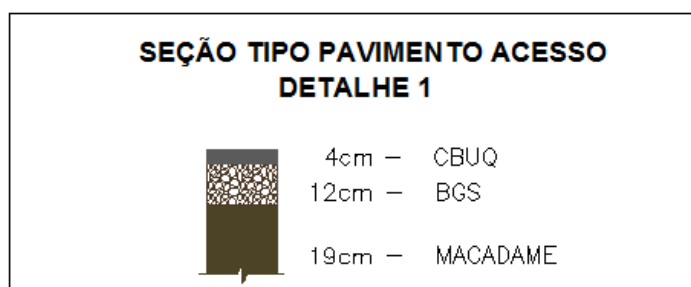
## 7.5 UTILIZAÇÃO DO CIMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO POR POLÍMERO

Atualmente são utilizados nas obras realizadas pela concessionária os cimentos asfálticos do tipo convencional (CAP 50/70) e do tipo modificado por polímero (CAP 60/85). A concessionária busca sempre ter conhecimento acerca dos diferentes tipos de cimentos asfálticos disponíveis no mercado para que possa utilizar os que apresentem melhor desempenho na mistura asfáltica frente às condições estruturais e de tráfego das Rodovias do Polo Pelotas.

Ademais o uso de ligante modificado se justifica na região, pelas grandes variações de temperatura as quais o pavimento é submetido.



## 7.6 SEÇÕES TIPO DO PAVIMENTO



## 7.7 DRENAGEM

Obra de drenagem seguiu as diretrizes do **ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM** – ano 2016 - Publicação IPR – 725.

## 7.8 LIMPEZA FINAL DA OBRA

Depois de concluídos todos os serviços, os espaços que sofreram intervenção foram convenientemente limpos com cuidado especial, de modo que não fossem danificadas outras partes da edificação.

Foi removido todo o entulho gerado na edificação, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos, passeios e pisos.

Toda a obra e imediações foram entregues limpas, com os serviços concluídos na sua totalidade, testados, verificados e em pleno funcionamento.

