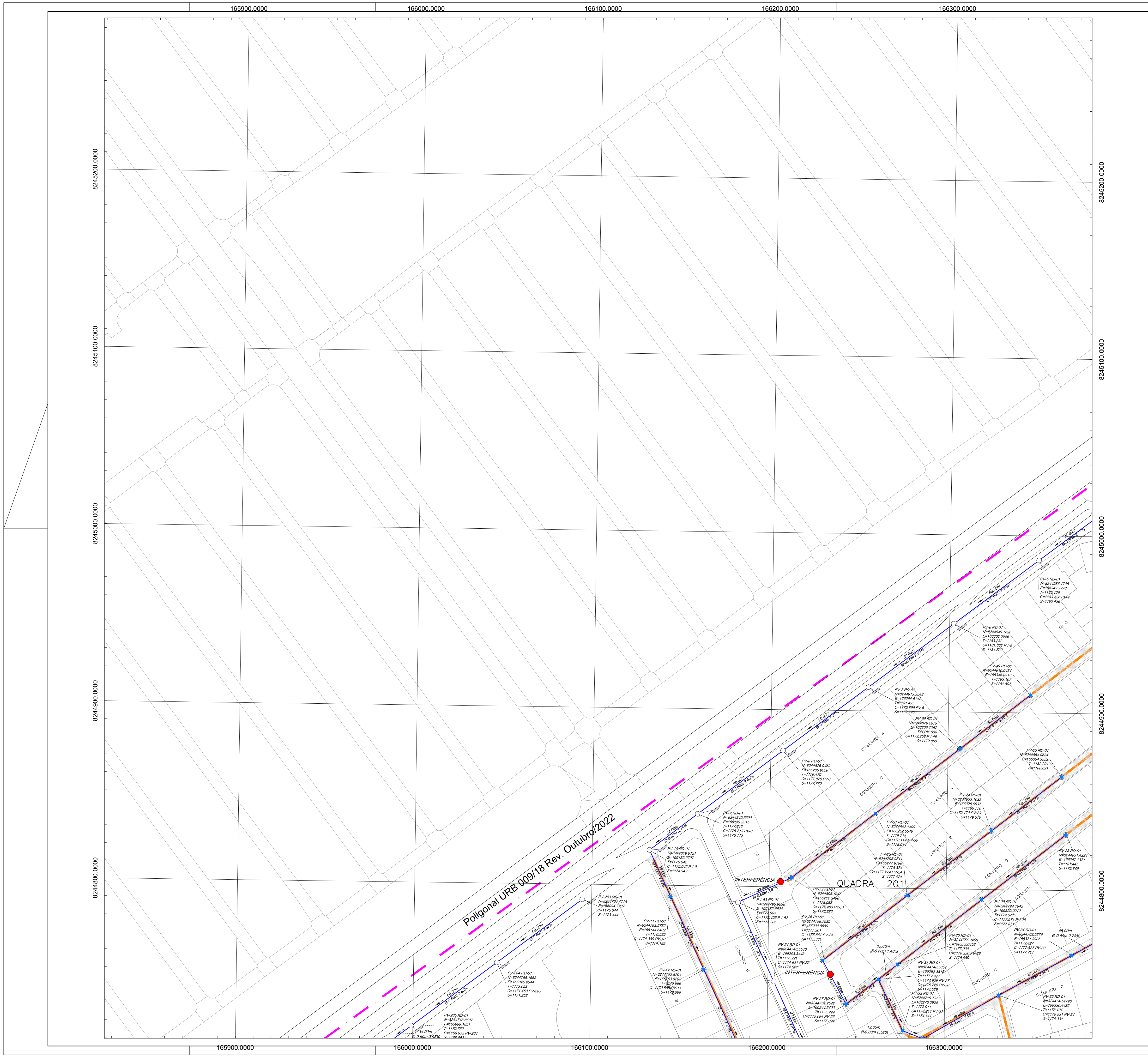
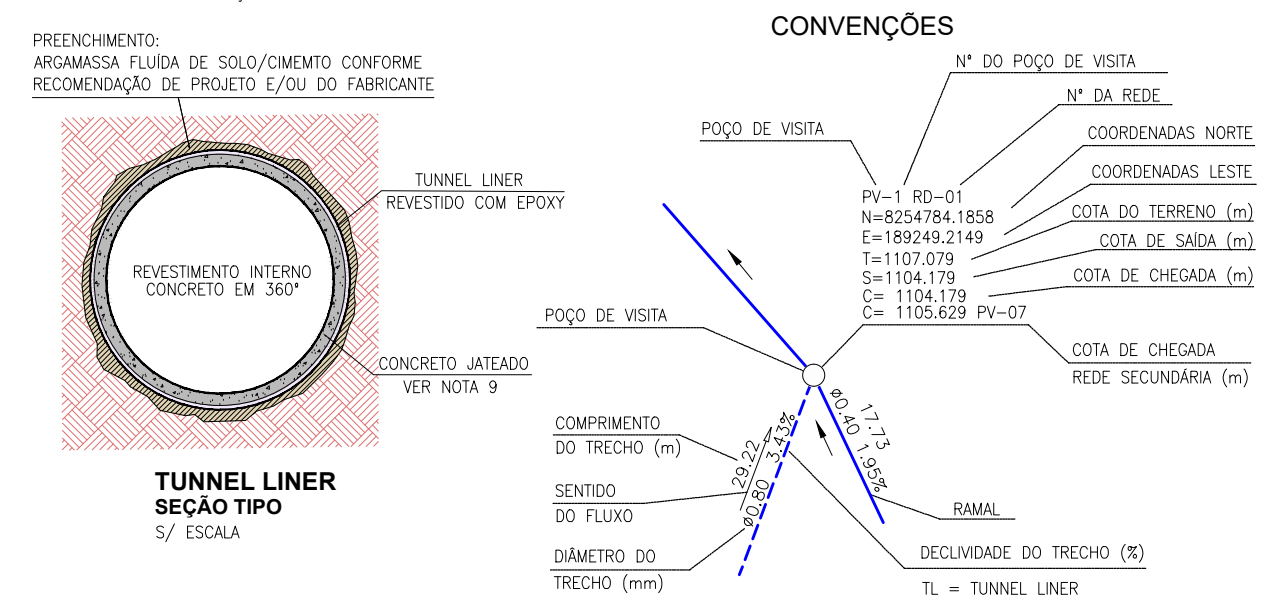




- ETAPAS DA EXECUÇÃO DO TUNEL LINER:**
- EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS LOCAIS E DO DIÂMETRO DO TUNEL, AS ETAPAS DE EXECUÇÃO DO TUNEL LINER VARIAM, MAS, DE FORMA GERAL, A SEQUÊNCIA EXECUTIVA (REVISTA PNI ED.14, 2014) É DETALHADA ABAIXO:
- 1 - O INÍCIO DA EXECUÇÃO DO TUNEL DEVE SER FEITO POR MEIO DE POÇOS DE ATAQUE DE SEÇÃO CIRCULAR, ESCAVADOS COM AS MESMAS CHAPAS METÁLICAS E DIÂMETRO IMEDIATAMENTE SUPERIOR AO UTILIZADO NO TUNEL, CONFORME DETALHADO EM PROJETO.
 - 2 - NO FIM DO POÇO DE ATAQUE, CASO NECESSÁRIO, DEVE SER ESCAVADO UM RESERVIATÓRIO PARA INSTALAÇÃO DE UMA BOMBA D'ÁGUA ELÉTRICA SUBMERSA. O RESERVIATÓRIO DEVE FICAR EM COISA MAIS BAIXA DO QUE A SEÇÃO DO TUNEL PARA QUE TODA A ÁGUA DE INFILTRAÇÃO EXISTENTE ESSEJA PARA O RESERVIATÓRIO.
 - 3 - APÓS LOCAÇÃO DO EIXO DA OBRA, INICIA-SE A ESCAVAÇÃO DA FRENTE DE ATAQUE, QUE PODE SE DAR A PARTIR DO PRÓPRIO TALUDE DE ATERRIO OU DE UM POÇO DE ATAQUE. A ESCAVAÇÃO DEVE SER FEITA DENTRO DE UM PERÍMETRO O MAIS PRÓXIMO POSSÍVEL À CIRCUNFERÊNCIA EXTERNA DO TUNEL.
 - 4 - Logo após a escavação, deve ser executada a montagem do primeiro anel, ajustado-se as chapas ao terreno e fixando-as com as pontas e porcas específicas.
 - 5 - PARA O PROCESSAMENTO DAS OPERAÇÕES DEVEM SER REFEITAS SUCESSIVAMENTE ETAPAS DE ESCAVAÇÃO E MONTAGEM DE CADA ANEL.
 - 6 - EVENTUAIS VAZIOS ENTRE A SUPERFÍCIE EXTERNA DAS CHAPAS DE REVESTIMENTO DO TUNEL LINER E O SOLO ESCAVADO DEVEM SER PREENCHIDOS PARA EVITAR RECALQUES OU ACOMODAÇÕES INDESEJÁVEIS. PARA O ENCHIMENTO DESSES VAZIOS UTILIZA-SE ARGAMASSA FLUIDA CONSTITUÍDA DE SOLO ARGILOSO, CIMENTO E ÁGUA.
 - 7 - A DECLIVIDADE E O ALINHAMENTO DEFINIDOS NO PROJETO DEVEM SER CONTROLADOS TOPOGRAFICAMENTE, A CADA ETAPA DA MONTAGEM.

- SITUAÇÕES ESPECÍFICAS:**
- A) DEPENDENDO DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO E DA PERMEABILIDADE DO SOLO, PODE SER NECESSÁRIO O REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO POR POÇOS PROFUNDOS OU PONTÕES FILTRANTES;
- B) DIANTE DE SOLOS COM BAIXA CAPACIDADE DE SUPORTE, DEVE SER ADOPTADO PROCEDIMENTO DE CONSOLIDAÇÃO COM INJEÇÕES DE SOLO E CIMENTO ATRAVÉS DE PONTES ENTRAVERSAIS;
- C) PARA UM TUNEL PRINCIPAL, COM ÁREA SUPERIOR A 7,00m² DE FORMA CIRCULAR OU NÃO CIRCULAR RECOMENDA-SE QUE SEJA REALIZADO UM TUNEL PILOTO ANTERIOREMENTE À EXECUÇÃO DO TUNEL PRINCIPAL, DEVIDO AS IMPORTANTES FUNÇÕES QUE CUMPRAM, EM FUNÇÃO DA SEÇÃO DO TUNEL PRINCIPAL, DEVERÁ SER DEFINIDA A SEÇÃO DO TUNEL PILOTO, QUE DEVERÁ OCUPAR CERCA DE 15 A 30% DA ÁREA DO TUNEL PRINCIPAL, SENDO USUALMENTE UTILIZADA A FORMA CIRCULAR COM DIÂMETRO VARIANDO ENTRE 1,20 E 2,00M.

- NOTAS TÉCNICAS:**
- 1 - DIMENSÕES E COTAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.
 - 2 - UTILIZAR CIMENTO PORTLAND CP II E CIMENTO EM CASOS DE AMBIENTE EXCEPCIONALMENTE CORROSIVO OU ABRASIVO PARA OS QUAIS DEVE SER FEITA AVALIAÇÃO ESPECÍFICA.
 - 3 - RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA DO CONCRETO - Fck 25MPa (C25).
 - 4 - DIÂMETRO MÁXIMO DO ASFREGADO - BRITA 1 (19mm).
 - 5 - RELAXADO AGUA/CEMENTO MÁX. 0,50/kg PARA TUBOS DESTINADOS A ÁGUAS PLUVIAIS E 0,45/kg, PARA MEIOS AGRESSIVOS.
 - 6 - COBRIMENTO INTERNO DAS ARMADURAS MÍNIMO 3cm.
 - 7 - DIMENSÃO MÁXIMA DO ASFREGADO LIMITADA AO MENOR VALOR ENTRE 1/3 DA ESPESURA DO CONCRETO E O COBRIMENTO DA ARMADURA. ESPESURA DO CONCRETO COMPROMETIDA ENTRE 5cm E 7,5cm.
 - 8 - O REVESTIMENTO DE CONCRETO DEVERÁ COBRIR 360º DA CALHA, CONFORME ILUSTRADO.
 - 9 - CONCRETO Fck=25 MPa, COM ESPESURA DE 5 e 7,5cm, LATEADO SOBRE TEIA DE AÇO SOLDADA NEWBRAN CA-60, Ø=92 (1,48 kg/m²), DIÂMETRO DO FIO=4,2mm, LARGURA=4,5x50cm DE COMPRIMENTO, ESPALHAMENTO DE 100kg/m²-15x15cm, TRANSVERSÃO DE 35cm, FIXADA A CADEIA DOS PARAFUSOS DA ESTRUTURA COM ARAME RECORTADO TRANÇADO.
 - 10 - A EXECUÇÃO DESTES SEGMENTOS DEVERÁ TER ACOMPANHAMENTO POR TÉCNICOS DAS CONCESSIONÁRIAS RESPONSÁVEIS PELAS INTERFERÊNCIAS NESTES LOCAIS, DEVERÃO SER TOMADOS CUIDADOS ESPECIAIS A FIM DE NÃO DANIFICAR OS DISPOSITIVOS EXISTENTES.
 - 11 - PARA O ENCHIMENTO DOS ESPAÇOS VAZIOS EXISTENTES ENTRE A FACE EXTERNA DAS CHAPAS METÁLICAS CORRUGADAS E O SOLO DE ATERRIO SERÁ UTILIZADA ARGAMASSA FLUIDA CONSTITUÍDA DE SOLO ARGILOSO, CIMENTO E ÁGUA, OBTENDO-SE O SIGMA TÍPICO APROXIMADO, ESTABELECIDO PARA UM INSTRUMENTOR COM CAPACIDADE DE 250 L, SENDO: CIMENTO = 15 KG / ÁGUA = 20 L / ARGAMASSA ASSIM PREPARADA DEVERÁ APRESENTAR UMA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES, AOS 28 DIAS, DE NO MÍNIMO 1,5 MPa.
 - 12 - O MATERIAL DE PREENCHIMENTO DEVERÁ TER AS SEGUINTES CARACTERÍSTICAS: FLUXOZ, LEGERAMENTE EXPANSIVEL E DE BAIXA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO A BOMBA DEVERÁ INJETAR O MATERIAL A UMA PRESSÃO EM TORNO DE 2,0 KGf/cm², DURANTE O PREENCHIMENTO, DEVERÃO SER CHECADOS OS ANÉIS ATRAVÉS DA PROCURA DE "BOM SOM", QUE EVIDENCIE A EXISTÊNCIA DE VAZIOS. CASO SEJA CONSTATADA A EXISTÊNCIA DE VAZIOS, DEVERÁ SER EXECUTADA UMA NOVA INJEÇÃO NESTE LOCAL.
 - 13 - EM TUNEL COM ATE 1,60 M DE DIÂMETRO, A PARTIR DE 30 M DE COMPRIMENTO, SEM COMO OS DE MAIORES DIÂMETROS, A PARTIR DE 60 M DE COMPRIMENTO, É RECOMENDÁVEL A EXECUÇÃO DE VENTILAÇÃO FORÇADA.
 - 14 - AS CHAPAS METÁLICAS CORRUGADAS DEVERÃO SER REVESTIDAS COM EPOXY.
 - 15 - AS CHAPAS CORRUGADAS DEVEM SEGUIR A NBR 1639/2012.
 - 16 - OS TAMPORES DE FERRO FUNDIDO DEVERÃO SEGUIR O PROJETO TIPO, ONDE, VAS DE TRÁFEGO LEVE (T105), VAS DE TRÁFEGO MÉDIO E PESADO (T137), E TAMBORE DE CONCRETO ARMADO PARA ÁREAS VERDES/CONTÊINERES.
 - 17 - AS CHAPAS FORM DIMENSIONADAS CONSIDERANDO O REFORÇAMENTO EM RODADOS, SEM TIPO RODADO=102. AS NORMAS E ESPECIFICAÇÕES UTILIZADAS NO DIMENSIONAMENTO CONSTAM NA ABNT - AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS, SEÇÃO 16 DO STANDARD SPECIFICATIONS FOR HIGHWAY BRIDGES, E NO LARGO HANDBOOK OF STEEL DESIGN AND HIGHWAY CONSTRUCTION PRODUCTS, PÁGINAS 378 A 397, PUBLICADO PELA AMERICAN IRON STEEL INSTITUTE - 2ª EDIÇÃO - 1994.



- NOTAS:**
- 1 - PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCADOR - UTM.
 - 2 - DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000.
 - 3 - AS BOCAS DE LOBO E OS POÇOS DE VISITA DEVERÃO SER EXECUTADOS CONFORME O PROJETO PADRÃO DA NOVACAP.
 - 4 - AS REDES EM TUNNEL LINER DEVERÃO SER EXECUTADAS CONFORME OS PROJETOS-TIPO DE SWMT 1 TL.
 - 5 - OS RAMAIS DE LOCAÇÃO DAS BOCAS DE LOBO E OS POÇOS DE VISITA (POV) DEVERÃO SER EXECUTADOS COM DIÂMETRO NOMINAL (DN) DE 400 MM PARA BOCAS DE LOBO SIMPLES E DUPLAS, E DN 600 MM PARA BOCAS DE LOBO TRÍPLAS OU SUPERIORES.
 - 6 - AS EMPRESAS QUE POSSUÍM DUTOS OU EQUIPAMENTOS NO LOCAL DA OBRA (CES, NEDENERGIA, BRASIL TELECOM-OL, CAESB - ÁGUA E ESGOTO, EMBAETEL, QIT, PROBRAS, DER-DF, ETC.) DEVERÃO SER COMUNICADAS QUANDO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS NOS TRECHOS EM QUESTÃO.
 - 7 - A EXECUÇÃO DESTES SEGMENTOS DEVERÁ TER ACOMPANHAMENTO POR TÉCNICOS DAS CONCESSIONÁRIAS RESPONSÁVEIS PELAS INTERFERÊNCIAS LOCAIS, ONDE A RESPONSABILIDADE DA SEGURANÇA E AVANÇO DA OBRA E DA EMPRESA EXECUTORA.
 - 8 - ANTES DO INÍCIO DAS OBRAS DE DRENAGEM, VERIFIQUE A POSIÇÃO, DIMENSÕES E COTAS DO SISTEMA EXISTENTE.
 - 9 - COMO NÃO FOI POSSÍVEL LOCALIZAR COM PRECISÃO A POSIÇÃO E DIMENSÕES DE TODOS OS COLETORES E INTERFERÊNCIAS EXISTENTES, DURANTE A EXECUÇÃO DO NOVO SISTEMA DE DRENAGEM PODERÁ SER NECESSÁRIO AJUSTAR A POSIÇÃO DOS PVS DE CONEXÃO DOS COLETORES NOVOS COM OS COLETORES EXISTENTES.

3					
2	REVISÃO - RELATÓRIO Nº 8/2025 - SODF/SEOBRAS/SUPOP/APRIMOB	06/2025			
1	EMISSION INICIAL	05/2025			
REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA			VISTO
	RT-FRANKS FONSECA CREA-TO 204751D	RT-PAULO C. ALBUQUERQUE CAU-AB0095-3			
PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM					
INF-009/18			SOL NASCENTE/POR DO SOL-RA XXXII - RA-SOL		
1ª ETAPA - SUB-BACIA 01			DRENAGEM PLUVIAL - PLANTAS PARCIAIS		
PLANTA PARCIAL	FOLHA: 04/08	ESCALA: 1:1000	DATA: JUNHO/2025	Ver MDE	
PROJETO:	Aet	DETALHAMENTO:	Aet	VISTO:	APROVO:
NOVACAP					

