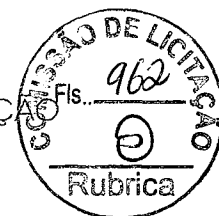
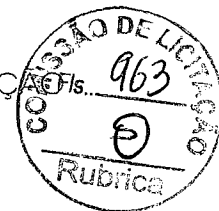


**MEMORIAL DESCRITIVO DE
DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO
E TERRAPLANAGEM**



CONTEÚDO

1. OBJETIVO
2. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS
3. PROJETO DE TERRAPLANAGEM
 - 3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES
 - 3.1.1 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA E REMOÇÃO DE SOLO VEGETAL.
 - 3.2 CORTES E ESCAVAÇÕES
 - 3.2.1 MATERIAIS
 - 3.2.2 TALUDES
 - 3.3 ATERROS
 - 3.4 CONTROLES
 - 3.4.1 GEOMÉTRICOS
 - 3.4.2 GEOTÉCNICO
 - 3.5 BOTA FORA DE MATERIAL
 - 3.6 PLANILHA DE VOLUMES DE TERRAPLANAGEM
4. PROJETO DE DRENAGEM
 - 4.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS
 - 4.1.1 INTRODUÇÃO
 - 4.1.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO
 - 4.1.3 CLIMA E PLUVIOMETRIA
 - 4.1.4 ANÁLISE DOS DADOS E DEFINIÇÃO DAS CURVAS INTENSIDADE DURAÇÃO FREQUÊNCIA
 - 4.1.5 COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL
 - 4.1.6 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO
 - 4.1.7 METODOLOGIA ADOTADA PARA ESTIMATIVA DOS AFLUXOS DE PROJETO
 - 4.1.8 RESULTADOS OBTIDOS
5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
 - 5.1 METODOLOGIA ADOTADA
 - 5.2 ELEMENTOS DE PROJETO
 - 5.3 DIMENSIONAMENTO
6. QUADRO DE QUANTIDADES



1. OBJETIVO

AS ESPECIFICAÇÕES A SEGUIR REFEREM-SE À EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM, NECESSÁRIAS À IMPLANTAÇÃO DO PARQUE ANTÔNIO DIOGO - REDENÇÃO/CE.

2. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

| Nome do Documento | Número | Rev. |
|--|--------|------|
| Projeto de Terraplenagem | | |
| Planta Geral de Seccionamento | 01/06 | 0 |
| Planta de Malha de Cotas de Terraplenagem | 02/06 | 0 |
| Planta de Corte e Aterro | 03/06 | 0 |
| Seções de Terraplenagem - (Eixo Base) | 04/06 | 0 |
| Seções de Terraplenagem - (Eixo Base) | 05/06 | 0 |
| Seções de Terraplenagem - (Eixo Base) | 06/06 | 0 |
| Projeto de Drenagem | | |
| Planta Geral de Drenagem, Dispositivos e Resumo | 01/01 | 0 |
| Projeto de Pavimentação | | |
| Planta Geral de Pavimentação, Dimens. Quantitativo | 01/01 | 0 |

3. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1.1 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA E REMOÇÃO DE SOLO VEGETAL.

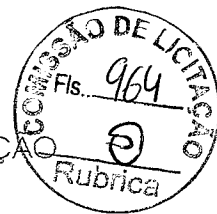
OS SERVIÇOS DE DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA, REFEREM-SE À REMOÇÃO DE ÁRVORES, ARBUSTOS, TOCOS, RAÍZES, ENTULHOS, MATAÇÕES E ESTRUTURAS EXISTENTES NA ÁREA DE TERRAPLENAGEM.

REMOÇÃO DO SOLO VEGETAL REFERE-SE A RETIRADA DO SOLO SUPERFICIAL, ENVOLVENDO ENTULHO E SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS, COM A ESPESSURAS PREVISTA DE 0,15M PARA AS PLATAFORMAS EM CORTE E EM ATERRO E PARA AS ÁREAS DOS TALUDES.

O MATERIAL PROVENIENTE DO DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA SERÁ ESTOCADO EM LOCAL DESTINADO A BOTA FORA.

NENHUM MOVIMENTO DA TERRA PODERÁ SER INICIADO NAS ÁREAS EM QUE ESTEJAM SENDO FEITAS AS OPERAÇÕES DE DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA ENQUANTO ESTAS NÃO TENHAM SIDO TOTALMENTE CONCLUÍDAS.

A REMOÇÃO DO SOLO VEGETAL DEVERÁ SER EXECUTADA ATÉ QUE AS ÁREAS DIRETAMENTE



ENVOLVIDAS FIQUEM ISENTAS DE QUAISQUER VESTÍGIOS VEGETAIS.

O CONTROLE DAS OPERAÇÕES DE DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA E REMOÇÃO DE SOLO VEGETAL SERÁ FEITO ATRAVÉS DA APRECIÇÃO VISUAL DOS SERVIÇOS POR PARTE DO EXECUTANTE E/OU DA FISCALIZAÇÃO.

3.2 CORTES E ESCAVAÇÕES

COMPREENDE A ESCAVAÇÃO DOS MATERIAIS CONSTITUINTES DO TERRENO NATURAL (ISENTO DE SOLO VEGETAL) ATÉ OS GREIDES DE TERRAPLENAGEM INDICADOS NO PROJETO.

3.2.1 MATERIAIS

OS MATERIAIS PROVENIENTES DOS CORTES SERÃO CLASSIFICADOS EM CONFORMIDADE COM OS CRITÉRIOS QUE SE SEGUEM:

MATERIAIS DE 1ª CATEGORIA

COMPREENDEM SOLOS EM GERAL, RESIDUAIS OU SEDIMENTARES, COM DIÂMETRO MÁXIMO INFERIOR A 0,15M, QUALQUER QUE SEJA O TEOR DE UMIDADE QUE APRESENTEM.

MATERIAIS DE 2ª CATEGORIA

COMPREENDEM OS MATERIAIS COM RESISTÊNCIA AO DESMONTE MECÂNICO INFERIOR AO DA ROCHA NÃO ALTERADA E CUJA EXTRAÇÃO SE PROCESSE POR COMBINAÇÃO DE MÉTODOS QUE OBRIGUEM A UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO DE ESCARIFICAÇÃO. A EXTRAÇÃO EVENTUALMENTE PODERÁ ENVOLVER

MATERIAIS DE 3ª CATEGORIA

COMPREENDEM OS MATERIAIS COM RESISTÊNCIA AO DESMONTE MECÂNICO EQUIVALENTE AO DA ROCHA NÃO ALTERADA E BLOCOS DE ROCHA COM DIÂMETRO MÉDIO SUPERIOR A 1,00 M.

3.2.2 TALUDES

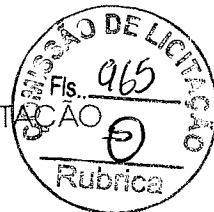
OS TALUDES DOS CORTES DEVERÃO APRESENTAR, APÓS A OPERAÇÃO DE TERRAPLENAGEM, AS INCLINAÇÕES MÁXIMAS DE 45°00'00" (H=2; V=1) OU CONFORME INDICADO NO PROJETO GEOMÉTRICO DE TERRAPLENAGEM. QUALQUER ALTERAÇÃO DA INCLINAÇÃO SÓ DEVERÁ SER EFETUADA COM AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA. OS TALUDES DEVERÃO APRESENTAR SUPERFÍCIE DESEMPENADA OBTIDA PELA UTILIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE ESCAVAÇÃO.

OS TALUDES DEVERÃO SER PROTEGIDOS COM PLACAS DE GRAMA PARA EVITAR CARREAMENTO DE MATERIAL ANTES DA EXECUÇÃO DAS OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM.

3.3 ATERROS

DEPÓSITO DE MATERIAIS EM CAMADAS PROVENIENTES DE CORTES COM A DESCARGA, ESPALHAMENTO, UMEDECIMENTO OU AERAÇÃO E COMPACTAÇÃO DOS MATERIAIS ORIUNDOS DO CORTE, DESDE A SUPERFÍCIE DO TERRENO LIMPO ATÉ A COTA CORRESPONDENTE AO GREIDE DE TERRAPLENAGEM, QUE DEVERÃO RECEBER COMPACTAÇÃO MECÂNICA DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES GEOTÉCNICAS.

OS SOLOS PARA OS ATERROS DEVERÃO SER ISENTOS DE MATÉRIA ORGÂNICA. TURFAS, ARGILAS ORGÂNICAS E ENTULHOS NÃO DEVEM SER EMPREGADOS.



OS TALUDES DOS ATERROS DEVERÃO APRESENTAR, APÓS A OPERAÇÃO DE TERRAPLENAGEM, AS INCLINAÇÕES MÁXIMAS $45^{\circ}00'00''$ (H=2; V=1). QUALQUER ALTERAÇÃO DA INCLINAÇÃO SÓ DEVERÁ SER EFETUADA COM AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA. OS TALUDES DEVERÃO APRESENTAR SUPERFÍCIE DESEMPENADA.

DURANTE A CONSTRUÇÃO DOS ATERROS, OS SERVIÇOS JÁ EXECUTADOS DEVERÃO RECEBER MANUTENÇÃO ADEQUADA E PERMANENTE DRENAGEM SUPERFICIAL.

NOS CASOS EM QUE O BOMBEAMENTO ESTEJA PREVISTO EM PROJETO OU INDICADO PELA FISCALIZAÇÃO, NENHUMA CAMADA DA FUNDAÇÃO DE ATERRO PODE SER LANÇADA ANTES DA CONCLUSÃO DO ESGOTAMENTO.

QUANDO NÃO HOUVER A POSSIBILIDADE DE EXECUÇÃO DA DRENAGEM, DEVE SER CONSTRUÍDA PREVIAMENTE UMA CAMADA DO ATERRO, COM MATERIAL INERTE, CUJA SUPERFÍCIE FIQUE ACIMA DO NÍVEL D'ÁGUA, DE MANEIRA QUE A CAMADA INICIAL DO ATERRO SOBREJACENTE POSSA SER COMPACTADA. A ALTURA DO MATERIAL INERTE NÃO DEVE SER INFERIOR A 1.0 M EM RELAÇÃO AO NÍVEL D'ÁGUA.

OUTRA SOLUÇÃO QUE PODE SER ADOTADA, QUANDO NÃO HOUVER A POSSIBILIDADE DE DRENAGEM PRÉVIA, É A EXECUÇÃO DE ATERRO SOBRE ESTIVA LANÇADA OU ESTIVA NATURAL. NESTE CASO, OU SEJA, QUANDO O ATERRO FOR LANÇADO SOBRE ESTIVA NATURAL, A ÁREA NÃO DEVE SER LIMPA. AS PRIMEIRAS CAMADAS DE FUNDAÇÃO DE ATERRO, A CRITÉRIO DA FISCALIZAÇÃO OU INDICADO EM PROJETO, DEVEM SER LANÇADAS EM PONTA DE ATERRO, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRA LEVE, COM PESO TOTAL ≤ 8 TF.

ANTES DO LANÇAMENTO DO MATERIAL INERTE A ÁREA DEVE SER LIMPA. O PROCESSO DE LIMPEZA E O MATERIAL A SER UTILIZADO NA FUNDAÇÃO DEVEM SER FIXADOS EM PROJETO OU PELA FISCALIZAÇÃO, EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE CADA FUNDAÇÃO E DA DISPONIBILIDADE DOS MATERIAIS EXISTENTES NO LOCAL.

APÓS A CONSTRUÇÃO DAS CAMADAS COMPACTADAS ACIMA DESCRITAS, O MATERIAL DE FUNDAÇÃO DEVE SER COMPACTADO CONFORME A ET-DE-Q00/003 - ATERRO, TAMBÉM DO DER-SP. TAMBÉM DEVEM SER SEGUIDAS AS DIRETRIZES DA NORMA DNIT 108/2009 - ES: TERRAPLENAGEM - ATERROS - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO.

3.4 CONTROLES

3.4.1 GEOMÉTRICOS

O CONTROLE GEOMÉTRICO DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM SERÁ EFETUADO PELA TOPOGRAFIA PARA DETERMINAÇÃO DOS LIMITES, NÍVEIS E ACABAMENTO DAS PLATAFORMAS DE FORMA A ALCANÇAR AS CONFORMAÇÕES DO PROJETO, ADMITIDAS AS SEGUINTE TOLERÂNCIAS: NA ALTURA, MÁXIMA DE 0,05 M E NA LARGURA, MÁXIMA DE 0,10 M.

3.4.2 GEOTÉCNICO

O CONTROLE GEOTÉCNICO DOS ATERROS DEVERÁ SE EXECUTADO POR EMPRESA ESPECIALIZADA, CONTRATADA PELO CLIENTE.



3.5 BOTA FORA DE MATERIAL

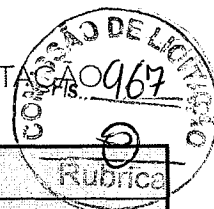
O MATERIAL ESCAVADO, NÃO UTILIZADO PARA ATERROS, DEVERÁ SER TRANSPORTADO PARA FORA DA OBRA E A CONTRATADA SERÁ RESPONSÁVEL PELA ESCOLHA DO LOCAL DE "BOTA FORA" DESTES MATERIAIS. DEVERÁ SER EVITADA, DURANTE O TRANSPORTE, A QUEDA DE MATERIAL, FICANDO POR CONTA DA CONTRATADA A LIMPEZA DAS ÁREAS AFETADAS.

3.6 PLANILHA DE VOLUMES DE TERRAPLANAGEM

RECOMENDA-SE QUE DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA, O DESENVOLVIMENTO SEJA ACOMPANHADO DE UM CONSULTOR DE SOLOS, POIS PODERÁ DEMANDAR TROCAS DE SOLO. COM ISTO, O PROJETO EXECUTIVO PODE APRESENTAR UMA VARIAÇÃO DE VOLUME.

POR SUA VEZ, OS VOLUMES DE CORTE E ATERRO DO PROJETO DE TERRAPLANAGEM, É APRESENTADOS NO QUADRO DE CUBAÇÃO A SEGUIR:

| QUADRO DE CUBAÇÃO DE TERRAPLANAGEM | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|--------|--------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|-------------------|
| Estaca | Área (m ²) | | Volume (m ³) | | Volume Acumul. (m ³) | | Ordenada de Massa |
| | Corte | Aterro | Corte (f=1.00) | Aterro (f=1.20) | Corte (f=1.00) | Aterro (f=1.20) | |
| 0+00.000 | 0.000 | 0.000 | | | | | |
| 1+00.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 1+01.364 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2+00.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2+05.490 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 3+00.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 4+00.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 5+00.000 | 16.290 | 0.290 | 162.900 | 3.480 | 162.900 | 3.480 | 159.420 |
| 6+00.000 | 10.260 | 1.390 | 265.500 | 20.160 | 428.400 | 23.640 | 404.760 |
| 7+00.000 | 6.720 | 1.960 | 169.800 | 40.200 | 598.200 | 63.840 | 534.360 |
| 8+00.000 | 3.600 | 6.140 | 103.200 | 97.200 | 701.400 | 161.040 | 540.360 |
| 9+00.000 | 3.420 | 1.340 | 70.200 | 89.760 | 771.600 | 250.800 | 520.800 |
| 10+00.000 | 3.100 | 2.650 | 65.200 | 47.880 | 836.800 | 298.680 | 538.120 |
| 11+00.000 | 9.740 | 3.730 | 128.400 | 76.560 | 965.200 | 375.240 | 589.960 |
| 11+04.744 | 4.410 | 5.420 | 33.564 | 26.045 | 998.764 | 401.285 | 597.479 |
| 12+00.000 | 3.000 | 7.040 | 56.523 | 114.054 | 1055.287 | 515.338 | 539.949 |
| 13+00.000 | 3.670 | 2.910 | 66.700 | 119.400 | 1121.987 | 634.738 | 487.249 |
| 14+00.000 | 8.410 | 1.400 | 120.800 | 51.720 | 1242.787 | 686.458 | 556.329 |
| 15+00.000 | 3.240 | 1.720 | 116.500 | 37.440 | 1359.287 | 723.898 | 635.389 |
| 16+00.000 | 3.070 | 5.640 | 63.100 | 88.320 | 1422.387 | 812.218 | 610.169 |
| 17+00.000 | 4.350 | 2.230 | 74.200 | 94.440 | 1496.587 | 906.658 | 589.929 |
| 18+00.000 | 7.880 | 5.690 | 122.300 | 95.040 | 1618.887 | 1001.698 | 617.189 |
| 19+00.000 | 0.000 | 0.000 | 78.800 | 68.280 | 1697.687 | 1069.978 | 627.709 |
| 19+13.353 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1697.687 | 1069.978 | 627.709 |



| RESUMO QUADRO DE CUBAÇÃO | | |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Parque Antônio Diogo - Redenção/CE | | |
| Descrição | Volume (m³) | |
| | Corte (f=1.00) | Aterro (f=1.20) |
| Cubação Geral | 1697.687 | 1069.978 |
| TOTAL | 1697.687 | 1069.978 |
| VOLUME TOTAL DE ATERRO | | 1069.978 |
| VOLUME TOTAL DE CORTE | | 1697.687 |
| VOLUME TOTAL DE BOTA-FORA | | 627.709 |
| VOLUME DE ATERRO COMPACTADO | | 841.649 |

4. PROJETO DE DRENAGEM

4.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

4.1.1 INTRODUÇÃO

OS ESTUDOS HIDROLÓGICOS FORAM REALIZADOS COM AS SEGUINTE FINALIDADES: AVALIAR A INTENSIDADE DAS VAZÕES DOS CÓRREGOS, RIACHOS E RIOS QUE INTERCEPTAM O PROJETO, AVALIAR A SUFICIÊNCIA DAS OBRAS DE ARTES EXISTENTES E, PERMITIR O DIMENSIONAMENTO DAS OBRAS DE DRENAGEM AUXILIARES TAIS COMO SARJETAS DE CORTE, BANQUETAS DE ATERRO, DESCIDAS, ENTRADAS E SAÍDAS D'ÁGUA.

OS ESTUDOS DESENVOLVERAM-SE, BASICAMENTE, NAS SEGUINTE FASES:

- COLETA E ANÁLISE DOS DADOS, VISANDO UMA PERFEITA CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO EM QUE SE DESENVOLVE A RODOVIA;
- DETERMINAÇÃO DAS DESCARGAS DE PROJETO.

OS TRABALHOS EFETUADOS SERÃO, A SEGUIR, DESCRITOS EM DETALHES.

4.1.2 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

O PROJETO ESTÁ LOCALIZADO NO DISTRITO DE ANTÔNIO DIOGO, MUNICÍPIO DE REDENÇÃO. A FEIÇÃO DOMINANTE DA VEGETAÇÃO CONSTITUINTE DA REGIÃO É COMPOSTA DE CAATINGA ARBUSTIVA DENSA E FLORESTA SUBCADUCIFÓLIA TROPICAL PLUVIAL. E O SOLO FORMADO POR PLANOSSOLO SOLÓDICO E PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO.

4.1.3 CLIMA E PLUVIOMETRIA

O CLIMA CARACTERÍSTICO DO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO É O TROPICAL QUENTE SEMIÁRIDO BRANDO, COM TEMPERATURAS MÍNIMAS DE 22°, MÁXIMAS DE 37° E MÉDIAS DE 26° A 28°. A LUMINOSIDADE NATURAL É ABUNDANTE DURANTE TODO O ANO. OS VENTOS VARIAM DE MODERADO A FORTES NA MAIOR PARTE DO ANO. ALÉM DISSO, DESTACAM-SE OS ELEVADOS ÍNDICES DE



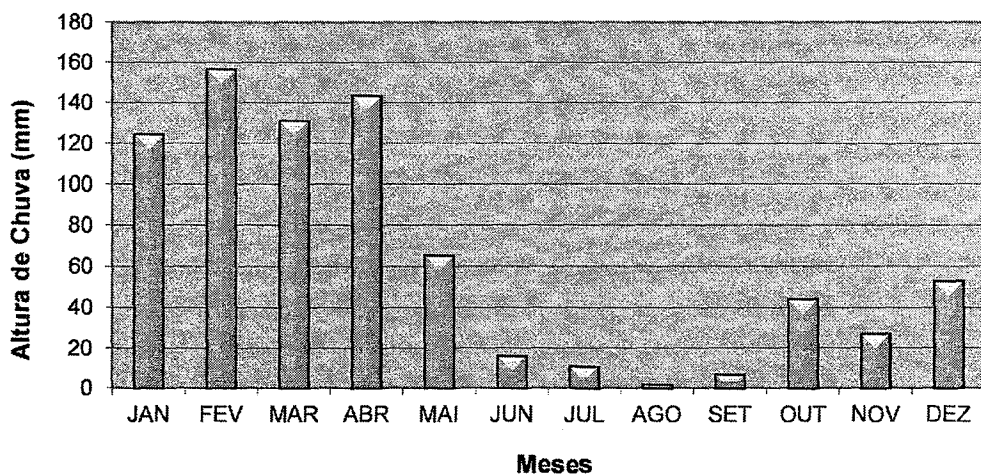
EVAPORAÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO DURANTE TODO O ANO ALIADA À IRREGULARIDADE DO REGIME DE CHUVAS.

O REGIME PLUVIOMÉTRICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO É MARCADAMENTE IRREGULAR, COM PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL DE 1062,00MM. O TRIMESTRE MAIS CHUVOSO SITUA-SE ENTRE OS MESES DE FEVEREIRO A ABRIL E O MAIS SECO DE JULHO A SETEMBRO.

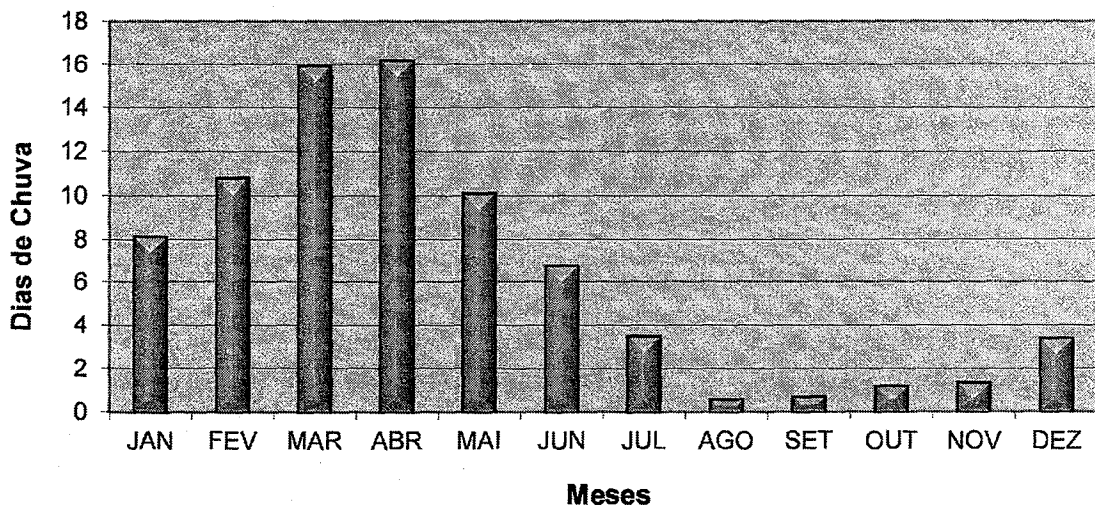
PARA CARACTERIZAR O REGIME PLUVIOMÉTRICO DA ÁREA DE INTERESSE DO PROJETO DE ENGENHARIA, COLETARAM-SE NO SITE DA FUNCEME (FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS) OS DADOS PERTENCENTES AO POSTO DE REDENÇÃO/CE EM SÉRIE HISTÓRICA DE 1978 A 2017, COM DADOS DISTRIBUÍDOS POR DIA E MÊS DE CADA ANO.

A PARTIR DOS DADOS COLETADOS DO POSTO DE REDENÇÃO REFERENTES À SÉRIE HISTÓRICA DE 1978 A 2017, MONTOU-SE OS HISTOGRAMAS DE DISTRIBUIÇÃO MENSAL DAS ALTURAS DE PRECIPITAÇÃO E DE DISTRIBUIÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE DIAS DE CHUVA, APRESENTADOS A SEGUIR.

Histograma de Distribuição Mensal das Alturas de Precipitação



Histograma de Distribuição Mensal do Número de Dias de Chuva





4.1.4 ANÁLISE DOS DADOS E DEFINIÇÃO DAS CURVAS INTENSIDADE DURAÇÃO FREQUÊNCIA" APLICOU-SE AOS DADOS PLUVIOMÉTRICOS DO POSTO DE REDENÇÃO O MÉTODO ESTATÍSTICO DE DISTRIBUIÇÃO DE LOG-PEARSON TIPO III, DEMONSTRADO NO "MANUAL DE HIDROLOGIA BÁSICA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM" DO DNIT (DNER), DEFININDO ASSIM AS PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS, DO POSTO EM ESTUDO, EM FUNÇÃO DE SUA DURAÇÃO E PERÍODO DE RETORNO, CARACTERIZANDO ASSIM O REGIME DE CHUVAS DA REGIÃO.

A PRECIPITAÇÃO P (MM), POR ESSE MÉTODO, É DETERMINADA A PARTIR DA SEGUINTE EXPRESSÃO:

$\log P_{(t)} = \bar{x} + k\sigma$; Onde:

$P_{(t)}$ = precipitação máxima para o tempo de recorrência previsto;

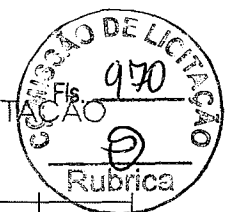
\bar{x} = média dos logaritmos das precipitações da série disponível;

σ = desvio padrão dos logaritmos das precipitações da série disponível;

k = fator de frequência, função do coeficiente de assimetria e da probabilidade de não exceder, cujos valores são apresentados nas tabelas Qd-6.5.1 e Qd-6.5.2 do "Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem" do DNIT (DNER).

OS DADOS E RESULTADOS OBTIDOS, EM FUNÇÃO DA DURAÇÃO E DO PERÍODO DE RETORNO, ESTÃO APRESENTADOS NAS TABELAS A SEGUIR.

| ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA (Estudo Estatístico - Método de Log-Pearson Tipo III) | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------|-------|--------|--------|-----------|
| Ano de Ocorrência | Total de dias de chuva | Média anual de chuvas (mm) | P_{\min} (mm) | P_{\max} (mm) | Número de Ordem "m" | Precip. em ordem decrescente P (mm) | $X = \text{Log}P$ | X^2 | X^3 | F (%) | TR (anos) |
| 1978 | 62.0 | 2.8 | 0.0 | 74.0 | 1 | 147.00 | 2.167 | 4.697 | 10.180 | 97.436 | 39.00 |
| 1979 | 67.0 | 3.0 | 0.0 | 107.0 | 2 | 136.00 | 2.134 | 4.552 | 9.712 | 94.872 | 19.50 |
| 1980 | 71.0 | 2.9 | 0.0 | 127.0 | 3 | 127.00 | 2.104 | 4.426 | 9.311 | 92.308 | 13.00 |
| 1981 | 52.0 | 1.6 | 0.0 | 86.0 | 4 | 120.00 | 2.079 | 4.323 | 8.988 | 89.744 | 9.75 |
| 1982 | 113.0 | 2.4 | 2.6 | 47.0 | 5 | 118.60 | 2.074 | 4.302 | 8.922 | 87.179 | 7.80 |
| 1983 | 50.0 | 1.6 | 0.0 | 97.0 | 6 | 116.00 | 2.064 | 4.262 | 8.799 | 84.615 | 6.50 |
| 1984 | 117.0 | 3.6 | 5.0 | 58.0 | 7 | 113.00 | 2.053 | 4.215 | 8.654 | 82.051 | 5.57 |
| 1985 | 148.0 | 5.0 | 0.0 | 64.3 | 8 | 110.00 | 2.041 | 4.167 | 8.507 | 79.487 | 4.88 |
| 1986 | 140.0 | 4.6 | 0.0 | 78.0 | 9 | 107.00 | 2.029 | 4.118 | 8.358 | 76.923 | 4.33 |
| 1987 | 95.0 | 3.0 | 0.0 | 136.0 | 10 | 105.00 | 2.021 | 4.085 | 8.257 | 74.359 | 3.90 |
| 1988 | 132.0 | 4.4 | 3.6 | 120.0 | 11 | 104.00 | 2.017 | 4.068 | 8.206 | 71.795 | 3.55 |
| 1989 | 130.0 | 4.1 | 3.0 | 87.2 | 12 | 97.00 | 1.987 | 3.947 | 7.842 | 69.231 | 3.25 |
| 1990 | 91.0 | 1.8 | 0.0 | 37.6 | 13 | 96.00 | 1.982 | 3.929 | 7.789 | 66.667 | 3.00 |
| 1991 | 82.0 | 2.8 | 0.0 | 94.4 | 14 | 94.40 | 1.975 | 3.901 | 7.703 | 64.103 | 2.79 |



| | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-----|-----|-------|----|-------|-------|-------|-------|--------|------|
| 1992 | 80.0 | 2.5 | 0.0 | 89.2 | 15 | 93.00 | 1.968 | 3.875 | 7.628 | 61.538 | 2.60 |
| 1993 | 50.0 | 0.9 | 0.0 | 42.0 | 16 | 89.20 | 1.950 | 3.804 | 7.419 | 58.974 | 2.44 |
| 1994 | 114.0 | 4.7 | 0.0 | 93.0 | 17 | 88.40 | 1.946 | 3.789 | 7.374 | 56.410 | 2.29 |
| 1995 | 94.0 | 3.8 | 0.0 | 113.0 | 18 | 87.20 | 1.941 | 3.766 | 7.307 | 53.846 | 2.17 |
| 1996 | 67.0 | 3.4 | 0.0 | 118.6 | 19 | 86.00 | 1.934 | 3.742 | 7.239 | 51.282 | 2.05 |
| 1997 | 61.0 | 1.6 | 0.0 | 48.0 | 20 | 85.00 | 1.929 | 3.723 | 7.183 | 48.718 | 1.95 |
| 1998 | 60.0 | 2.0 | 0.0 | 56.8 | 21 | 85.00 | 1.929 | 3.723 | 7.183 | 46.154 | 1.86 |
| 1999 | 90.0 | 2.8 | 0.0 | 65.0 | 22 | 80.00 | 1.903 | 3.622 | 6.893 | 43.590 | 1.77 |
| 2000 | 93.0 | 4.4 | 0.0 | 104.0 | 23 | 78.00 | 1.892 | 3.580 | 6.774 | 41.026 | 1.70 |
| 2001 | 73.0 | 2.9 | 0.0 | 96.0 | 24 | 78.00 | 1.892 | 3.580 | 6.774 | 38.462 | 1.63 |
| 2002 | 92.0 | 4.1 | 2.6 | 65.0 | 25 | 75.80 | 1.880 | 3.533 | 6.641 | 35.897 | 1.56 |
| 2003 | 90.0 | 3.9 | 0.0 | 75.8 | 26 | 74.00 | 1.869 | 3.494 | 6.531 | 33.333 | 1.50 |
| 2004 | 88.0 | 3.5 | 0.0 | 54.0 | 27 | 72.60 | 1.861 | 3.463 | 6.445 | 30.769 | 1.44 |
| 2005 | 67.0 | 2.5 | 0.0 | 78.0 | 28 | 65.00 | 1.813 | 3.287 | 5.958 | 28.205 | 1.39 |
| 2006 | 78.0 | 2.8 | 0.0 | 72.6 | 29 | 65.00 | 1.813 | 3.287 | 5.958 | 25.641 | 1.34 |
| 2007 | 79.0 | 2.6 | 0.0 | 51.2 | 30 | 64.30 | 1.808 | 3.270 | 5.912 | 23.077 | 1.30 |
| 2008 | 76.0 | 2.8 | 0.0 | 147.0 | 31 | 63.00 | 1.799 | 3.238 | 5.826 | 20.513 | 1.26 |
| 2009 | 119.0 | 5.1 | 0.0 | 85.0 | 32 | 58.00 | 1.763 | 3.110 | 5.484 | 17.949 | 1.22 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-----|-----|-------|----|-------|-------|-------|-------|--------|------|
| 2010 | 49.0 | 1.6 | 0.0 | 105.0 | 33 | 56.80 | 1.754 | 3.078 | 5.399 | 15.385 | 1.18 |
| 2011 | 102.0 | 3.8 | 0.0 | 110.0 | 34 | 54.00 | 1.732 | 3.001 | 5.199 | 12.821 | 1.15 |
| 2012 | 49.0 | 1.8 | 0.0 | 116.0 | 35 | 51.20 | 1.709 | 2.922 | 4.994 | 10.256 | 1.11 |
| 2013 | 65.0 | 2.6 | 0.0 | 88.4 | 36 | 48.00 | 1.681 | 2.827 | 4.752 | 7.692 | 1.08 |
| 2014 | 70.0 | 2.5 | 0.0 | 41.6 | 37 | 47.00 | 1.672 | 2.796 | 4.675 | 5.128 | 1.05 |
| 2015 | 73.0 | 2.9 | 0.0 | 85.0 | 38 | 42.00 | 1.623 | 2.635 | 4.277 | 2.564 | 1.03 |
| 2016 | 63.0 | 2.2 | 0.0 | 63.0 | 39 | 41.60 | 1.619 | 2.621 | 4.244 | 0.000 | 1.00 |
| 2017 | 88.0 | 3.7 | 0.0 | 80.0 | 40 | 37.60 | 1.575 | 2.481 | 3.908 | -2.564 | 0.98 |



| | | | | |
|-------------|-------------|----|-----|--------|
| n = | 40 | x | = 1 | ,8997 |
| \bar{x} | 75,9884 | s | = | 0,1503 |
| \bar{x}^2 | = 1 45,2373 | CA | = - | 0,7331 |
| \bar{x}^3 | = 2 79,2077 | CS | = - | 0,8889 |

| TR | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 50 | 100 |
|----|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|--------|
| K | -2,82 | 0,86 1 | ,18 | 1,30 1 | ,42 | 1,49 | 1,66 | 1,81 |
| P | 29,87 | 106,79 1 | 19,55 | 124,49 1 | 29,90 | 132,91 1 | 41,16 | 148,32 |

Fonte: Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (DNER)

| Duração (horas) | Altura Pluviométrica (mm) | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Período de Retorno T (anos) | | | | | | | |
| | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 50 | 100 |
| 0.083 | 3.60 | 12.86 | 14.40 | 15.00 | 15.65 | 16.01 | 17.00 | 17.87 |
| 0.167 | 5.71 | 20.43 | 22.87 | 23.82 | 24.85 | 25.43 | 27.01 | 28.38 |
| 0.250 | 7.41 | 26.49 | 29.65 | 30.88 | 32.22 | 32.96 | 35.01 | 36.79 |
| 0.333 | 8.57 | 30.65 | 34.31 | 35.73 | 37.28 | 38.14 | 40.51 | 42.57 |
| 0.417 | 9.63 | 34.43 | 38.55 | 40.14 | 41.88 | 42.85 | 45.51 | 47.82 |
| 0.500 | 10.58 | 37.84 | 42.36 | 44.11 | 46.03 | 47.09 | 50.01 | 52.55 |
| 1 | 14.30 | 51.13 | 57.24 | 59.61 | 62.20 | 63.63 | 67.59 | 71.01 |
| 6 | 24.52 | 87.65 | 98.13 | 102.18 | 106.62 | 109.09 | 115.86 | 121.74 |
| 8 | 26.56 | 94.96 | 106.30 | 110.70 | 115.51 | 118.18 | 125.52 | 131.88 |
| 10 | 27.92 | 99.83 | 111.75 | 116.37 | 121.43 | 124.24 | 131.95 | 138.65 |
| 12 | 28.94 | 103.48 | 115.84 | 120.63 | 125.88 | 128.79 | 136.78 | 143.72 |
| 24 | 34.05 | 121.74 | 136.28 | 141.92 | 148.09 | 151.51 | 160.92 | 169.08 |

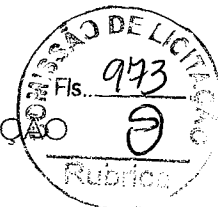


| Duração (min) | Intensidade (cm/h) | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Período de Retorno T (anos) | | | | | | | |
| | 1 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 50 | 100 |
| 5 | 4.32 | 15.44 | 17.28 | 18.00 | 18.78 | 19.21 | 20.41 | 21.44 |
| 8 | 3.73 | 13.32 | 14.91 | 15.53 | 16.20 | 16.58 | 17.61 | 18.50 |
| 11 | 3.32 | 11.89 | 13.31 | 13.86 | 14.46 | 14.79 | 15.71 | 16.51 |
| 14 | 3.02 | 10.80 | 12.09 | 12.59 | 13.14 | 13.44 | 14.28 | 15.00 |
| 17 | 2.78 | 9.93 | 11.11 | 11.57 | 12.07 | 12.35 | 13.12 | 13.79 |
| 20 | 2.57 | 9.19 | 10.29 | 10.72 | 11.18 | 11.44 | 12.15 | 12.77 |
| 23 | 2.41 | 8.63 | 9.67 | 10.06 | 10.50 | 10.74 | 11.41 | 11.99 |
| 26 | 2.28 | 8.14 | 9.11 | 9.49 | 9.90 | 10.13 | 10.76 | 11.31 |
| 29 | 2.15 | 7.70 | 8.62 | 8.98 | 9.37 | 9.59 | 10.18 | 10.70 |
| 30 | 2.12 | 7.57 | 8.47 | 8.82 | 9.21 | 9.42 | 10.00 | 10.51 |
| 34 | 1.99 | 7.12 | 7.98 | 8.30 | 8.67 | 8.87 | 9.42 | 9.89 |
| 37 | 1.91 | 6.82 | 7.64 | 7.96 | 8.30 | 8.49 | 9.02 | 9.48 |
| 40 | 1.83 | 6.55 | 7.33 | 7.63 | 7.97 | 8.15 | 8.66 | 9.10 |
| 43 | 1.76 | 6.29 | 7.04 | 7.34 | 7.65 | 7.83 | 8.32 | 8.74 |
| 46 | 1.69 | 6.05 | 6.78 | 7.06 | 7.36 | 7.53 | 8.00 | 8.41 |
| 49 | 1.63 | 5.83 | 6.53 | 6.80 | 7.09 | 7.26 | 7.71 | 8.10 |
| 52 | 1.57 | 5.62 | 6.29 | 6.55 | 6.84 | 6.99 | 7.43 | 7.81 |
| 55 | 1.52 | 5.42 | 6.07 | 6.32 | 6.59 | 6.75 | 7.17 | 7.53 |
| 58 | 1.46 | 5.23 | 5.86 | 6.10 | 6.37 | 6.51 | 6.92 | 7.27 |
| 60 | 1.43 | 5.11 | 5.72 | 5.96 | 6.22 | 6.36 | 6.76 | 7.10 |

DEFINIDA A EQUAÇÃO DO REGIME DE CHUVAS, PASSAMOS À FIXAÇÃO DOS TEMPOS DE RECORRÊNCIA. ESSA FIXAÇÃO ENVOLVEU O CONCEITO DE "COEFICIENTE DE SEGURANÇA", REPRESENTADO PELO FATOR "K", QUE SE QUEIRA PRESTAR ÀS OBRAS DE DRENAGEM, POIS IMPLICA NO TEMPO DECORRIDO ENTRE DUAS PRECIPITAÇÕES CRÍTICAS AO PROJETO: - A UM MAIOR PERÍODO DE RETORNO CORRESPONDE UMA MENOR PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE UM AFLUXO ÀS OBRAS SUPERIORES AO PREVISTO.

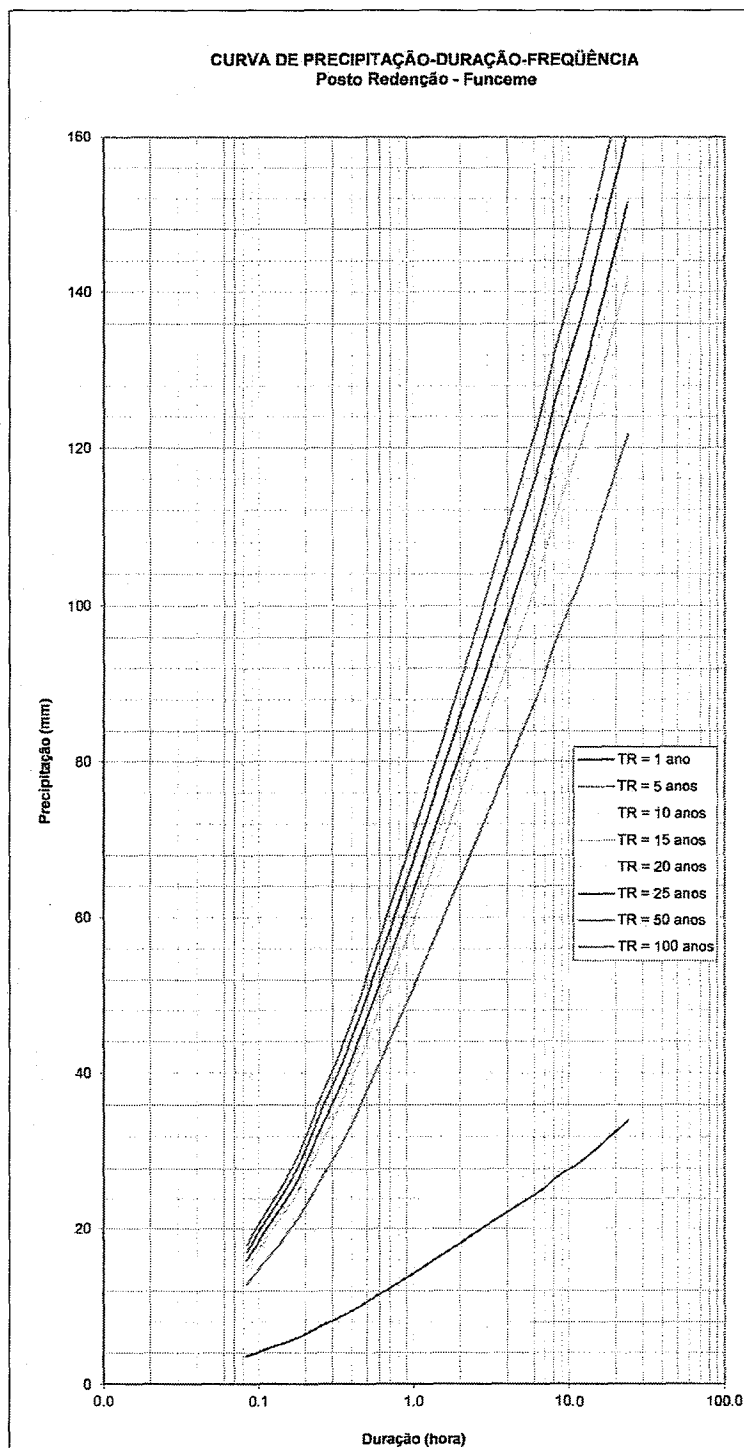
EVIDENTEMENTE, A SEGURANÇA DEVE SER FUNÇÃO DA RESPONSABILIDADE DA OBRA, POIS AS CONSEQUÊNCIAS DE UM AFLUXO SUPERIOR À CAPACIDADE DE DESCARGA DE UMA OBRA DE DRENAGEM SUPERFICIAL SÃO MÍNIMAS, COMPARADAS ÀS DE UMA OBRA-DE-ARTE CORRENTE OU ESPECIAL. UM BUEIRO DE TALVEGUE AO RECEBER UM AFLUXO SUPERIOR À SUA CAPACIDADE TERÁ SEU REGIME DE ESCOAMENTO TOTALMENTE MODIFICADO, PASSANDO A TRABALHAR COM UM AUMENTO SENSÍVEL DE VELOCIDADE. TAL FATO, ALÉM DE CAUSAR TURBULÊNCIA JUNTO ÀS BOCAS DE MONTANTE E JUSANTE, COM CONSEQUENTE EROSIÃO NO MACIÇO DO ATERRO, EM VIAS DE

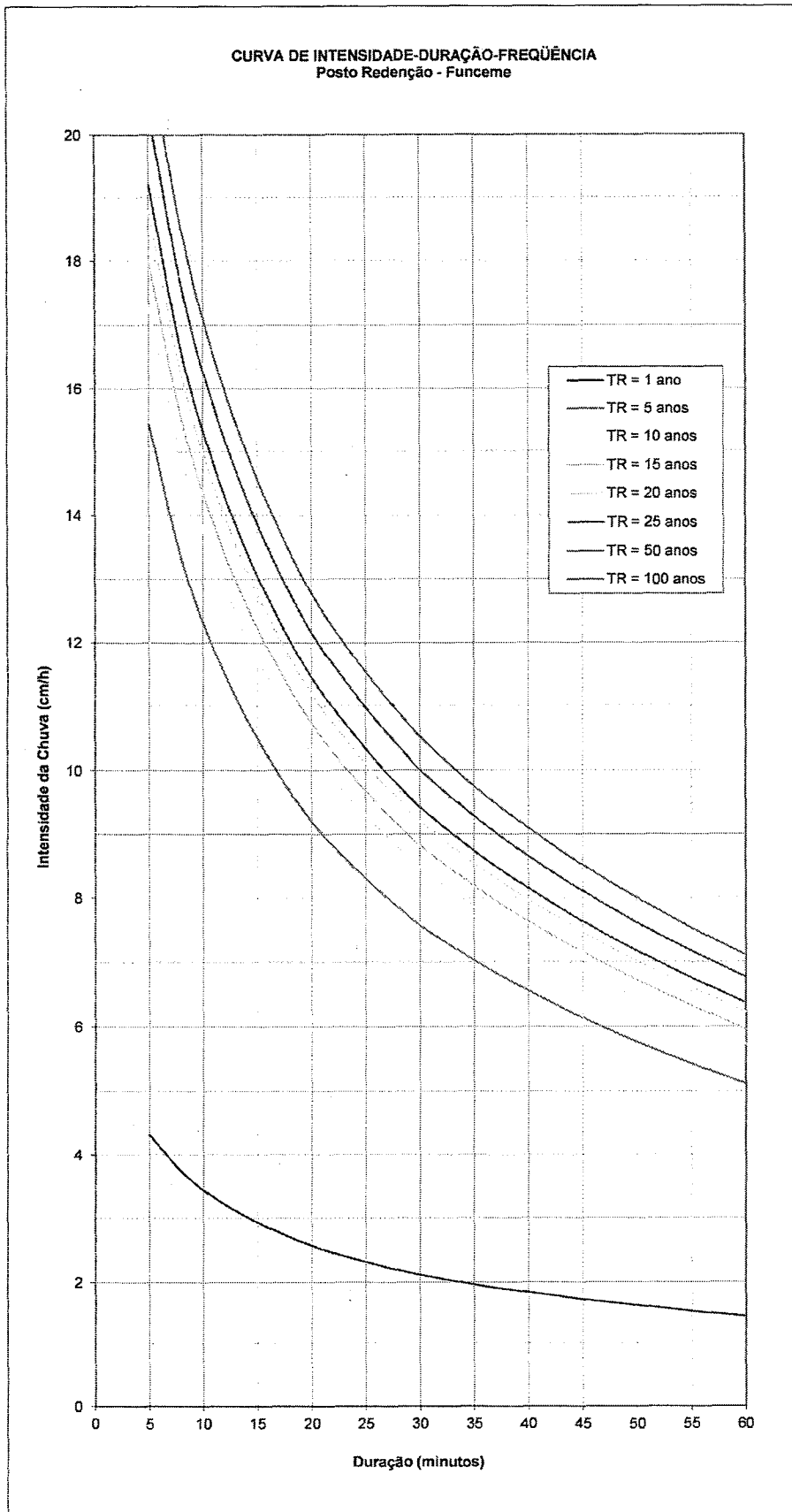
K



SATURAÇÃO, DECORRENTE DO REPRESAMENTO, PODERÁ AMEAÇAR A ESTABILIDADE DO ATERRAMENTO. DEVIDO A ESSAS CONSIDERAÇÕES, FIXOU-SE O TEMPO DE RECORRÊNCIA EM 10 ANOS PARA AS OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL, 15, 25 E 50 ANOS PARA OBRAS-DE-ARTE CORRENTES E 100 ANOS PARA OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS.

APRESENTA-SE A SEGUIR AS CURVAS DE INTENSIDADE - DURAÇÃO E ALTURA - DURAÇÃO PARA OS TEMPOS DE RECORRÊNCIA DE 1 ANO, 5 ANOS, 10 ANOS, 15 ANOS, 20 ANOS, 25 ANOS, 50 ANOS E 100 ANOS.







CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

A CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO FOI FEITA MEDIANTE A AVALIAÇÃO DE SUAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, ASSIM ENTENDIDAS AS ÁREAS, OS COMPRIMENTOS DOS TALVEGUES, AS INCLINAÇÕES LONGITUDINAIS, OS TIPOS DE SOLOS, AS COBERTURAS VEGETAIS, ETC.

A) AS PEQUENAS ÁREAS DE DRENAGEM, AS CORRESPONDENTES AO ESCOAMENTO SUPERFICIAL, FORAM AVALIADAS EM FUNÇÃO DOS ELEMENTOS DEFINIDOS DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS - TIPO DA RODOVIA. PARA TANTO FORAM CONSIDERADOS OS SEGUINTE TIPOS DE ESCOAMENTO PRINCIPAIS:

- ESCOAMENTO EM SARJETAS DE CORTE
- ESCOAMENTO EM BANQUETAS DE ATERRO

NAS SEÇÕES NORMAIS O ESCOAMENTO EM SARJETAS DE CORTE COMPREENDE A SEMI - SEÇÃO CONSTITUÍDA PELA FAIXA DE TRÁFEGO, PELO ACOSTAMENTO, E AS CONTRIBUIÇÕES PROVENIENTES DO TALUDE. O ESCOAMENTO EM BANQUETA DE ATERRO COMPREENDE A SEMI - SEÇÃO CONSTITUÍDA PELA FAIXA DE TRÁFEGO E PELO ACOSTAMENTO, PARA AS BANQUETAS DO BORDO EXTERNO E PELA FAIXA DE TRÁFEGO E FAIXA DE SEGURANÇA, PARA AS BANQUETAS DO BORDO INTERNO.

NAS SEÇÕES SUPERELEVADAS O ESCOAMENTO EM SARJETA DE CORTE COMPREENDE AS FAIXAS DE TRÁFEGO, O ACOSTAMENTO, A FAIXA DE SEGURANÇA E AS CONTRIBUIÇÕES PROVENIENTES DO TALUDE DOS CORTES. O ESCOAMENTO EM BANQUETA DE ATERRO COMPREENDE A FAIXA DE SEGURANÇA, AS FAIXAS DE TRÁFEGO E O ACOSTAMENTO.

A) AS GRANDES ÁREAS DE DRENAGEM, CORRESPONDENTES AO ESCOAMENTO EXTERNO À RODOVIA, FORAM AVALIADAS A PARTIR DOS MAPAS DA SUDENE, EM ESCALAS COMPATÍVEIS. EM TAIS MAPAS, AS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO FORAM DELIMITADAS TENDO SUAS ÁREAS DETERMINADAS ATRAVÉS DE PLANÍMETRO, BEM COMO AS EXTENSÕES E DECLIVIDADES DOS SEUS TALVEGUES PRINCIPAIS.

B) ATRAVÉS DE DETALHADAS OBSERVAÇÕES DE CAMPO, CLASSIFICOU-SE O TIPO DE SOLO DAS BACIAS DRENADAS PELAS OBRAS DE ARTE CORRENTES E ESPECIAIS, ENQUADRANDO-O NAS ESPECIFICAÇÕES "SOIL CONSERVATION SERVICE, DEPARTMENT OF AGRICULTURE, U.S.A.". ASSIM É QUE OS SOLOS DAQUELAS BACIAS PODEM SER ENQUADRADOS NO GRUPO HIDROLÓGICO A, CORRESPONDENTE AOS SOLOS ARENOSOS PROFUNDOS, RAPIDAMENTE PERMEÁVEIS;

4.1.5 COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

O COEFICIENTE DE ESCOAMENTO É DEFINIDO COMO SENDO A PARCELA D'ÁGUA PRECIPITADA QUE ESCOA SUPERFICIALMENTE, CONTRIBUINDO PARA A OBRA.

A) PARA A DRENAGEM SUPERFICIAL O COEFICIENTE DE ESCOAMENTO FOI TOMADO IGUAL À MÉDIA PONDERADA DOS VALORES CORRESPONDENTES A CADA SUPERFÍCIE DRENADA, TENDO-SE CONSIDERADO OS SEGUINTE VALORES:



| TIPOS DE SUPERFÍCIE | COEFICIENTE DE "RUN-OFF" |
|---|--------------------------|
| Canteiro gramado (Solo com cobertura vegetal) | 0,20 |
| Faixa de tráfego (Revestimento asfáltico) | 0,80 |
| Faixa de segurança (Revestimento asfáltico) | 0,80 |
| Acostamento (Revestimento asfáltico) | 0,80 |
| Talude de corte (Revestimento asfáltico) | 0,40 |
| Terreno natural (Terra nua natural) | 0,20 |

ASSIM, TEM-SE:

- COEFICIENTE DE ESCOAMENTO EM SARJETA DE CORTE:

| | Tangente | | | |
|-----|------------------|-------------|--------|--------|
| | Faixa de Tráfego | Acostamento | Talude | Total |
| L | 3,60 | 2,50 | 9,00 | 15,10 |
| C | 0,88 | 0,88 | 0,60 | 2,36 |
| L*C | 3,168 | 2,20 | 5,40 | 10,768 |

$$C_m = \frac{\sum (L*C)}{\sum L} = 0,71$$

$$\sum L$$

| | Curva | | | | |
|------|-----------------|----------------|----------|--------|-------|
| | Faixa Segurança | Faixas Tráfego | Acostam. | Talude | Total |
| 0L | 1,00 | 7,20 | 2,50 | 9,00 | 19,70 |
| C | 0,88 | 0,88 | 0,88 | 0,60 | 3,24 |
| L*CO | 0,88 | 6,34 | 2,20 | 5,40 | 14,82 |

$$C_m = \frac{\sum (L*C)}{\sum L} = 0,75$$

$$\sum L$$



- COEFICIENTE DE ESCOAMENTO EM BANQUETA DE ATERRO:

FOI ADOTADO UM $C = 0,88$, TANTO EM TANGENTE QUANTO EM CURVA.

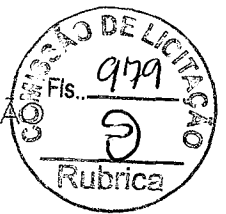
A) PARA A DRENAGEM DE PEQUENAS ÁREAS EXTERNAS À RODOVIA O COEFICIENTE ADOTADO FOI $C = 0,17$, CORRESPONDENTE A SOLO COM COBERTURA VEGETAL COMPACTO PLANO, DOMINANTE NA REGIÃO, CONFORME TABELA ABAIXO:

| TIPOS DE SUPERFÍCIE | COEFICIENTE DE "RUN-OFF" |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Terra compactada | 0,40 - 0,60 |
| Terra nua natural | 0,20 - 0,40 |
| Solo com cobertura vegetal arenoso: | |
| Plano, até 2% | 0,05 - 0,10 |
| Médio, entre 2% e 7% | 0,10 - 0,15 |
| Íngreme, acima de 7% | 0,15 - 0,20 |
| Solo com cobertura vegetal compacto: | |
| Plano, até 2% | 0,13 - 0,17 |
| Médio, entre 2% e 7% | 0,18 - 0,22 |
| Íngreme, acima de 7% | 0,15 - 0,35 |

B) PARA A DRENAGEM DE GRANDES ÁREAS EXTERNAS À RODOVIA, ONDE SE ADOTOU O PROCESSO DO HIDROGRAMA TRIANGULAR SINTÉTICO PARA O CÁLCULO DOS FLUXOS, CONFORME PODE SER VISTO ADIANTE, UTILIZOU-SE O COEFICIENTE "CN" (NÚMERO DE CURVAS DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL, REPRESENTATIVO DO COMPLEXO HIDROLÓGICO SOLO - VEGETAÇÃO) CONFORME A TABELA ABAIXO:



| DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE RUN-OFF E VALORES DO NÚMERO DE DEFLÚVIO | | | | | | |
|--|------------------------------|---|---------------------------|----|----|----|
| USO DO SOLO E TIPO DE VEGETAÇÃO | TIPO DE ARRANJO DA VEGETAÇÃO | CONDIÇÕES PARA INFILTRAÇÃO | GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO | | | |
| | | | A | B | C | D |
| Rala ou solo descoberto | SR | - | 76 | 86 | 91 | 94 |
| Cultivo de Fileiras (Cana-de-açúcar, Algodão, Mandioca, etc.) | SR | MÁ | 72 | 81 | 88 | 91 |
| | SR | BOA | 67 | 78 | 85 | 89 |
| | C | MÁ | 70 | 79 | 84 | 88 |
| | C | BOA | 65 | 75 | 82 | 86 |
| | C e T | MÁ | 66 | 71 | 80 | 82 |
| | C e T | BOA | 62 | 71 | 78 | 81 |
| Vegetação Rasteira (Capim Pangola) | SR | MÁ | 65 | 76 | 84 | 88 |
| | SR | BOA | 63 | 75 | 83 | 87 |
| | C | MÁ | 63 | 74 | 82 | 85 |
| | C | BOA | 61 | 73 | 81 | 84 |
| | C e T | MÁ | 61 | 72 | 79 | 82 |
| | C e T | BOA | 59 | 70 | 78 | 81 |
| Pastos de Rotação (Legumes, Capim, Trigo) | SR | MÁ | 66 | 77 | 85 | 89 |
| | SR | BOA | 56 | 72 | 81 | 85 |
| | C | MÁ | 61 | 75 | 83 | 85 |
| | C | BOA | 55 | 69 | 78 | 83 |
| | C e T | MÁ | 63 | 73 | 80 | 83 |
| | C e T | BOA | 51 | 67 | 76 | 80 |
| DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE RUN-OFF E VALORES DO NÚMERO DE DEFLÚVIO | | | | | | |
| USO DO SOLO E TIPO DE VEGETAÇÃO | TIPO DE ARRANJO DA VEGETAÇÃO | CONDIÇÕES PARA INFILTRAÇÃO | GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO | | | |
| | | | A | B | C | D |
| Pradaria e Pastagem | - | MÁ | 66 | 79 | 86 | 89 |
| | - | REGULAR | 49 | 69 | 79 | 84 |
| | - | BOA | 39 | 61 | 74 | 80 |
| | C | MÁ | 47 | 67 | 81 | 86 |
| | C | REGULAR | 25 | 59 | 75 | 83 |
| | C | BOA | 6 | 35 | 70 | 79 |
| Pradaria Permanente | - | - | 30 | 58 | 71 | 78 |
| Florestas | - | MÁ | 45 | 66 | 77 | 83 |
| | - | REGULAR | 36 | 60 | 73 | 79 |
| | - | BOA | 25 | 55 | 70 | 77 |
| SR- Em fileiras retas | | Lavouras meonizadas – boas condições de infiltração | | | | |
| C- Em curvas de nível | | Lavoura manual – más condições de infiltração | | | | |
| C e T- Terraços em nível | | | | | | |



4.1.6 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

PARA AS OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL (SARJETAS DE CORTE, BANQUETAS DE ATERRO, DESCIDAS D'ÁGUA E VALETAS DE PROTEÇÃO), FOI ADOTADO UM TEMPO DE CONCENTRAÇÃO FIXO, IGUAL AO TEMPO DE DURAÇÃO DA CHUVA DE 5 (CINCO) MINUTOS.

OS DEMAIS TEMPOS DE CONCENTRAÇÃO, FORAM OBTIDOS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DA FÓRMULA DO DNOS, A SEGUIR APRESENTADA:

$$TC = \frac{10}{K} \times \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{I^{0,4}};$$

Onde:

TC = tempo de concentração, em minutos;

A = Área da bacia, em ha;

L = comprimento do talvegue principal, em m;

I = declividade média do talvegue, em %;

K = parâmetro que depende das características da bacia, conforme quadro a seguir:

| Características da Bacia | K |
|--|-----|
| Terreno areno-argiloso, coberto de vegetação intensa, elevada absorção | 2,0 |
| Terreno comum, coberto de vegetação, absorção apreciável | 3,0 |
| Terreno argiloso, coberto de vegetação, absorção média | 4,0 |
| Terreno de vegetação média, pouca absorção | 4,5 |
| Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção | 5,0 |
| Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção | 5,5 |



4.1.7 METODOLOGIA ADOTADA PARA ESTIMATIVA DOS AFLUXOS DE PROJETO

PARA EXECUÇÃO DOS CÁLCULOS DOS FLUXOS DE PROJETO, ADOTOU-SE TRÊS CLASSES DE BACIAS, CONFORME A SEGUIR:

- BACIAS COM ÁREAS ATÉ 4 KM²;
- BACIAS COM ÁREAS ENTRE 4 KM² ATÉ 10 KM²;
- BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM².

BACIAS COM ÁREAS ATÉ 4 KM²

PARA ESSA CLASSE DE BACIA UTILIZOU-SE O MÉTODO RACIONAL ORIGINAL, DEFINIDO PELA SEGUINTE EXPRESSÃO:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6}$$

Onde:

Q = Descarga máxima em m³/s;

C = Coeficiente de deflúvio, obtido a partir da tabela do "Manual de Drenagem" do DNER, já apresentada anteriormente;

I = Intensidade média de precipitação, em mm/h;

A = Área da bacia em km²;

3.3.8.2. BACIAS COM ÁREAS ENTRE 4 KM² ATÉ 10 KM²

PARA ESSA CLASSE DE BACIA UTILIZOU-SE O MÉTODO RACIONAL MODIFICADO, QUE CONSISTE DO MÉTODO RACIONAL ORIGINAL CORRIGIDO POR UM COEFICIENTE DE RETARDO, DEFINIDO PELA SEGUINTE EXPRESSÃO:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A \cdot tr}{3,6}$$

Onde:

Q = Descarga máxima em m³/s;

C = Coeficiente de deflúvio, obtido a partir da tabela do "Manual de Drenagem" do DNER, já apresentada anteriormente;

I = Intensidade média de precipitação, em mm/h;

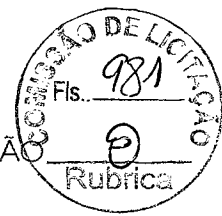
A = Área da bacia em km²;

tr = 1/A^{1/6}, coeficiente de retardo.

3.3.8.3. BACIAS COM ÁREAS SUPERIORES A 10 KM²

PARA BACIAS DE PORTE SIGNIFICATIVO, COM ÁREA DE DRENAGEM SUPERIOR A 10 KM², RECOMENDOU-SE A ADOÇÃO DO MÉTODO DO HIDROGRAMA UNITÁRIO TRIANGULAR (HUT). ESTE MÉTODO É UMA VERSÃO SIMPLIFICADA DO HIDROGRAMA UNITÁRIO SINTÉTICO DO "SOIL CONSERVATION SERVICE" QUE ASSUME POR SIMPLIFICAÇÃO QUE A FORMA DO HIDROGRAMA UNITÁRIO É TRIANGULAR.

OBTÉM-SE A DESCARGA DE PONTA, PELA SEGUINTE EXPRESSÃO:



$$Q_p = \frac{A}{0,03 \cdot TB};$$

Onde:

Q_p = descarga máxima, em m^3/s por mm do deflúvio;

A = área da bacia, em km^2 ;

$TB = \frac{8 \cdot TP}{3}$, base do hidrograma unitário, em minutos;

$TP = DU + 0,6 \cdot TC$, tempo de ponta, em minutos;

TC = tempo de concentração, em minutos;

DU = duração unitária.

USANDO UMA DURAÇÃO UNITÁRIA, DU , IGUAL A UM QUINTO DO TEMPO DE PONTA, TP , A EXPRESSÃO DESTE TEMPO:

- $TP = DU + 0,6 \cdot TC$
- FORNECE A RELAÇÃO: $TC = 5 \cdot DU$
- ENTRE O TEMPO DE CONCENTRAÇÃO E A DURAÇÃO UNITÁRIA.

DEVE-SE, NO ENTANTO, PROCURAR USAR UMA DURAÇÃO UNITÁRIA MÚLTIPLA INTEIRA DE 5 MINUTOS OU DE 7,5 MINUTOS MAIS PRÓXIMA DE UM QUINTO DO TEMPO DE PONTA, TP , PARA UNIFORMIDADE DOS RESULTADOS.

MULTIPLICANDO-SE AS ORDENADAS DO HIDROGRAMA UNITÁRIO PELOS EXCESSOS DE PRECIPITAÇÃO OU DEFLÚVIOS EM CADA INTERVALO DE TEMPO IGUAL À DURAÇÃO UNITÁRIA, DU , OBTÊM-SE OS HIDROGRAMAS PARCIAIS QUE SOMADOS, COM A DEVIDA DEFASAGEM, FORNECEM O HIDROGRAMA TOTAL DA ENCHENTE.

4.1.8 RESULTADOS OBTIDOS

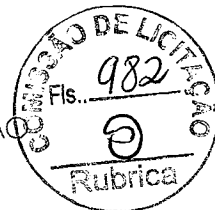
PARA A DRENAGEM SUPERFICIAL (SARJETAS DE CORTE E BANQUETAS DE ATERRO) FOI CONSIDERADO UM TEMPO DE RECORRÊNCIA DE 10 ANOS E UM TEMPO DE CONCENTRAÇÃO DE 5 MINUTOS, O QUE SIGNIFICA, PARA O POSTO DE REDENÇÃO/CE, ADOTADO NO PROJETO, UMA PRECIPITAÇÃO DE 17,28 CM/H.

5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

5.1 METODOLOGIA ADOTADA

PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA OBRA EM ESTUDO FORAM REALIZADAS AS SEGUINTE ETAPAS PRINCIPAIS:

- ANÁLISE DA ÁREA A SER PAVIMENTADA, UTILIZANDO A PLANTA GEOMÉTRICA NA ESCALA 1:1.000;
- VERIFICAÇÃO DO PROJETO DE DRENAGEM E DA CONFORMAÇÃO DO TERRENO NATURAL



PARA O TRAÇADO DOS GREIDES;

- PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO;
- ESTUDO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL E DA POSSIBILIDADE DE EROÇÃO;
- OPÇÃO PELA PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO COMO SOLUÇÃO MAIS VIÁVEL PARA OS ARRUAMENTOS DO PARQUE;

- ESCOLHA DE MATERIAIS DESTINADOS À EXECUÇÃO DAS CAMADAS DO PAVIMENTO;
- CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS.

5.2 ELEMENTOS DE PROJETO

- SEÇÃO TRANSVERSAL DA PAVIMENTAÇÃO;
- DIMENSIONAMENTO DA PAVIMENTAÇÃO;
- QUADRO DE QUANTITATIVOS;

5.3 DIMENSIONAMENTO

O PROJETO DOS ARRUAMENTOS DO PARQUE SE FEZ COM BASE UM NÚMERO N MÁXIMO IGUAL A 4.0x105.

A SOLUÇÃO ADOTADA FOI COMPOSTA POR CAMADAS DE MATERIAIS GRANULOMETRICAMENTE ESTABILIZADOS (BASE E SUB-BASE) E REVESTIMENTO DE BLOCOS INTERTRAVADOS.

O DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO REVESTIDO DE BLOCOS INTERTRAVADOS CONSISTIU NA DETERMINAÇÃO DAS CAMADAS DE PAVIMENTAÇÃO PARA QUE ESTAS VENHAM SER SUFICIENTES PARA RESISTIR, TRANSMITIR E DISTRIBUIR AS PRESSÕES AO SUBLEITO, SEM SOFRER DEFORMAÇÕES APRECIÁVEIS.

AS CARGAS APLICADAS SOBRE OS BLOCOS PROJETADOS SÃO INTEGRALMENTE TRANSMITIDAS AO SUBLEITO ATRAVÉS DA SUB-BASE E/OU BASE, POIS A FRACA LIGAÇÃO ENTRE OS BLOCOS PRATICAMENTE IMPEDE A TRANSMISSÃO LATERAL DESSES ESFORÇOS, ESTA DESCONTINUIDADE ENTRE OS BLOCOS RÍGIDOS, GARANTE UM COMPORTAMENTO SEMI-FLEXÍVEL.

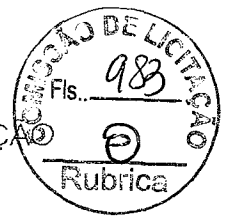
O CRITÉRIO ADOTADO PARA O DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO É BASEADO NA IP-06 – INSTRUÇÃO PARA DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS COM BLOCOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO, UTILIZADO PELO CORPO TÉCNICO DO DER-SP.

- PROCEDIMENTO B

É UMA EVOLUÇÃO DO MÉTODO USACE, DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS, LEVANDO EM CONTA O INTERTRAVAMENTO DOS BLOCOS, PRESSUPONDO UMA RESISTÊNCIA CRESCENTE DAS CAMADAS, A PARTIR DO SUBLEITO, DE MODO QUE AS DEFORMAÇÕES POR CISALHAMENTO E POR CONSOLIDAÇÃO DOS MATERIAIS SEJAM PEQUENAS, A PONTO DE REDUZIR AO MÍNIMO AS DEFORMAÇÕES VERTICAIS PERMANENTES (TRILHAS DE RODA).

EM FUNÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DA VIA EM ESTUDO E DE SEU RESPECTIVO NÚMERO DE SOLICITAÇÕES DO EIXO SIMPLES PADRÃO "N", BEM COMO DO VALOR DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR) DO SUBLEITO, É DETERMINADA, ATRAVÉS DA FIGURA ABAIXO, A PURAMENTE GRANULAR (HBG) CORRESPONDE À CAMADA DE BASE ASSENTADA SOBRE SUBLEITO.

EM FUNÇÃO DO TRÁFEGO A ESPESSURA DOS BLOCOS DO REVESTIMENTO ADOTADA SERÁ DE 8 CM.



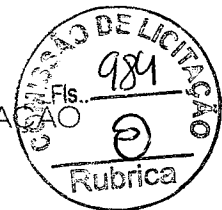
| N.º de Solicitações equivalente do eixo padrão de 8,2 t (kN) | ESPESSURA DA BASE (H _{BE}) | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | Valor do índice de Suporte Califórnia do Subleito | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 15 | 20 | |
| (10 ¹) | 27 | 21 | 17 | | | | | | | | | |
| 2 x 10 ³ | 29 | 24 | 20 | 17 | | | | | | | | |
| 4 x 10 ³ | 33 | 27 | 23 | 19 | 17 | | | | | | | |
| 8 x 10 ³ | 36 | 30 | 25 | 22 | 19 | | | | | | | |
| (10 ⁴) | 37 | 31 | 26 | 23 | 20 | | | | | | | |
| 2 x 10 ⁴ | 41 | 34 | 29 | 25 | 22 | 17 | | | | | | |
| 4 x 10 ⁴ | 44 | 37 | 32 | 28 | 24 | 19 | | | | | | |
| 8 x 10 ⁴ | 48 | 40 | 35 | 30 | 27 | 21 | 17 | | | | | |
| (10 ⁵) | 49 | 41 | 36 | 31 | 28 | 22 | 18 | | | | | |
| 2x10 ⁵ | 52 | 44 | 38 | 34 | 30 | 24 | 19 | | | | | |
| 4x10 ⁵ | 56 | 47 | 41 | 36 | 32 | 26 | 21 | | | | | |
| 8x10 ⁵ | 59 | 51 | 44 | 39 | 34 | 28 | 23 | | | | | |
| (10 ⁶) | 60 | 52 | 45 | 40 | 35 | 29 | 23 | 16 | | | | |
| 2x10 ⁶ | 64 | 55 | 47 | 42 | 38 | 30 | 25 | 17 | | | | |
| 4x10 ⁶ | 68 | 58 | 50 | 45 | 40 | 33 | 27 | 19 | | | | |
| 8 x 10 ⁶ | 71 | 61 | 53 | 47 | 42 | 34 | 29 | 20 | | | | |
| (10 ⁷) | 72 | 62 | 54 | 48 | 43 | 35 | 30 | 21 | | | | |

Min. 15

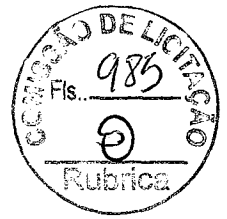
A ESTRUTURA DO PAVIMENTO ENCONTRADA A SEGUINTE:

- BLOCO INTERTRAVADO – 8 CM;
- COLCHÃO DE AREIA – 10 CM;
- BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE – 15 CM.

6. QUADRO DE QUANTIDADES

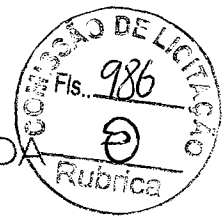


| PROJETO PARQUE ANTÔNIO DIOGO - REDENÇÃO/CE | | | | |
|--|---|--------|-----|-----------|
| ITEM | DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO | D.M.T. | UN. | QUANT. |
| | | (km) | | |
| 1 | TERRAPLENAGEM | | | |
| 1.1 | DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ÁRVORE E LIMPEZA | | M2 | 14.562,19 |
| | Movimentação Compensável | | | |
| 1.2 | ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 201 A 400M | | M3 | 1.300,93 |
| 1.3 | COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% P.N | | M3 | 1.084,11 |
| | Bota-Fora | | | |
| 1.4 | ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT ATÉ 200M | | M3 | 200,82 |
| 1.5 | TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81) | | | |
| | X(DMT)=5,00 km (Transporte Bota-Fora) | 5,00 | T | 240,98 |
| | ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA | | M3 | 200,82 |
| | | | | |
| 2 | PAVIMENTAÇÃO | | | |
| 2.1 | PISO PRÉ-MOLDADO ARTICULADO E INTERTRAVADO DE 16 FACES - e = 8,0 cm (35 Mpa) | | M2 | 4.616,82 |
| 2.2 | COLCHÃO DRENANTE DE AREIA (S/TRANSP) ASSENTAMENTO DO PISO INTERTRAVADO | | M3 | 507,85 |
| 2.3 | REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO | | M2 | 5.309,34 |
| 2.4 | ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SOLOS S/ MISTURA DE MATERIAIS (S/TRANSP) - BASE | | M3 | 761,78 |
| 2.5 | TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81) | | | |
| | X(DMT)=20,00 km (Solo p/ base) | 20,00 | T | 1.371,20 |
| 2.6 | TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,55X + 0,81) | | | |
| | X(DMT)=20,00 km (Areia P/ Assentamento) | 20,00 | T | 761,78 |
| 2.7 | TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,29X) | | | |
| | X(DMT)=70,00 km (Pré-moldado Intertravado) - Fortaleza | 70,00 | T | 923,36 |
| | | | | |
| 3 | DRENAGEM | | | |
| 3.1 | BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO P/ VIAS URBANAS (1,00x0,35x0,15m) | | M | 1.563,69 |
| 3.2 | CANALETA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO COM GRELHA | | M | 83,70 |
| 3.3 | AQUISIÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBO CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PEAD D=20,0cm | | M | 28,25 |



**MEMORIAL DESCRITIVO
DE SEGURANÇA CONTRA
INCÊNDIO E SPDA**

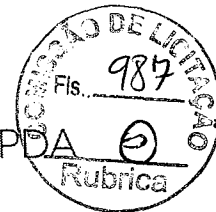
[Handwritten signature]



ÍNDICE

APRESENTAÇÃO

1. MEMORIAL DESCRITIVO
 - 1.1. OBJETIVOS
 - 1.2. DO ENQUADRAMENTO (ART. 1º, 2º E ART. 3º, 2º DA LEI Nº 13.556, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2004 E ART. 1º, 2º E ART. 3º, 2º DO DECRETO Nº 28.085 DE 10 DE JANEIRO DE 2006)
 - 1.3. SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO
 - 1.3.1. MATERIAIS E PROCESSO EXECUTIVO
 - 1.3.2. DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
 - 1.3.3. DOS APARELHOS EXTINTORES (NBR 10721 – MODELO P06 ABC)
 - 1.4. INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
 - 1.4.1. MATERIAIS E PROCESSO EXECUTIVO
 - 1.4.2. DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DE ACORDO COM A NBR 5419
 - 1.4.3. DIMENSIONAMENTO DO SPDA:



4

MEMORIAL DESCRITIVO DE COMBATE A INCÊNDIO E SPDA

APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem como finalidade apresentar os projetos de COMBATE A INCÊNDIO E SPDA, da ESTAÇÃO ANTÔNIO DIOGO – REDENÇÃO CE, obedecendo às exigências e recomendações das normas técnicas da ABNT.

1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1. Objetivos

Estabelecer as condições técnicas e recomendações consideradas no desenvolvimento dos projetos.

1.2. DO ENQUADRAMENTO (Art. 1º, 2º e Art. 3º, 2º da Lei nº 13.556, de 29 de dezembro de 2004 e Art. 1º, 2º e Art. 3º, 2º do decreto nº 28.085 de 10 de janeiro de 2006)

Ocupação/Usos – F1

Saída de emergência (X)

Sinalização de emergência (X)

Iluminação de emergência (X)

Extintores (X)

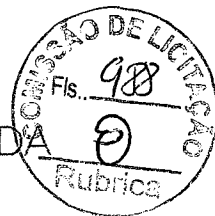
Central de Gás ()

SPDA (X)

1.3. SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

A classificação de risco para as edificações que compreendem os estabelecimentos de ensino é de risco leve. São exigidos os seguintes sistemas:

- Saídas de emergência: para que a população possa abandoná-las, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida sua integridade física, e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para combate ao fogo ou retirada de pessoas.
- Sinalização de segurança: as sinalizações auxiliam as rotas de fuga, orientam e advertem os usuários da edificação.
- Extintores de incêndio: para todas as áreas da edificação os extintores deverão atender a cada tipo de classe de fogo A, B e C. A locação e instalação dos extintores constam da planta baixa e dos detalhes do projeto.
- Iluminação de emergência: o sistema adotado foi de blocos autônomos de 2x55W, com autonomia de 2 horas, instalados nas paredes, conforme localização e detalhes indicados no projeto.



- SPDA – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas: o sistema adotado, concepções, plantas e detalhes constam no projeto.

1.3.1. Materiais e Processo Executivo

Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes no corpo de bombeiros estadual;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Sistema de Combate por Extintores

O sistema de combate a incêndio por Extintores Portáteis integra o complexo de instalações de Combate a Incêndio do edifício, devendo, portanto, ser considerado dentro do conceito geral de segurança contra incêndio previsto para a edificação.

O princípio de sua utilização se dará quando na ocorrência de sinistro de pequenas proporções e podendo ser debelado através do uso dos extintores localizados na área sinistrada. A forma de manuseio dos extintores está expressa nas etiquetas presas no cilindro, bem como o tipo de agente a ser empregado na extinção conforme o tipo do material comburente.

Os extintores estão todos identificados por sinalização específica.

Os extintores estão distribuídos conforme os padrões normalizados de tal forma que, toda a edificação possa a ser atendida com no mínimo um extintor, adequado ao tipo de risco local.

A edificação é classificada pelas normas técnicas mencionadas, como predominantemente de risco leve, onde os riscos de incêndio presumíveis se enquadram classe “A” e “B”, mas também existem áreas que devido a sua finalidade operacional se enquadram em risco classe “C”, como salas de máquinas, subestação e salas de quadros elétricos.

Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga

O sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga integra o complexo de instalações de Combate a Incêndio do edifício, devendo, portanto, ser considerado dentro do conceito geral de segurança contra incêndio previsto para a edificação.

O sistema de Sinalização de Emergência de Rota de Fuga visa garantir que sejam adotadas ações e medidas adequadas que orientem as ações de



combate, facilite a localização dos elementos extinção de fogo e auxiliem na evacuação de pessoas pelas rotas de saída para escape seguro da edificação.

O sistema é composto por luminárias tipo bloco autônomo de led, tendo preso no defletor da mesma, placas adesivas com indicativos de sinalização, para os procedimentos a serem adotados naqueles espaços e também por placas normatizadas dotadas de adesivo com sinalizações específicas para cada finalidade e procedimento a ser adotado em situação de sinistro, mas também útil na orientação de deslocamento no interior da edificação. Os sinalizadores estão distribuídos conforme os padrões normativos, e de tal forma que em cada bloco da edificação seja atendido com no mínimo um sinalizador.

1.3.2. DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Tipo de lâmpada: Florescente ligada com autonomia de 02 horas com partida elétrica ligada a bateria (I.E.)

Potência (watt): 2x55W.

Tensão de alimentação: 220V.

Autonomia: 02 horas ligado em baterias. (B.A.)

Nível de iluminamento: 5 Lux em locais com desnível e 3 Lux em locais planos, (corredores, halls e locais de refúgio).

1.3.3. DOS APARELHOS EXTINTORES (NBR 10721 – Modelo P06 ABC)

Risco da edificação: ABC, Baixo;

Altura de instalação de extintores: 1.60m (ver detalhe), extintor multiuso triclasse

Agente extintor = Fosfato Monoamônico

Obs: A área onde está localizada a unidade extintora deverá estar desobstruída em 1,0m².

1.4. INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

São sistemas ou dispositivos destinados a evitar os danos decorrentes dos efeitos das descargas atmosféricas diretas ou indiretas.

1.4.1. Materiais e Processo Executivo

Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e

- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Materiais

Os materiais utilizados nestas instalações serão resistentes à corrosão ou convenientemente protegidas. Onde houver gases corrosivos na atmosfera, o uso do cobre é obrigatório.

Captore Tipo Franklin

Serão de aço inoxidável com base em latão com as seguintes características:

- Altura: 300mm;
- Número de pontas: 4 (quatro);
- Número de descidas: 1 (uma).

Mastros

Serão de aço galvanizado do tipo simples.

- Altura: 300 mm;
- Diâmetro: 50mm (2").

Disposições construtivas

Toda a instalação de para-raios será constituída de captore de descidas e de eletrodos de terra.

Na execução das instalações, além dos pontos mais elevados das edificações, serão considerados, também, a distribuição das massas metálicas, tanto exteriores como interiores, bem como as condições do solo e do subsolo.

Não é permitida a presença de materiais inflamáveis nas imediações das instalações de para-raios.

Todas as instalações terão bom acabamento, com os seus captore e descidas cuidadosamente instalados e firmemente ligados às edificações, formando com a ligação à terra um conjunto eletro-mecânico satisfatório. A fixação dos captore e das descidas será executada com o auxílio de peças exteriores e visíveis. Esta fixação não deverá impedir qualquer reparação nas edificações, e será protegida no seu engastamento, contra infiltrações de água de chuva e depredações.

1.4.2. DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DE ACORDO COM A NBR 5419

Classificação:

Nível de proteção: II

Classificação da estrutura: Comum

Tipo de estrutura: Museus, locais arqueológicos.

Efeitos das descargas atmosféricas: Perda de patrimônio cultural insubstituível.

Área de exposição equivalente: = 323,69m²

1.4.3. DIMENSIONAMENTO DO SPDA:

Tipo de captação: Franklin;

Raio de proteção (Franklin): 35°;

Altura do captor: 3.00m do para-raio;

Altura da edificação: 7,49m;

Material da descida: Cobre Nu 35mm²;

Tipo de aterramento: Estrutural;

Resistência de aterramento: 10 HOMS.

Conclusão do SPDA:

Projetado 01 para-raios tipo Franklin com altura de 3,00m, em poste altura de 9,00m, totalizando 11,00m de altura. Do para-raio a descida que no decorrer do térreo formará um anel, sendo que este será em cabo de cobre nú 35m² e que está ligado a hastes do Tipo Cooperweld Ø5/8" x 2.40m com visita.

Obs: Este anel está a 70cm do piso acabado e será interligado por um cabo de cobre nu 35mm² este anel está interligado às hastes de terra.



MEMORIAL DO PROJETO LUMINOTÉCNICO

R



INTRODUÇÃO:

O PRESENTE PROJETO VISA ATENDER OS REQUISITOS DE ILUMINAÇÃO PARA LOCAIS DE TRABALHO INTERNOS, LOCAIS DE ESPERA, ENTRETENIMENTO E ESTUDOS PARA QUE OS USUÁRIOS DESEMPENHEM TAREFAS VISUAIS DE FORMA EFICIENTE, COM CONFORTO E SEGURANÇA DURANTE TODO O PERÍODO DE FUNCIONAMENTO DA EDIFICAÇÃO.

CRITÉRIOS:

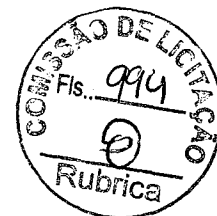
O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO OBEDECE À NORMA TÉCNICA NBR ISO/CIE 8995-1:2013 DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).

TAMBÉM FOI LEVADO EM CONSIDERAÇÃO AS ESPECIFICAÇÕES DO SELO PROCEL EDIFICAÇÕES.

CONDIÇÕES GERAIS:

FOI CONSIDERADO PARA O PROJETO DA ESTAÇÃO ANTÔNIO DIOGO OS ÍNDICES SEGUINTE DA NBR ISO/CIE 8995-1:

| Tipo de ambiente, tarefa ou atividade | E_m lux | UGR_L | R_{s1} | Observações |
|---|--------------|---------|----------|---|
| 1. Áreas gerais da edificação | | | | |
| Saguão de entrada | 100 | 22 | 60 | |
| Sala de espera | 200 | 22 | 80 | |
| Áreas de circulação e corredores | 100 | 28 | 40 | Nas entradas e saídas, estabelecer uma zona de transição, a fim de evitar mudanças bruscas. |
| Escadas, escadas rolantes e esteiras rolantes | 150 | 25 | 40 | |
| Rampas de carregamento | 150 | 25 | 40 | |
| Refeitório/Cantinas | 200 | 22 | 80 | |
| Salas de descanso | 100 | 22 | 80 | |
| Salas para exercícios físicos | 300 | 22 | 80 | |
| Vestiários, banheiros, toaletes | 200 | 25 | 80 | |
| Enfermaria | 500 | 19 | 80 | |
| Salas para atendimento médico | 500 | 16 | 90 | T_{cp} no mínimo 4 000 K. |
| Estufas, sala dos disjuntores | 200 | 25 | 60 | |
| Correios, quadros de distribuição | 500 | 19 | 80 | |
| Depósito, estoques, câmara fria | 100 | 25 | 60 | 200 lux, se forem continuamente ocupados. |
| Expedição | 300 | 25 | 80 | |
| Estação de controle | 150 | 22 | 60 | 200 lux se forem continuamente ocupadas. |



| Tipo de ambiente, tarefa ou atividade | E_m lux | UGR_L | R_a | Observações |
|---------------------------------------|--------------|---------|-------|--|
| Corredores | 100 | 25 | 80 | Durante o período da noite são aceitáveis baixos níveis de iluminação. |
| 25. Locais de entretenimento | | | | |
| Teatros e salas de concerto | 200 | 22 | 80 | |
| Salas com multiuso | 300 | 22 | 80 | |
| Salas de ensaio, camarins | 300 | 22 | 80 | É necessário que a iluminação do espelho seja isenta de ofuscamento para a maquiagem. |
| Museus (em geral) | 300 | 19 | 80 | Iluminação adequada para atender aos requisitos de exibição, proteção contra os efeitos de radiação. |
| 26. Bibliotecas | | | | |
| Estantes | 200 | 19 | 80 | |
| Área de leitura | 500 | 19 | 80 | |
| Bibliotecárias | 500 | 19 | 80 | |

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

1. LAMPADA LED ULTRA BULBO DE 50W DA BRILIA

FLUXO LUMINOSO DE 4000lm

POTÊNCIA 37W

EFICÁCIA 80 LM/W

TEMP. 4000K BRANCO NEUTRO

IRC ↑ 80

2. LUMINÁRIA PAINEL SLIM CILINDRICA DE SOBREPOR DA BRILIA

FLUXO LUMINOSO DE 1300 lm

POTÊNCIA 18W

EFICÁCIA 72,2 LM/W

TEMP. 3000K BRANCO QUENTE

IRC ↑ 70

3. TRILHO ENERGIZADO DE SOBREPOR COM SPOTS CÊNICOS E LÂMPADAS PAR 30

11W/PAR 20 6W/PAR 38 14W

3.1. PAR 30

FLUXO LUMINOSO DE 700lm

POTÊNCIA 11W

EFICÁCIA 63 LM/W

TEMP. 3000 K BRANCO QUENTE

IRC ↑ 90

3.2. PAR 20

FLUXO LUMINOSO DE 540 LM

POTÊNCIA 6W

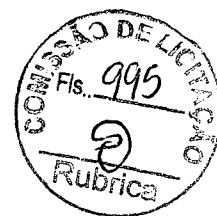
EFICÁCIA 96 LM/W

TEMP. 4000 K BRANCO NEUTRO

IRC ↑ 80

3.3. PAR 38

2



FLUXO LUMINOSO DE 1300 LM
POTÊNCIA 14W
EFICÁCIA 92 LM/W
TEMP. BRANCO QUENTE
IRC \uparrow 90

4. LAMPADA LED BULBO DE 7W DA BRILIA

FLUXO LUMINOSO DE 560 lm
POTÊNCIA 7W
EFICÁCIA 80 LM/W
TEMP. 3000K BRANCO QUENTE
IRC \uparrow 80

5. EMBUTIDO SOLO OU JARDIM EM LED COD TLEX 9313/20W DA TOTALLIGHT OU SIMILAR

POTÊNCIA 20W
TEMP. 3000K BRANCO QUENTE
IP 66

6. POSTE EM AÇO GALVANIZADO H=9M COM PRIMER GALVITE E PINTURA NA COR BRANCA À RECEBER 2 LUMINÁRIAS URBANAS DECORATIVAS LED LINHA PEQUEÁ CLP-LC120 104W DA CONEXLED OU SIMILAR. ALTURA DAS LUMINÁRIAS = 9M

FLUXO LUMINOSO DE 13134lm
POTÊNCIA 104W
TEMP. 5000K BRANCO NEUTRO
IP 66

7. POSTE EM AÇO GALVANIZADO H=9M COM PRIMER GALVITE E PINTURA NA COR BRANCA À RECEBER 2 LUMINÁRIAS URBANAS DECORATIVAS EM DUAS ALTURAS: LED LINHA PEQUEÁ CLP-LC120 104W DA CONEXLED OU SIMILAR COM H=9M (VOLTADA PARA RUA) E LED LINHA PEQUEÁ CLP-LC30 22W DA CONEXLED OU SIMILAR COM H=3,5M (VOLTADA PARA PASSEIO)

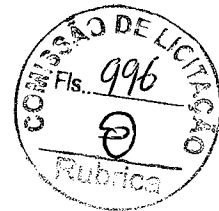
7.1. PEQUEÁ CLP-LC120
FLUXO LUMINOSO DE 13134lm
POTÊNCIA 104W
TEMP. 5000K BRANCO NEUTRO
IP 66

7.2. PEQUEÁ CLP-LC30
FLUXO LUMINOSO DE 2298 lm
POTÊNCIA 22W
TEMP. 5000K BRANCO NEUTRO
IP 66

8. POSTE DE ILUMINAÇÃO INDIRETA DUPLO CONFECCIONADO EM AÇO INOXIDÁVEL COM CAIXA PARA 6 LAMPADAS PAR 30 LED COM PROTEÇÃO DE VIDRO CRISTAL COM H=3M.

8.1. PAR 30
FLUXO LUMINOSO DE 950lm
POTÊNCIA 9,5 W
EFICÁCIA 100 LM/W

4



TEMP. 4000K BRANCO NEUTRO

IRC ↑80

9. REFLETOR LED TIPO HOLOFOTE, POTÊNCIA; 50W, A PROVA D'ÁGUA, LUZ QUENTE MODELO MAXTEL, REF; R50RGB, IP 65 ILUMINAÇÃO DE PAINEL, CORPO REPUXADO EM ALUMÍNIO, C/ ESPAÇO INTERNO PARA EQUIPAMENTO. FIXADO NO TOPO DA CAIXA DE PASSAGEM

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

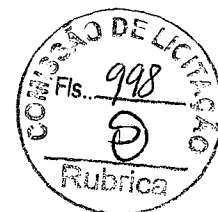
Os cálculos levaram em consideração a uniformidade da distribuição luminosa nas áreas de tarefa, bem como no entorno imediato, segundo a NBR ISO/CIE 2002.

Raraei Magalhães da Cunha
Arquiteto e Urbanista
CAU A53291-6



MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO ELÉTRICO

R



ÍNDICE

1. MEMORIAL DESCRITIVO

- 1.1. DADOS BÁSICOS DA EDIFICAÇÃO
- 1.2. ENTRADA DE ENERGIA
- 1.3. MEDIÇÃO
- 1.4. PROTEÇÃO
- 1.5. ATERRAMENTO
- 1.6. PARA - RAIOS
- 1.7. TRANSFORMADOR

2. MEMORIAL JUSTIFICATIVO

- 2.1. OBJETIVO
- 2.2. MATERIAIS E PROCESSO EXECUTIVO
- 2.3. CAIXAS DE DERIVAÇÃO
- 2.4. CAIXAS DE PASSAGEM
- 2.5. ELETRODUTOS
- 2.6. FIOS E CABOS
- 2.7. DISJUNTORES
- 2.8. QUADROS ELÉTRICOS
- 2.9. INTERRUPTORES E TOMADAS
- 2.10. LUMINÁRIAS
- 2.11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3. MEMORIAL DE CÁLCULO

- 3.1. CARGAS
- 3.2. CÁLCULO DA DEMANDA SE
 - 3.2.1. ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL
 - 3.2.2. AQUECIMENTO
 - 3.2.3. AR CONDICIONADO
 - 3.2.4. BOMBAS
 - 3.2.5. ELEVADORES
 - 3.2.6. MOTORES
 - 3.2.7. OUTRAS CARGAS
- 3.3. CÁLCULO
- 3.4. PROTEÇÃO



APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem como finalidade apresentar as INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, da ESTAÇÃO ANTÔNIO DIOGO, obedecendo às exigências e recomendações das normas técnicas da ABNT.

1. MEMORIAL DESCRITIVO

1.1. Dados Básicos da Edificação

Ramo de Atividade: Administração, Setor Público

Ramal de Entrada: Subterrâneo

Carga Total Instalada: 56,13 kW

Potência Demanda: 49,5kVA

Trafo Adotado: 75kVA

1.2. Entrada de Energia

O fornecimento de energia elétrica será feito pela Concessionária local em média tensão e o ramal de entrada será em rede subterrânea, conforme a norma local.

1.3. Medição

A medição será feita em baixa tensão, logo após o transformador da unidade consumidora sem a utilização de TC's.

1.4. Proteção

A proteção de MT será feita por Chaves Fusíveis Unipolares 25kV-300A-6,3KA-110KV c/ elos de: 8k (derivação da Rede) e 5k (Cliente).

1.5. Aterramento

O sistema de aterramento para a estrutura da SE será feito por anel de aterramento com hastes verticais de 3/4" x 2,80m, interligadas por cobre nu de 35m².

1.6. Para - Raios

Os para - raios instalados no poste são do tipo: Resistor Não Linear, 12kV, 10kA, NI 110kV.

1.7. Transformador

O Transformador a ser instalado na SE possui as seguintes características: Transformador Trifásico 75kVA, Tensão Primária 13.800V, Tensão Secundária 380/220V, c/ derivação 13.800/13.200/12.600, Triângulo Primário, Estrela com Neutro Acessível Secundário, 15kV, 60Hz, Z% = 4,5, à óleo.

2. MEMORIAL JUSTIFICATIVO

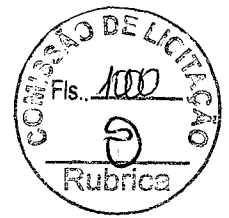
2.1. Objetivo

Estabelecer as condições técnicas que deverão ser consideradas no fornecimento de energia elétrica.

No projeto de instalações elétricas foi definido a distribuição geral das luminárias, pontos de força, comandos, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em média tensão, conforme a tensão operada pela concessionária local. Os alimentadores foram dimensionados com base o critério de queda de tensão máxima admissível, definidos em layout apresentado.

Os circuitos que serão instalados seguirão os pontos de consumo através de

4



eletrodutos, condutores e caixas de passagem. Todos os materiais deverão ser de qualidade para garantir a facilidade de manutenção e durabilidade.

As instalações elétricas foram projetadas de forma independente, permitindo flexibilidade na construção, operação e manutenção. Os alimentadores têm origem QGBT e seguem em eletrodutos enterrados no solo, ou, em lajes conforme especificado no projeto.

As tomadas para ligação de computadores terão circuito exclusivo, para assegurar a estabilidade de energia.

As luminárias especificadas no projeto preveem lâmpadas de baixo consumo de energia, reatores eletrônicos de alta eficiência, alto fator de potência e baixa taxa de distorção harmônica.

O acionamento dos comandos das luminárias é feito por seções ou dimer's, sempre no sentido das janelas para o interior dos ambientes. Dessa forma aproveita-se melhor a iluminação natural ao longo do dia, permitindo acionar apenas as seções que se fizerem necessária, racionalizando o uso de energia.

2.2. Materiais e Processo Executivo

Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

2.3. Caixas de Derivação

As caixas de derivação serão do tipo de PVC e deverão ser empregadas em todos os pontos de entrada e/ou saída dos condutores na tubulação, em todos os pontos de instalação de luminárias, interruptores, tomadas ou outros dispositivos.

As caixas embutidas nas lajes serão firmemente fixadas nos moldes, às caixas embutidas nas paredes deverão facear o paramento de alvenaria – de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento – e serão niveladas e aprumadas.

2.4. Caixas de Passagem

As caixas de passagem, no que diz respeito à sua instalação, obedecerão às normas da ABNT atinentes ao assunto. O posicionamento das caixas deverá ser verificado no projeto de instalações elétricas.

2.5. Eletrodutos

Os eletrodutos de energia embutidos em paredes ou lajes deverão ser de PVC flexível corrugado, os enterrados no solo serão de PVC rígido reforçado e atendendo os diâmetros fixados em projeto, já os eletrodutos sobre forro serão em aço galvanizado eletroliticamente, com costura e rebarbas removidas tipo semipesado, fornecido em barras de 03m conforme NBR 5597 quando não cotado Ø1".

Não poderão ser usadas curvas com deflexões menores que 90°.

Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos.

Nos eletrodutos sem fiação (secos) deverá ser deixado arame galvanizado n.º 18 AWG (Ø = 1,0 mm) como guia.



Nas juntas de dilatação o eletroduto deverá ser embuchado por tubo de maior diâmetro, garantindo-se continuidade e estanqueidade.

A cada duas curvas nos eletrodutos, deverá ser utilizada uma caixa, sendo que todas devem possuir tampa.

As instalações (eletrodutos, caixas metálicas de passagem, tomadas, interruptores, quadros e luminárias, estruturas metálicas, dutos de ar condicionado) deverão ser conectadas ao condutor de proteção (TERRA).

2.6. Fios e Cabos

Os condutores serão instalados de forma que não estejam submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, o que prevalece, também, para o seu isolamento e/ou revestimento.

As emendas e derivações serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado ou de solda e deverão ser executadas sempre em caixas de passagem.

Os fios ou cabos serão de cobre de alta condutividade, classe de isolamento 750 V para circuitos e 1 kVA para alimentadores dos quadros, com isolamento termoplástica, com temperatura limite de 70° C em regime, com cobertura protetora de cloreto de polivinila (PVC).

A bitola mínima dos condutores a serem usadas será de secção: # 2,5 mm² para as instalações elétricas em geral.

Deverá ser utilizado o sistema Duplix por identificador da Pial ou similar Hellerman, o mesmo deverá ser executado junto a entrada do disjuntor de proteção e terminação do circuito (tomada, plug, interruptor, etc).

As emendas dos condutores de secção até 4,00 mm² inclusive, poderá ser feita diretamente através de solda estanhada 50/50, com utilização de fita isolante de autofusão para isolamento das conexões, e com cobertura final com fita isolante plástica. Acima dessa bitola deverão ser utilizados conectores apropriados.

2.7. Disjuntores

Todos os condutores deverão ser protegidos por disjuntores compatíveis com suas respectivas capacidades nominais, de acordo com o projeto elétrico.

Os disjuntores monopolares e bipolares de caixa moldada deverão ser da marca Siemens ou MGE, modelo 5SX1 série N, sem compensação térmica de carcaça, mecanismo de operação manual com abertura mecanicamente livre, para operações de abertura e fechamento, dispositivo de disparo, eletromecânico, de ação direta por sobrecorrente e dispositivo de disparo de ação direta e elemento térmico para proteção contra sobrecargas prolongadas.

Disjuntores: Para circuitos bifásicos ou trifásicos deverão ser utilizados disjuntores conjugados pelo fabricante. É proibida a utilização de disjuntores acoplados na obra.

Deverá ser utilizado trava disjuntores nos quadros para evitar escorregamento dos mesmos.

2.8. Quadros Elétricos

Para atendimento às diversas áreas do prédio existirão quadros elétricos designados pelo sistema de nomenclatura alfanumérico relacionado com o local

da instalação. Os locais de instalação de cada quadro estão indicados nos projetos. Todos os quadros abrigarão os disjuntores de proteção dos diversos circuitos de iluminação e tomada, assim como os equipamentos de comando e controle do sistema de supervisão predial. Os circuitos serão identificados por relação anexa à própria tampa do quadro.

2.9. Interruptores e Tomadas

Os comandos da iluminação serão feitos por meio de interruptores e dimer's situados nas próprias salas. O posicionamento das unidades seguirá o projeto elétrico e projeto arquitetônico de layout.

Os interruptores serão da linha Nereya, Pial ou equivalente. As tomadas de uso geral, salvo quando houver indicação contrária, serão do tipo Padrão Brasileiro, 2P+T, 10 A ou 20A, com identificador de tensão e pino terra, da mesma linha dos interruptores. As tomadas de informática serão do tipo dedicado à rede estabilizada, cor vermelha, padrão brasileiro 2P+T, 20A, Pial ou equivalente, com identificador de tensão.

2.10. Luminárias

São previstos os seguintes tipos de luminárias com lâmpadas de LED tubular nas potências especificadas. Poderão ainda ser utilizados outros tipos de luminárias/lâmpadas, desde que observada à equivalência entre índices como luminância e eficiência luminosa/ energética.

Todas as luminárias metálicas serão ligadas ao fio terra, não se admitindo em nenhuma hipótese luminárias de madeira ou qualquer outro material combustível.

Os reatores simples ou duplos de alto fator de potência para lâmpadas; deverão ser com circuitos eletrônicos, taxa de distorção harmônica menor que 5%, com supressão de rádio interferência, tensão de alimentação de 198V a 264V, 60Hz.

Os reatores deverão ser fixados sobre material incombustível, não devendo estar apoiado sobre o forro.

2.11. Referências Bibliográficas

- [1] ABNT NBR 5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- [2] ABNT NBR 5361/1983 – Disjuntores de baixa tensão – Especificação;
- [3] ENEL NT-001/2012 R05– Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição;
- [4] ENEL NT-002/2011 R03–Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição
- [5] NISKIER, Julio, 1929 - Instalações Elétricas / Julio Niskier, MACINTYRE, Archibald Joseph Macintyre : Luis Sebastião Costa. 6ª.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. il. ; 28 cm.

3. MEMORIAL DE CÁLCULO

Esta seção tem como objetivo a descrição geral das cargas.

3.1. Cargas

Descrição das Cargas



| DESCRIÇÃO | QGBT |
|----------------------|----------|
| ILUMINAÇÃO E TOMADAS | 33.665,5 |
| MOTORES | - |
| AR CONDICIONADO | 22.460,9 |
| BOMBAS | |
| AQUECIMENTO | - |
| ELEVADOR | |
| OUTROS | - |
| TOTAL | 56.126,4 |

3.2. Cálculo da demanda SE

$$D = \left(\frac{0,77}{Fp} a + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + F + G \right) kVA$$

D - demanda total de instalação, em kVA;

"a" - demanda das potências, em kW, para iluminação de uso geral;

Fp - fator de potência da instalação de iluminação e tomadas;

"b" - demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA;

"c" - demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW;

"d" - potência nominal, em kW, das bombas d'água do sistema de serviço da instalação;

"e" - demanda de todos os elevadores em kW;

O valor de F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \sum (0,87 P_{nm} x F_u x F_s)$$

P_{nm} - potência nominal dos motores em cv utilizados em processo industrial;

F_u - fator de utilização dos motores;

F_s - fator de simultaneidade dos motores;

"g" - outras cargas não relacionadas em kVA.

3.2.1. Iluminação e Tomadas de uso geral

Total 33.660,50W - 100%

PARCELA "a": 33,667kW

3.2.2. Aquecimento

Total 0

PARCELA "b": 0kW

3.2.3. Ar condicionado

Total 22.460,90W

Número de aparelhos 06

Fator de demanda 1,0

PARCELA "c": 22,46kW

3.2.4. Bombas

Total 0W

Número de aparelhos 00

Fator de demanda 1,0



PARCELA "d": 0,0kW

3.2.5. Elevadores

Total 0,0W

Número de aparelhos 00

Fator de demanda 0,0

PARCELA "e": 0,0kW

3.2.6. Motores

Total 0CV

Número de aparelhos 0

Fator de demanda 0

PARCELA "f": kW

3.2.7. Outras Cargas

Total 0W

Número de aparelhos 0

Fator de demanda 0

PARCELA "g": 0kW

3.3. Cálculo

$$D = \left(\frac{0,77}{Fp} a + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + F + G \right) kVA$$

Onde, Fp= 0,92

Demanda= 49,51kVA

Trafo Adotado= 75kVA

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times 380}$$

I = Corrente em A

P= potência demanda em kVA

I = 113,95A

Proteção = 125A - 10kA

Condutor fase = 3#50mm² - 1kV

Condutor neutro = 50mm² - 1Kv

Condutor terra = 35mm² - 1kV



MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO HIDROSSANITÁRIO

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]



1. APRESENTAÇÃO
 - 1.1. DESCRIÇÃO DO ABASTECIMENTO
 - 1.2. FICHA TÉCNICA
 - 1.3. ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO
 - 1.3.1. CONSUMO PER CAPITA
 - 1.3.1.1. CONCEITO
 - 1.3.1.2. VALORES RECOMENDADOS: ÁGUA PARA USO DOMÉSTICO
2. MEMORIAL DESCRITIVO
 - 2.1. OBJETIVOS
 - 2.2. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO
 - 2.3. ALIMENTADOR PREDIAL
 - 2.4. BARRILETE
 - 2.5. COLUNA DE ALIMENTAÇÃO
 - 2.6. RAMAL
 - 2.7. SUB-RAMAIS
 - 2.8. MATERIAL
 - 2.8.1. TUBULAÇÃO
 - 2.8.2. CONEXÕES
 - 2.9. ÁGUAS PLUVIAIS
 - 2.10. INSTALAÇÃO DE ESGOTO
3. MEMORIAL DE CÁLCULO
 - 3.1. ESTIMATIVA DE CONSUMO
 - 3.2. RESERVATÓRIOS
 - 3.2.1. CAPACIDADE DO RESERVATÓRIO
 - 3.3. DIMENSIONAMENTO DO RAMAL DE ENTRADA
 - 3.4. DIMENSIONAMENTO DO BARRILETE (CAIXA D'ÁGUA 1)
 - 3.5. DIMENSIONAMENTO DO BARRILETE (CAIXA D'ÁGUA 2)
 - 3.6. DIMENSIONAMENTO DO EXTRAVASOR E LIMPEZA
 - 3.7. DIMENSIONAMENTO DA VENTILAÇÃO
 - 3.8. DIMENSIONAMENTO DO DESTINO FINAL – FOSSA / FILTRO / SUMIDOURO
 - 3.8.1. DADOS DO PROJETO
 - 3.8.2. FOSSA SÉPTICA
 - 3.8.3. FILTRO ANAERÓBIO
 - 3.8.4. SUMIDOURO
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4

1. APRESENTAÇÃO

O presente memorial tem como finalidade apresentar as INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS, da ESTAÇÃO ANTÔNIO DIOGO, obedecendo às exigências e recomendações das normas técnicas da ABNT.

1.1. Descrição do Abastecimento

O abastecimento é realizado de forma indireta, alimentado por ramal de entrada, a partir de ligação com a rede da concessionária até a cisterna. Os aparelhos e torneiras serão abastecidos por reservatório superior.

1.2. Ficha técnica

Segue a ficha técnica do projeto Hidrossanitário da edificação

- População 100 (pessoas);
- Consumo per capita 5 L/hab. x dia e período 12 horas);
- Consumo diário 500 L/dia;
- Vazão de projeto (Qp) 0,01 L/s.

1.3. Elementos para Concepção

1.3.1. Consumo Per Capita

1.3.1.1. Conceito

"O consumo per capita é a quantidade de água usada por dia, em média, por um habitante".

Na elaboração de projetos de engenharia, onde se necessita de dados reais de consumo per capita, os profissionais passam por certas dificuldades em obter dados que atendam as suas necessidades, não só pela ausência dos mesmos, como também pela falta de confiança oferecida pelos dados existentes.

A referência realizada pela ABNT acerca destes consumos é encontrada na NBR 5626/98 (Instalação Predial de Água Fria).

A NBR 5626/98, em seu item 5.2.5, sugere: "A concessionária deve fornecer ao projetista o valor estimado do consumo de água por pessoa por dia, em função do tipo de uso do edifício"

1.3.1.2. Valores Recomendados: Água para Uso Doméstico

Água para uso doméstico: É a água consumida nas habitações e compreende as parcelas destinadas a fins higiênicos, potáveis e alimentares, e à lavagem em geral. As vazões destinadas ao uso doméstico variam com o nível de vida da população, sendo tanto maiores, quanto mais elevado esse padrão.

2. MEMORIAL DESCRITIVO

2.1. Objetivos

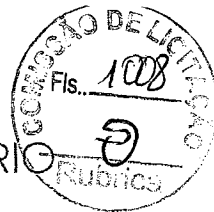
Este documento objetiva descrever as condições técnicas consideradas no desenvolvimento do projeto de Instalações Hidrossanitárias.

Este projeto foi idealizado de modo a assegurar:

O fornecimento contínuo de água aos usuários e em quantidade suficiente, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização dos sistemas de tubulações,

Amenizar ao máximo os problemas decorrentes da interrupção do funcionamento do sistema, vazamentos e ruídos nas canalizações e peças;

R
4



Preservar rigorosamente a qualidade de água do sistema de abastecimento, propiciando aos usuários boas condições de higiene, saúde e conforto.

2.2. Sistema de Distribuição

A distribuição é realizada a partir da caixa d'água por barrilete, encaminhada para cada coluna de alimentação de água fria específica. Cada coluna é controlada por registros de gaveta. Os ramais possuem instalações controladas por registros individuais.

O reservatório é dotado de tubulação extravasor, limpeza e ventilação.

2.3. Alimentador Predial

Tubulação compreendida em ter o ramal predial e a primeira derivação ou válvula de flutuador de reservatório.

Uma vez conhecida a vazão do ramal predial, tanto no caso de distribuição direta ou indireta, o serviço de água deverá ser consultado pela fixação do diâmetro. Calcula-se o diâmetro do ramal predial. A norma restringe a velocidade máxima em qualquer ponto da instalação a 3,0 m/s.

2.4. Barrilete

Tubulação que se origina no reservatório e da qual derivam as colunas de alimentação, quando o tipo de abastecimento é indireto.

2.5. Coluna de alimentação

Tubulação derivada do barrilete e destinada a alimentar os pavimentos através das derivações dos ramais.

2.6. Ramal

Tubulação derivada da Coluna de Alimentação e destinada aos sub-ramais.

2.7. Sub-ramais

Tubulação que liga o ramal aos pontos de utilização, peças sanitárias. A norma apresenta diâmetros mínimos para estas tubulações.

2.8. Material

2.8.1. Tubulação

Tem a função de conduzir água potável nos sistemas prediais em condições adequadas de temperatura e pressão. Atendendo todos os tipos e padrões de obra para instalações prediais.

O material utilizado para execução desta instalação terá as seguintes características:

PVC – Cloreto de Polivinila, rígido soldável

Temperatura de trabalho: 20°C;

Pressão máxima de serviço (a 20°C) de 7,5 Kgf/cm² (75 m.c.a. – metro de coluna d'água ou 750 Kpa), sendo 4,0kgf/cm² para pressão estática máxima e 2,0kgf/cm² para eventuais sobrepressões, com uma variação de temperatura em função da pressão (no máximo 45 °C);

Tubos ponta-bolsa soldável, fornecidos em barras de 3,0 ou 6,0 metros.

2.8.2. Conexões

Conexões azuis com bucha de latão (saídas com diâmetros de, 1/2" e 3/4"), para pontos de consumo onde pretende-se instalar peças metálicas ou plásticas.

2.9. Águas Pluviais

As águas pluviais serão captadas por calhas e tubulação em pvc até as caixas de drenagem, onde serão encaminhadas por tubulações até a sarjeta.

2.10. Instalação de Esgoto

O material empregado na execução desta instalação será o PVC rígido para instalações



de esgoto sanitário, salvo indicação contrária em projeto.

Para a verificação das Instalações Hidrossanitárias, foram observadas as normas, códigos e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- [1] ABNT. NBR-5.626: Instalação predial de água fria. 1998.
- [2] ABNT. NBR-5.648: Tubo de PVC rígido para instalação predial de água fria - Especificações. 1977.
- [3] ABNT. NBR-5.680: Dimensões de tubos de PVC rígido - Padronização. 1977.
- [4] ABNT. NBR-8.160: Instalações Prediais de Esgotos Sanitários - Procedimentos.
- [5] ABNT. NBR-9.648: Estudo de concepção de sistemas de esgotos sanitários - Procedimentos.
- [6] ABNT. NBR-9.649: Projeto de redes coletoras de esgotos sanitários. 1986.

3. MEMORIAL DE CÁLCULO

Esta seção tem como objetivo demonstrar o dimensionamento de cada item que compõe o projeto.

3.1. Estimativa de Consumo

- População 100 (pessoas);
- Consumo per capita 5 L/hab. x dia e período 12 horas);
- Consumo diário 500 L/dia;
- Consumo 02 diárias 1.000 L/dia;
- Vazão de projeto (Qp) 0,01 L/s.

3.2. Reservatórios

3.2.1. Capacidade do Reservatório

- Consumo diário 500L/dia;
- Consumo 02 dias 1.000L/dia;
- Capacidade Total de Reservação 1.000L.

3.3. Dimensionamento do Ramal de Entrada

Admitindo que a rede pública de água potável forneça uma alimentação ininterrupta de 24h, temos:

$$Q = C / 86.400s$$

$$Q = 500L / 86.400s = 0,01 L/s$$

Adotado $\phi = 25$ mm em PVC.

3.4. Dimensionamento do Barrilete (Caixa D'água 1)

$\Sigma P = 33,1$ (para atender toda a edificação)

$$Q = 0,3 = 0,3 \times 5,75 = 1,72 L/s.$$

ϕ Calculado = 40mm

ϕ Adotado = 50mm

3.5. Dimensionamento do Barrilete (Caixa D'água 2)

$\Sigma P = 32,4$ (para atender toda a edificação)

$$Q = 0,3 = 0,3 \times 5,69 = 1,71 L/s.$$

ϕ Calculado = 40mm

ϕ Adotado = 50mm

3.6. Dimensionamento do Extravasor e Limpeza

Para o Extravasor e Limpeza, será adotado diâmetro superior ao Ramal de entrada.

$\phi = 32\text{mm}$.

3.7. Dimensionamento da Ventilação

Para a ventilação, será adotado um diâmetro igual do Ramal de entrada.

$\phi = 32\text{mm}$.

3.8. Dimensionamento do Destino Final – Fossa / Filtro / Sumidouro

Adotado volume mínimo de 1.250L para o sistema Fossa/Filtro/Sumidouro conforme norma da ABNT

3.8.1. Dados do Projeto

Período de atividade

$p = 16,00\text{ h}$

Contribuição per capita (NBR 7227/93)

$C = 5\text{ L/habitante.dia}$

Coefficiente do dia de maior contribuição

$K1 = 1,20$

Coefficiente da hora de maior contribuição

$K2 = 1,50$

População

$N = 100\text{ pessoas}$

Volume Adotado

1.250 L/dia

3.8.2. Fossa Séptica

Vazão média ($N \times C / 1000. p$)

$Q_{med} = 0,08\text{ m}^3/\text{h}$

Vazão máxima ($K1.K2.Q_{med}$)

$Q_{max} = 0,14\text{ m}^3/\text{h}$

Período de detenção dos despejos

$T = 1\text{ dia}$

Período de armazenamento do lodo

$K = 97\text{ (dois anos)}$

Contribuição de lodos frescos

$L_f = 0,2\text{ L/dia}$

Volume Útil

$V = 2.735\text{ L}$

Área Superficial Resultante

$S = 1,77\text{ m}^2$

Formato: Circular

$D = 1,50\text{ m}; R = 0,75\text{ m}$

Profundidade Fixada

$h = 1,60\text{ m}$

Volume Útil Total Resultante

$V = 2.826\text{ L}$

3.8.3. Filtro Anaeróbio

Vazão ($N \times C$)

$Q = 1250\text{ L/dia}$

Volume Útil ($T=0,92$)

$V = 1.84\text{ m}^3$

Quantidade

$Q_{de} = 01$

Área da Seção do Filtro

$S = 1,53\text{ m}^2$

Diâmetro Adotado

$D = 1,50\text{ m}$

Dimensões Fixas

Altura fixa do Fundo Falso

$h_{FF} = 0,60\text{ m}$

Altura fixa do Leito Filtrante

$h_{LF} = 0,60\text{ m}$

Altura útil $h_{FF}+h_{LF}$

$h_u = 1,20\text{ m}$

Altura fixa entre a calha e o leito filtrante

$h = 0,10\text{ m}$

Borda livre interna

$b = 0,20\text{ m}$

Dimensões Resultantes

Área Resultante da Seção do Filtro

$A = 1,77\text{ m}^2$

Volume Resultante da Seção do Filtro

$A = 2,12\text{ m}^3$

Altura Útil Total

$h_{ut} = 1,50\text{ m}$

3.8.4. Sumidouro

Taxa de infiltração:

$70,0\text{ litros/m}^2/\text{dia}$

Vazão

1.250 L

Área Mínima para Infiltração

$17,86\text{ m}^2$

2 1



MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO HIDROSSANITÁRIO

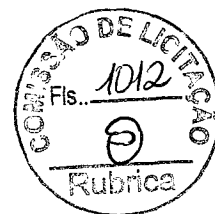


| | |
|---|----------------------|
| Altura adotada | H = 1,30 m |
| Largura | L = 1,40 m |
| Comprimento | C = 6,20 m |
| Área Total Superficial de Infiltração Adotada | 19,76 m ² |

4. Referências Bibliográficas LIVROS

- [7] CREDER, H. Instalações hidráulicas e sanitárias. Editora: Livros Técnicos e Científicos (LTC). 6ª edição: 2009;
 - [8] MACINTYRE, A. J. Manual de instalações hidráulicas e sanitárias. Editora: Livros Técnicos e Científicos (LTC). Rio de Janeiro: 1990;
 - [9] JORDÃO, Eduardo Pacheco, 1939 – Tratamento de Esgotos Domésticos / Eduardo Pacheco Jordão, Constantino Arruda Pessoa – 4ª edição – Rio de Janeiro, 2005.
- ## CATÁLOGOS
- [10] TIGRE: Catálogo Técnico Predial de Água Fria

Rafael Magalhães da Cunha
Arquiteto e Urbanista
CAU A53291-6



**MEMORIAL DESCRITIVO DE
CABEAMENTO ESTRUTURADO**

[Handwritten signature]



ÍNDICE

1. MEMORIAL DESCRITIVO
 - 1.1. OBJETIVOS
 - 1.2. CRITÉRIOS PARA PREVISÃO DE PONTOS NORMA DE TELEFONIA PADRÃO TELEBRÁS
 - 1.3. MATERIAIS E PROCESSO EXECUTIVO
 - 1.3.1. GENERALIDADES
 - 1.3.2. ELETRODUTOS E ELETROCALHAS
 - 1.3.3. SAÍDAS E TOMADAS
 - 1.4. LIGAÇÕES DE REDE
 - 1.5. CONEXÃO COM A INTERNET
 - 1.6. SEGURANÇA DE REDE
 - 1.7. OPCIONAL: WIRELESS ACCESS POINT
 - 1.8. VERIFICAÇÕES GERAIS
 - 1.9. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS

1. MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial tem como finalidade apresentar as INSTALAÇÕES DE



CABEAMENTO ESTRUTURADO, da ESTA O ANTÔNIO DIOGO – REDEN O CE, obedecendo às exigências e recomenda es das normas técnicas da ABNT.

1.1. Objetivos

O projeto de cabeamento estruturado visa atender as necessidades de um serviço adequado de voz e dados para a edifica o. O Projeto prevê tomadas RJ-45, incluindo os pontos destinados a telefones e pontos para acesso (AP-Access Point) para rede sem fio (WLAN – Wireless Local  rea Network).

Deverá ser instalado um Rack de telecomunica es na sala específica para este fim conforme projeto. Dentro do Rack serão instalados os patch panel´s de dados e voz, Modems, roteadores e switch, devendo ser realizada uma organiza o de todo o sistema. Todos deverão ser testados e encontrar-se em perfeitas condi es.

A soluço de Sistema de Cabeamento a ser adotado   o Cat , meio físico definido para atender as necessidades de Dados e Voz para as aplica es que teremos como tráfego. Todo o sistema de cabeamento estruturado deverá ser instalado utilizando-se de MUTO (Mult User Telecommunication Outlet), ou seja, todos os cabos utp partindo do Rack de telecomunica es deverão ser terminados em um MUTO e através de Patch Cords RJ45/RJ45 encaminhar-se até a posi o de atendimento. A mesma orienta o se aplica aos cabos de interliga o dos ramais telefônicos aos respectivos aparelhos, locando-os e identificando-os nas posi es de trabalho, assim como também os demais componentes utilizados para a constru o do sistema de cabeamento estruturado, utilizando-se de tal topologia de instala o.

Todo o cabeamento instalado deverá ser testado e certificado junto ao fabricante, onde devem ser especificadas todas as garantias e benefícios do sistema de cabeamento estruturado em questão por um prazo não inferior a 15 anos.

Para a conexão da porta do Patch Panel   porta do equipamento ativo será utilizado Patch Cord.

Tanto para dados quanto para voz, sendo utilizado Patch Cord RJ-45/RJ-45.

Para uma devida organiza o dos Patch Cord´s no Rack, serão instalados organizadores horizontais de cabos plásticos frontais e traseiros com 2U de altura ou soluço que possua organizadores incorporados ao patch panel o que permitirá uma perfeita acomoda o dos cabos de manobra bem como uma excelente organiza o e facilidade de manuten o. A conexão entre o conector RJ-45 fêmea   placa de rede do micro será feita com a utiliza o de Patch Cord RJ-45/RJ-45.

A identifica o deverá ser aplicada nas duas extremidades do patch cord no rack e no patch panel. Para melhor visualiza o dos diferentes sistemas que estarão operando nos pavimentos, deverão ser seguidas as seguintes defini es.

Para padroniza o da identifica o e visualiza o no rack, teremos:

- Patch Cord Backbone: Branco
- Patch Cord Cascadeamento: Vermelho
- Patch Cord Dados e Voz: Azul.

A empresa deverá apresentar atestado emitido pelo fabricante do material utilizado, informando que   um integrador certificado/credenciado e capaz de atender o projeto e ao mesmo tempo informando que fornece garantia de produto e instala o de pelo



menos 15 anos e de aplicação. Garantia que todos os equipamentos/software lançados hoje e no futuro e baseados nas normas de execução dos cabeamentos de categoria 6 utilizados são compatíveis com a solução adotada sob pena de re-execução o serviço sem nenhum custo de material ou serviço.

1.2. Critérios para previsão de pontos Norma de Telefonia padrão Telebrás Rede Estruturada adotada:

Para cada ponto adotam-se duas tomadas tipo RJ-45. Sendo 01; (uma) tomada para VOZ, 01 (uma) para DADOS, quando de pontos semelhantes, indicados em planta;
CFTV:

Para cada ponto adotam-se uma tomada tipo RJ-45, indicados em planta

1.3. Materiais e Processo Executivo

1.3.1. Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- Às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- Às disposições constantes de atos legais;
- Às especificações e detalhes dos projetos; e
- Às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

1.3.2. Eletrodutos e Eletrocalhas

Os eletrodutos embutidos em paredes deverão ser de PVC flexível corrugado e os embutidos em lajes, sobre foros ou enterrados no solo serão de PVC rígido reforçado, anti-chamas, atendendo os diâmetros fixados em projeto.

Não poderão ser usadas curvas com deflexões menores que 90°. Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos.

Nos eletrodutos sem fiação (secos) deverá ser deixado arame galvanizado n.º 18 AWG ($\varnothing = 1,0 \text{ mm}$) como guia.

Nas juntas de dilatação o eletroduto deverá ser embuchado por tubo de maior diâmetro, garantindo-se continuidade e estanqueidade.

A cada duas curvas no eletroduto deverá ser utilizada uma caixa, sendo que todas devem possuir tampa.

Tanto as eletrocalhas como os seus acessórios deverão ser lisas ou perfuradas, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha, que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha.

As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2m.

A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo "H", visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores.

As instalações (eletrodutos, caixas metálicas de passagem, tomadas, interruptores, quadros e luminárias, estruturas metálicas, dutos de ar condicionado) deverão ser conectadas ao condutor de proteção (TERRA)

1.3.3. Saídas e Tomadas

Serão utilizadas 02 tomadas RJ-45 Cat6 uma para telefone e para lógica, 01 RJ-45 para câmera de cftv, com espelho em caixas de embutir 4" x 4". Espelhos, acabamentos e as tomadas, deverão ser da linha PIAL PLUS ou equivalente.

Conectorização: T-568-A para a RJ-45

Número de contatos: 8 para RJ-45

Tensão de isolamento do dielétrico: 1000 VAC RMS 60 Hz

Tensão Admissível: 150 VAC 1,5A

Durabilidade: 750 ciclos

Resistência de contato: \downarrow 20 μ OHMS

Material dos contatos: Bronze fosforoso

Revestimento dos contatos: ouro 30 μ polegadas (mínimo)

Temperatura de operação: -40°C a +70°C

Material de revestimento interno: PVC - 94V-0

1.4. Ligações de Rede

Uma vez instalada a infraestrutura de Cabeamento Estruturado, fica a cargo do administrador da rede a instalação, configuração e manutenção da rede de computadores e telefonia. Como um exemplo da forma de instalação, sugere-se que, no armário de telecomunicações (rack), os ramais telefônicos provenientes do PABX sejam ligados na parte traseira do bloco 110. Os dois painéis (patch panels) superiores devem ser usados para fazer espelhamento do switch, ou seja, todas as portas do switch serão ligadas nas partes traseiras dos patch panel's. Os dois patch panel's inferiores receberão os pontos de usuários. Serão utilizados cabos de manobra (patch cords RJ-45/RJ-45 e RJ-45/110) para ligação dos pontos de usuários com os ramais telefônicos ou rede de computadores.

Todos os segmentos do cabeamento horizontal deverão ser identificados, ou seja, deverá ser identificado a extremidade de cada cabo que deverá interligar os patch panel's aos pontos de consolidação, quando houverem, ou direto às tomadas nas áreas de trabalho, bem como, as extremidades dos cabos que interligarão as tomadas RJ-45 fêmeas aos PCs. Para identificação de todos os segmentos do cabeamento horizontal (patch cords, cabos UTP patch panels), deverão ser utilizadas etiquetas em vinil branco, impressão gerada por impressora portátil de termo-transferência com opção de comunicação com computador por porta USB, importação de dados de banco de dados ou planilha. Cartucho de etiquetas com auto reconhecimento da impressora, informando saldo de etiquetas restantes no cartucho.

Todos os pontos lógicos deverão ser identificados na parte frontal dos patch panel's, bem como, etiqueta nos espelhos responsáveis pela fixação das tomadas RJ-45 fêmeas, utilizando o mesmo princípio da identificação do cabeamento horizontal.

1.5. Conexão com a Internet

Para estabelecer conexão com a Internet, é preciso que o serviço seja fornecido por empresas fornecedoras/ provedoras de Internet. Atualmente, existem disponíveis diversos tipos de tecnologias de conexão com Internet, como por exemplo, conexão discada, ADSL, ADSL2, cable (a cabo), etc. Deverá ser consultado na região, quais

tecnologias estão disponíveis e qual melhor se adapta ao local.

O administrador da rede   responsável por definir qual empresa fará a conexão e a forma como será feita. O administrador também tem total liberdade para definir como será feito o acesso pelos computadores dentro do edifício.

1.6. Segurança de Rede

Devem ser montados sistemas de segurança e prote o da rede. Sugere-se que o acesso   Internet seja realizado através de servidor centralizado e sejam instalados: Firewall, Servidores de Proxy, Anti-Virus e Anti-Malware e outros necessários. Também devem ser criadas sub-redes virtuais para separa o de computadores críticos de computadores de uso público.

1.7. Opcional: Wireless Access Point

Fica a critério do proprietário a decisão de instalar ou não um ponto de acesso de rede sem fio (Wireless Access Point). O Access Point (AP) deverá ser compatível com o padrão IEEE 802.11g com capacidade de transmissão de, no mínimo, 54MBps.

O alcance do AP geralmente   maior que 15 metros, portanto   necessário que o administrador da rede tome as devidas providências de segurança da rede.

A tecnologia wireless (sem fios) permite a conexão entre diferentes pontos sem a necessidade do uso de cabos - seja ele telef nico, coaxial ou  tico - por meio de equipamentos que usam radiocomunica o (comunica o via ondas de rádio) ou comunica o via infravermelho. Basicamente, esta tecnologia permite que sejam conectados   rede os dispositivos móveis, tais como notebooks e laptops, e computadores que possuem interface de rede sem fio.

Os pontos de instala o dos Access Points estão definidos em projeto e preveem que sejam deixados um RJ-45 em nível alto (próximo ao teto, conforme detalhe do projeto). Mesmo que a op o seja a não instala o do AP, a tomada alta da sala de reuniões deverá ser instalada como previsão de aquisi o do dispositivo em algum momento futuro.

1.8. Verifica es gerais

- Antes de iniciar o lançamento dos cabos, limpar todos os dutos com bucha de estopa, tracionado com arame;
- Não utilizar traço, durante o desbobinamento;
- Não chicotear os cabos, quando for necessário alinhamento;
- Nunca dobrar os cabos;
- Nunca pisar em cabos;
- Durante o lançamento dos cabos, utilizar no mínimo duas pessoas, uma para empurrar e outra para guiar;
- Manter um instalador no local em que houver curvas;
- Passar talco industrial para facilitar a passagem dos cabos;
- Lançar a maior quantidade de cabos possível em cada vez;
- Verificar a ocupa o máxima de 50% da se o do duto, pelos cabos;
- Manter destran amento mínimo de 13 mm (1/2"), ao conectar o cabo;
- Manter folga técnica de 30 cm dentro da caixa de saída, para manuten o futura;
- No armário de telecomunica es, manter 3m como folga técnica;



- Manter a padronização de conectorização em todos os conectores;
- Identificar todos os cabos lançados;
- Identificar todos os pontos de telecomunicação, tanto na área de trabalho como no armário de telecomunicação.

1.9. Normas Técnicas Relacionadas

ABNT NBR 9886: Cabo telefônico interno CCI - Especificação;

_ABNT NBR 10488: Cabo telefônico com condutores estanhados, isolado com termoplástico e com núcleo protegido por capa APL - Especificação;

ABNT NBR 10501: Cabo telefônico blindado para redes internas - Especificações;

ABNT NBR 12132: Cabos telefônicos - Ensaio de compressão - Método de ensaio;

ABNT NBR 14088: Telecomunicação - Bloco terminal de rede interna - Requisitos de desempenho;

ABNT NBR 14423: Cabos telefônicos - Terminal de acesso de rede (TAR) - Requisitos de desempenho;

ABNT NBR 14424: Cabos telefônicos - Dispositivo de terminação de rede (DTR) - Requisitos de desempenho;

ABNT NBR 14306: Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações - Projeto;

ABNT NBR 14373: Estabilizadores de tensão de corrente alternada - Potência até 3 kVA/3 kW;

ABNT NBR 14565: Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;

ABNT NBR 14662: Unidade de supervisão de corrente alternada (USCA), quadra de transferência automática (QTA) e quadro de serviços auxiliares (QSA) tipo 1 - Requisitos gerais para telecomunicações;

ABNT NBR 14691: Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Determinação das dimensões;

ABNT NBR 14770: Cabos coaxiais rígidos com impedância de 75 Ω para redes de banda larga - Especificações;

ABNT NBR 15142: Cabo telefônico isolado com termoplástico e núcleo protegido por capa APL, aplicado para transmissão de sinais em tecnologia xDSL;

ABNT NBR 15155-1: Sistemas de dutos de polietileno para telecomunicações - Parte 1: Dutos de parede lisa - Requisitos;

ABNT NBR 15204: Conversor a semicondutor - Sistema de alimentação de potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) - Segurança e desempenho;

ABNT NBR 15214: Rede de distribuição de energia elétrica - Compartilhamento de infraestrutura com redes de telecomunicações;

ABNT NBR 15715: Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos;

TB-47: Vocábulo de termos de telecomunicações.

Rafael Magalhães da Cunha
Arquiteto e Urbanista
CAU A53291-6



**MEMORIAL
DESCRITIVO DE
AR-CONDICIONADO**

R



ÍNDICE

1. MEMORIAL DESCRITIVO
 - 1.1. OBJETIVO
 - 1.2. MATERIAIS E PROCESSO EXECUTIVO
 - 1.2.1. GENERALIDADES
 - 1.2.2. CONDENSADORAS
 - 1.2.3. TUBULAÇÃO FRIGORÍFICA
 - 1.2.4. EVAPORADORES
 - 1.2.5. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS
 - 1.3. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS



1. MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial tem como finalidade apresentar as INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO, da ESTAÇÃO ANTÔNIO DIOGO, obedecendo às exigências e recomendações das normas técnicas da ABNT.

1.1. Objetivo

O projeto de climatização visa o atendimento às condições de conforto em ambientes que não recebem ventilação natural ideal para o conforto dos usuários.

1.2. Materiais e Processo Executivo

1.2.1. Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- Às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- ÀS disposições constantes de atos legais;
- Às especificações e detalhes dos projetos; e
- Às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

1.2.2. Condensadoras

As condensadoras serão instaladas em paredes e sobre laje no piso em local especificado no projeto de climatização. Serão assentados sobre suportes de borracha que ficarão apoiados na parede. Na ocasião da instalação de futuros aparelhos estão poderão ser fixados acima dos existentes na parede por meio de mão francesa.

1.2.3. Tubulação Frigorífica

A tubulação frigorífica será toda em cobre, terá solda com alto teor de prata, deverá usar curvas e conexões padronizadas e será revestida com borracha elastomérica protegida de intempéries por aluminizado.

As tubulações sairão por baixo de telhado e encaminharão até as paredes onde realizarão as descidas até os pontos indicados em projeto. Todo este caminhamento será realizado na horizontal entre o forro e a laje.

1.2.4. Evaporadores

Os evaporadores serão do tipo HI-WALL Inverter e PISO-TETO.

A escolha dos aparelhos do tipo Inverter se deu pela eficiência energética dos aparelhos desta tecnologia.

1.2.5. Disposições Construtivas

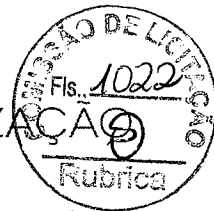
As instalações das unidades deverão seguir as especificações dos fabricantes. Todos os condicionadores de ar deverão ser fornecidos com controle remoto sem fio.

As ligações elétricas dos equipamentos constituintes dos sistemas de condicionamento de ar e de ventilação deverão atender as prescrições das normas. Para seu correto posicionamento observar projeto de climatização.

Os drenos deverão ser executados em tubos de PVC e de diâmetros indicados.

1.3. Normas Técnicas Relacionadas

- [1] ABNT NBR 10080: Instalações de ar-condicionado para salas de computadores - Procedimento;
- [2] ABNT NBR 11215: Equipamentos unitários de ar-condicionado e bomba de calor - Determinação da capacidade de resfriamento e aquecimento - Método de ensaio;
- [3] ABNT NBR 11829: Segurança de aparelhos eletrodomésticos e similares - Requisitos particulares para ventiladores - Especificação;



- [4] ABNT NBR 14679: Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Execução de serviços de higienização;
- [5] ABNT NBR 15627-1: Condensadores a ar remotos para refrigeração - Parte 1: Especificação, requisitos de desempenho e identificação;
- [6] ABNT NBR 15627-2: Condensadores a ar remotos para refrigeração - Parte 2: Método de ensaio;
- [7] ABNT NBR 15848: Sistemas de ar condicionado e ventilação - Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);
- [8] ABNT NBR 16401-1: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações;
- [9] ABNT NBR 16401-2: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- [10] ABNT NBR 16401-3: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior.



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria da Infraestrutura

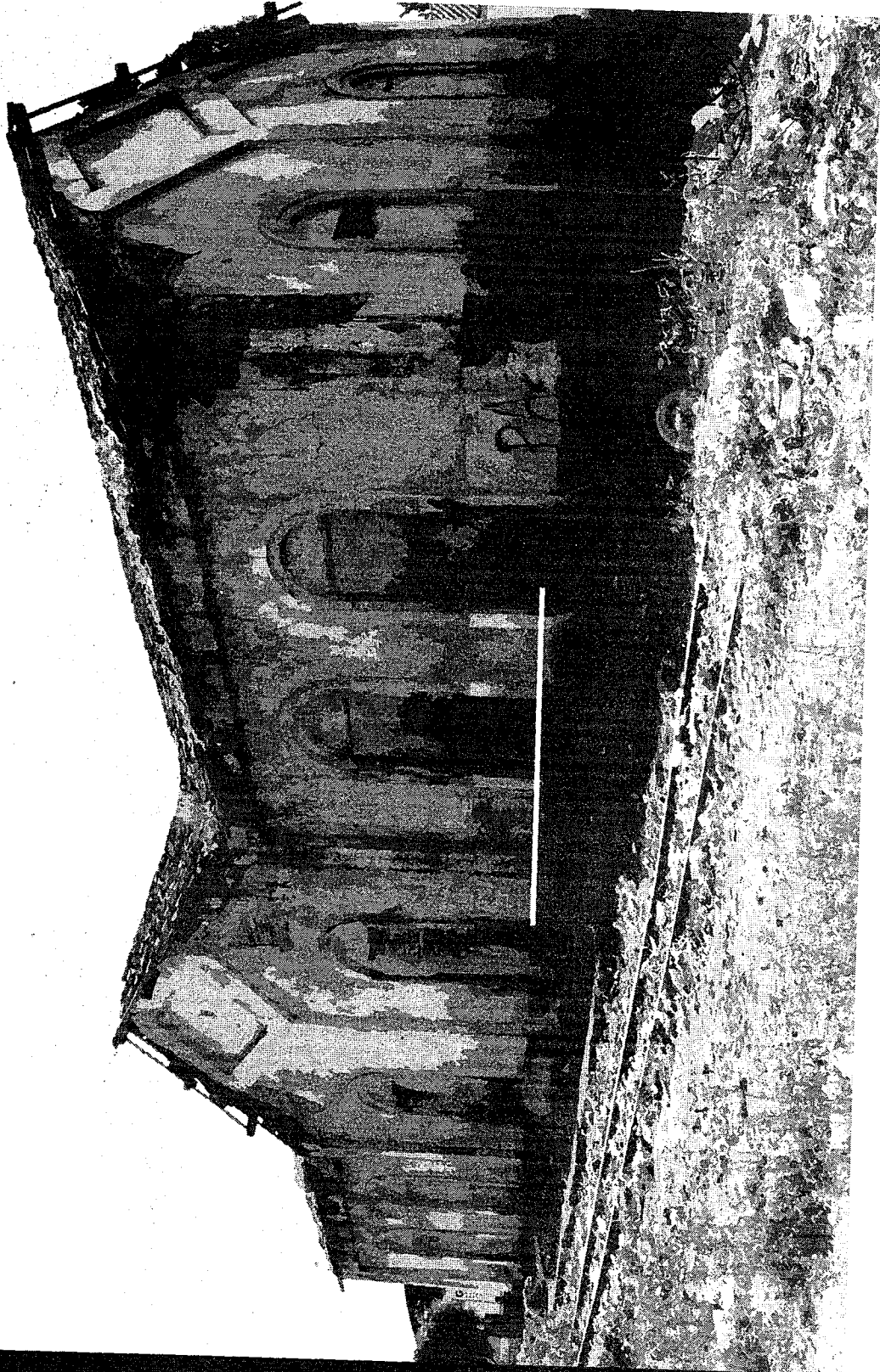


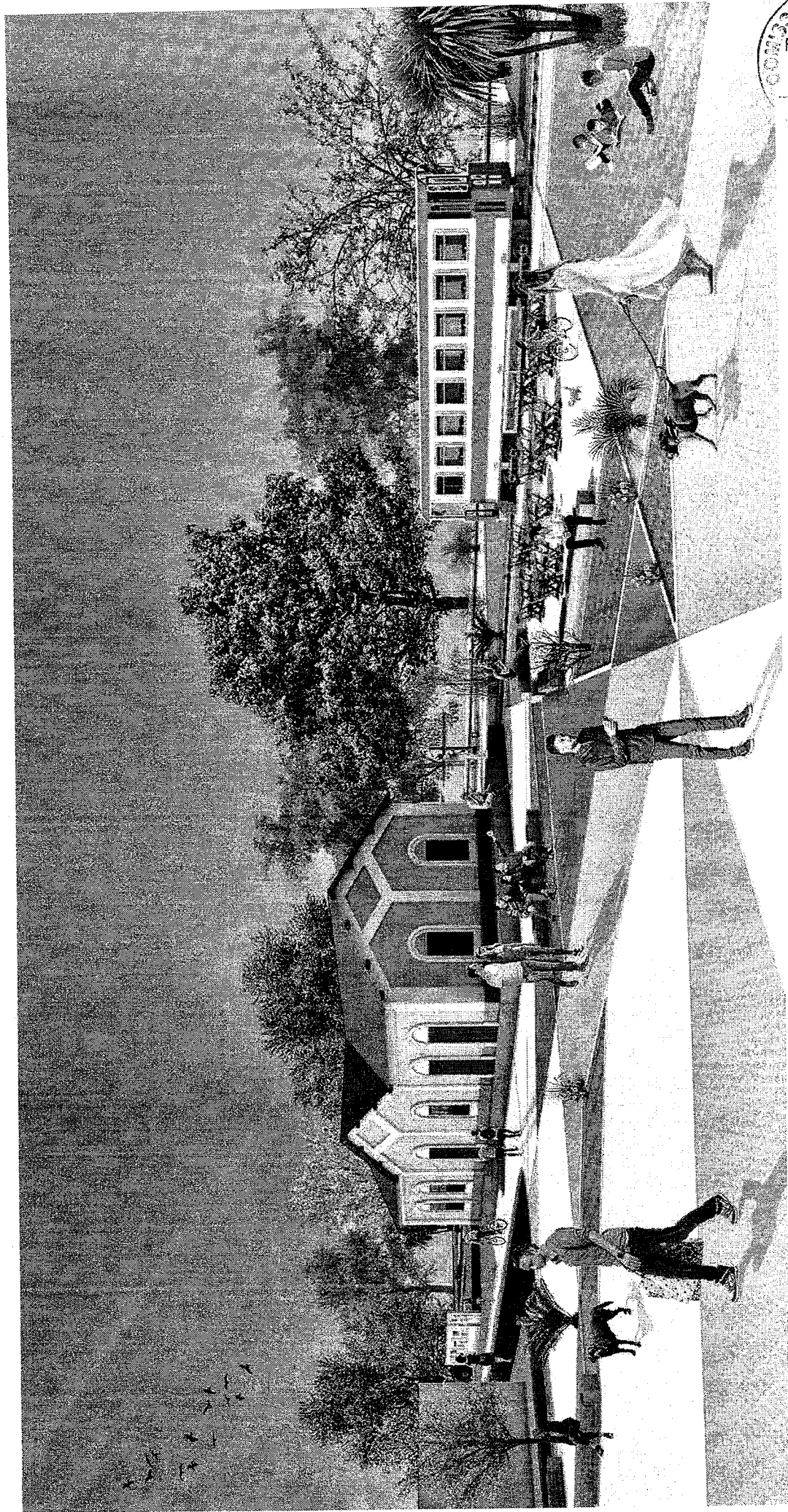
UMPRUM 20
PROJETOS INTEGRADOS 1 ANOS

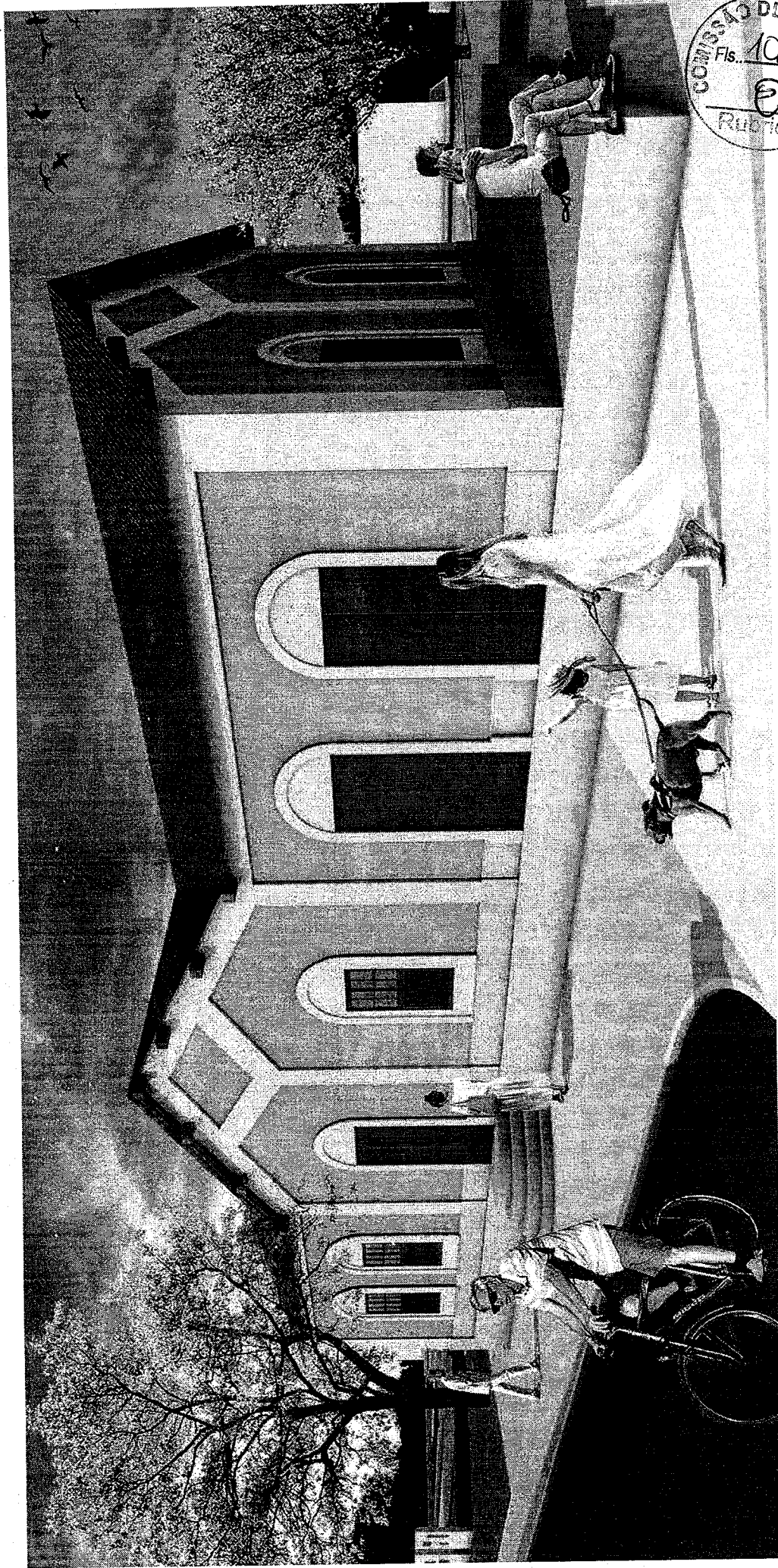
ESTAÇÃO ANTÔNIO DIOGO

PROJETO DE REFORMA E
REABILITAÇÃO DO ENTORNO

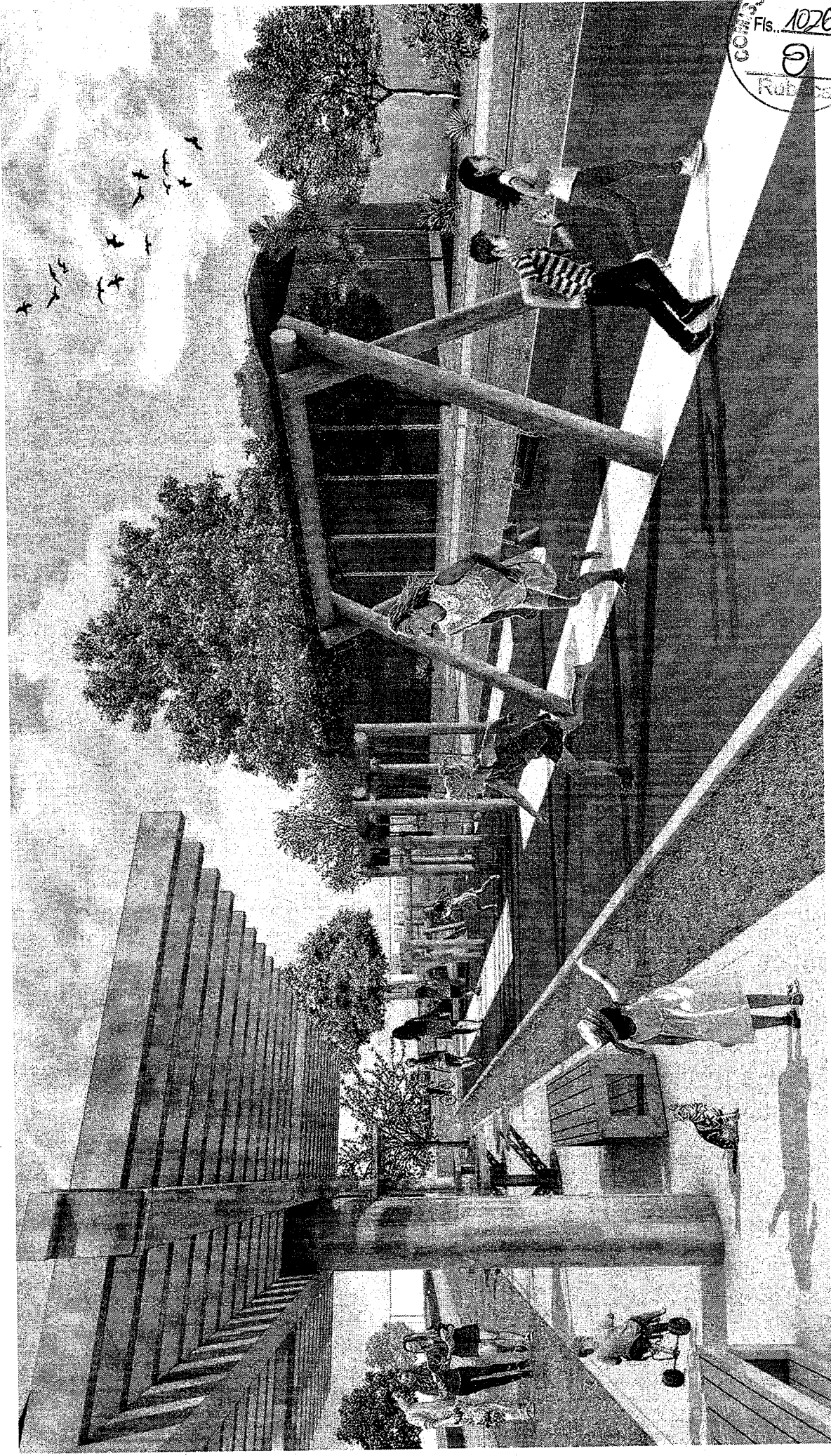
IMAGENS







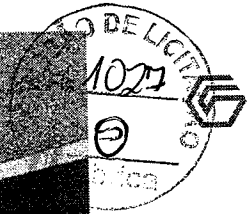
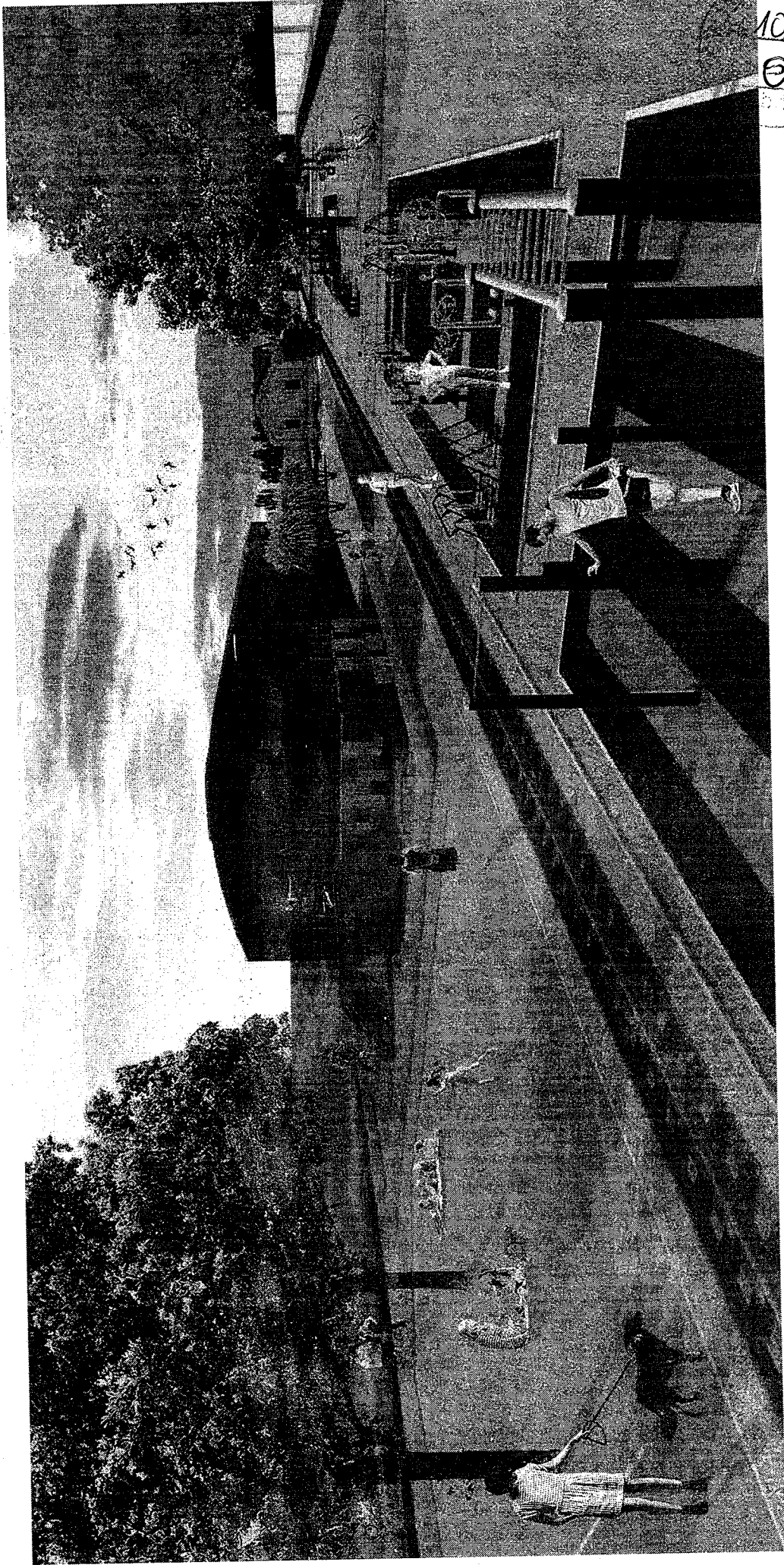
03/06

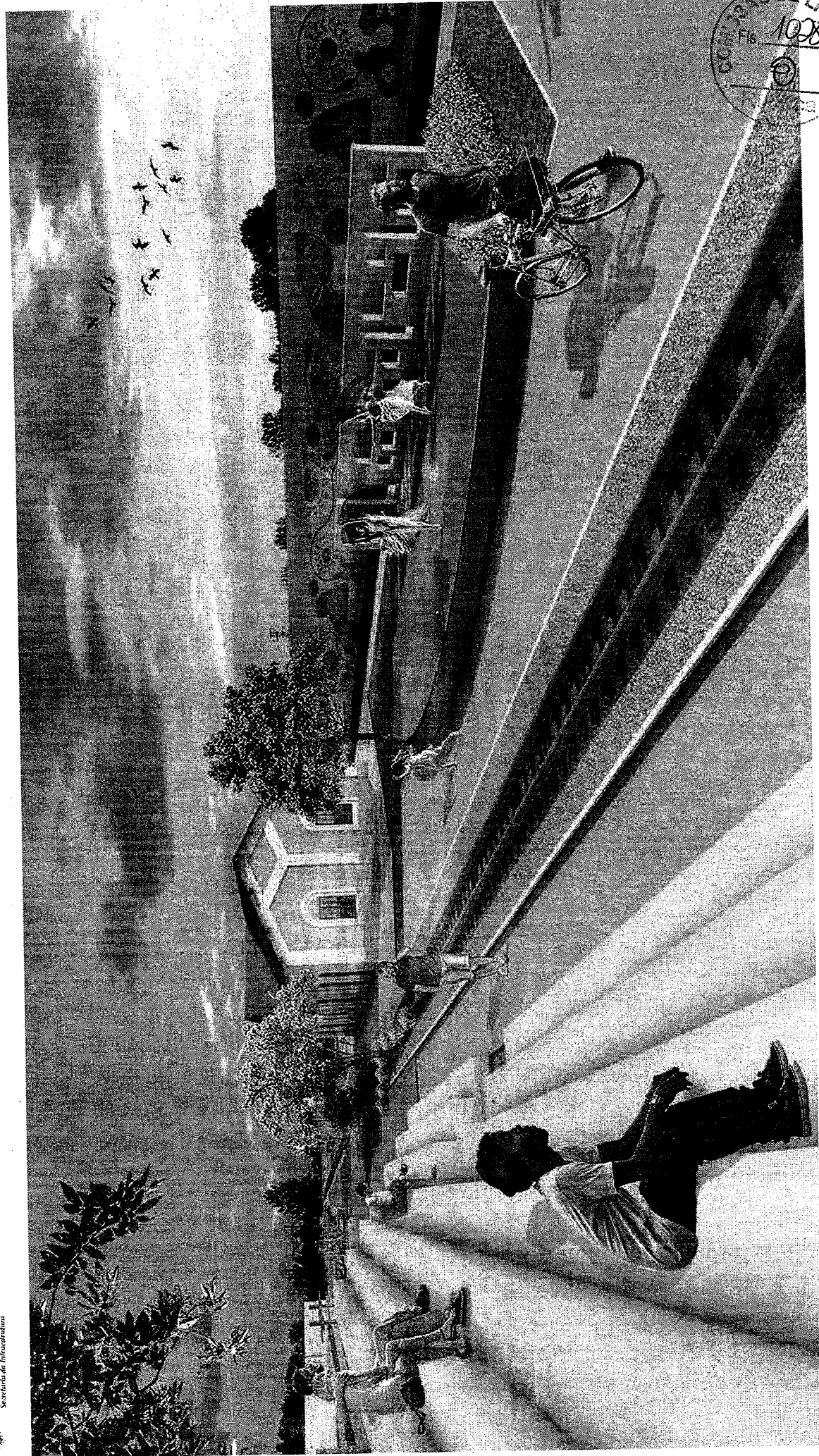


COMISSÃO DE LICITAÇÃO
Fls. 1026
Roberta

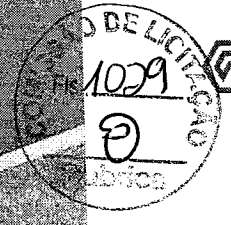
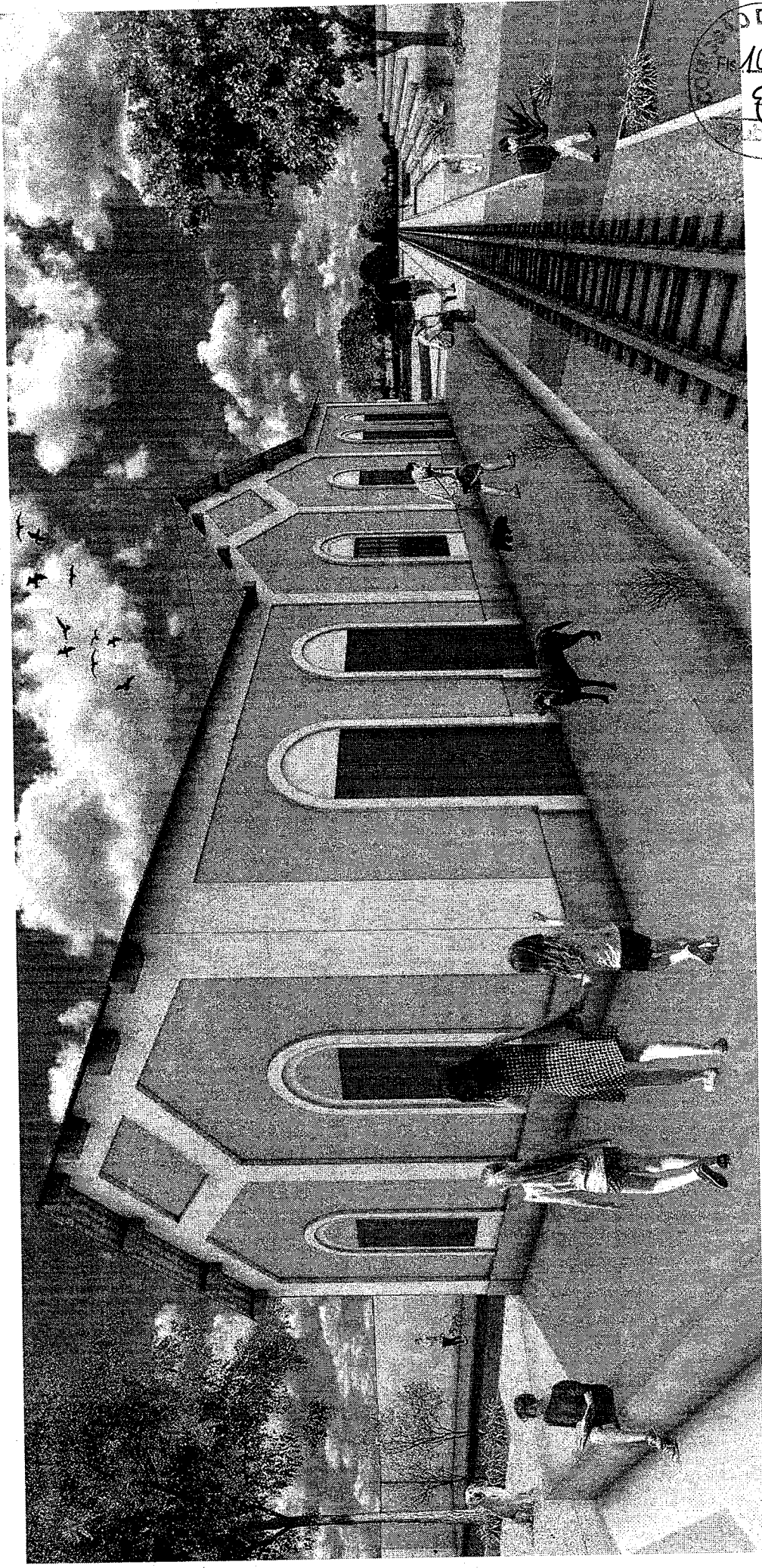
VISTA 3 ESTAÇÃO ANTÔNIO DIOGO - RESTAURO E URBANIZAÇÃO

UMPRAM 20
PROJETOS INTEGRADOS 1 ANOS





06/06



Raraei Magalhães da Cunha
Arquiteto e Urbanista
CAU A53291-6

VISTA 6 ESTAÇÃO ANTÔNIO DIOGO - RESTAURO E URBANIZAÇÃO