



6. CONCLUSÃO

No desenvolvimento dos tópicos apresentados tanto no diagnóstico quanto no prognóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico, percebe-se a urgência e a importância deste documento para Apucarana. Importância incontestável quando observamos a real dimensão da geração de resíduos em nível municipal e percebemos o despejo de materiais que tem ocorrido de modo irregular, ou ainda, ao percebermos que ainda necessitamos de uma caminhada significativa para melhorar os índices de esgotamento sanitário, que já são melhores que os de diversos municípios. O momento de elaboração deste plano não poderia ser mais oportuno, momento em que dispomos de uma cidade desenvolvida e um país que possui já bons exemplos de gerenciamento dos serviços de saneamento básico.

Nosso foco neste documento esteve atrelado em principal, ao tratar de resíduos sólidos, aos resíduos domiciliares, à coleta seletiva e sua importância e incentivo, e ainda a dois pontos muito importantes e focos de problema em Apucarana que são os resíduos de construção civil e também de facção. De modo algum nos esquecemos de apontar e avaliar outros itens como os resíduos de saúde, funerários, de poda de árvores, de agrotóxicos, os pneus, os óleos, todos com altíssimo potencial contaminante mas que temos a segurança de pode afirmar que são materiais que já estão em caminhos mais calçados.

A exemplo do resíduos da saúde, onde, as postos de saúde e unidades de pronto atendimento contam com Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e contratos firmados com empresa para a remoção e correta destinação do materiais. Os resíduos funerários também contam com o Plano de Gerenciamento e contrato específico, demonstrando a importante preocupação tida até aqui pelos administradores destes setores.

Materiais com pneus e óleos lubrificantes, que antes eram uma das importantes matérias descartadas incorretamente hoje são menos visualizados nos fundos de vale e terrenos vazios, o que demonstra certa correção, com empresas em Apucarana que recebem estes produtos e dão seu correto destino. Não podemos também afirmar que são problemas inexistentes, pois ocorrem, entretanto, com o lançamento de campanhas permanentes e levando a verdadeira informação à população certamente diminuiremos estes índices.

A tratarmos do abastecimento de água percebemos que o grande desafio por parte da concessionária de abastecimento em parceria com a prefeitura municipal de manter o atendimento a 100% da população, bem como realizar as obras emergenciais para evitar o



desabastecimento que poderia ocorrer, e ocorria em alguns casos especiais, principalmente na região do Parque da Raposa, região que passa atualmente por obras de melhoria. A garantia de pleno abastecimento aos domicílios de Apucarana passa também pela constante manutenção corretiva e preventiva, que deve ser acompanhada e fiscalizada também pela população, que é a ponta do eixo principal desta engrenagem, e pode apontar os principais problemas.

Em relação ao esgotamento sanitário, mesmo Apucarana estando em um patamar considerado bom, pretende-se no menor espaço de tempo possível atingir o índice de 90%. Mesmo que pareça o ano de 2047 um prazo longo, este documento será revisado a cada 4 anos e, seguramente, a cobrança por parte do poder público municipal quanto à realização das obras necessárias, será feita e este prazo será sempre que possível diminuído.

Quando tratamos da situação atual e da possibilidade de ampliação das redes de galeria pluvial nos deparamos com um cenário um pouco mais difícil, onde o investimento financeiro também é significativo e deve partir do poder público municipal. Além disso, Apucarana sofre com a obstrução das galerias existentes, fato que também foi previsto neste plano e que é um serviço que deve ser executado no menor prazo possível. Outra atividade a ser realizada é o aumento da cobertura de caixas dissipadoras de energia, que previnem, entre outras coisas, a formação de processos erosivos que podem afetar diretamente a população urbana ou rural do entorno destas caixas além de provocar o assoreamento dos corpos d'água.

Acredita-se que, através da elaboração do presente documento e da efetiva implantação das medidas por ele previstas, serão alcançados resultados concretos na solução dos problemas de inundações urbanas verificados na cidade de Apucarana. Através da aplicação das exigências do novo Plano de Saneamento, tem-se trabalhado para evitar futuros transtornos, com base no planejamento prévio da urbanização de novas áreas.

Como toda mudança de conceitos, a situação atualmente vivenciada em Apucarana exige alterações estruturais, não apenas internamente na SEOB, mas também em várias outras Secretarias Municipais envolvidas, e de mentalidade, por parte de empreendedores e da população, que necessitam reconhecer a sua parcela de responsabilidade no aumento das inundações urbanas, e até mesmo por parte de técnicos atuantes na área de drenagem urbana.

É fundamental programar um processo de educação que atinja todos os setores envolvidos no planejamento, na implementação e na manutenção de sistemas de drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas.



Todas as sugestões aqui elencadas e apresentadas são fruto de discussões com diferentes atores envolvidos na temática e devem ser melhor discutidas para a construção e melhoria das políticas públicas que utilizamos na atualidade. Trata-se de um plano elabora com o horizonte de 20 anos, mas que deve sofrer revisões a cada 4 anos (no máximo), para que hajam os ajustes, inclusões e exclusões necessários aos temas estudados.

Cabe, além do poder público, à sociedade civil a fiscalização quanto ao cumprimento destas tratativas, aprovadas via Audiência Pública (duas) e encaminhadas a Câmara de Vereadores para apreciação.



7. REFERÊNCIAS

APUCARANA, **Lei Municipal nº 46**, de 6 de maio de 2014. Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no Município de Apucarana, disciplina os transportadores de resíduos em geral, e dá outras providências. Disponível em: http://sapl.apucarana.pr.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/6783_texto_integral - Acesso em: 29 de outubro de 2017.

BAPTISTA, M.B.; NASCIMENTO, N.O. **Aspectos Institucionais e de Financiamento dos Sistemas de Drenagem Urbana**. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 7, n.1, Jan/Mar, 2002.

BARTH, R. T. **Planos Diretores em drenagem urbana: proposição e medidas para sua implementação**. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da USP – São Paulo, 1997.

BRASIL, **Lei Federal nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA e institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA. Disponível no em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm.

BRASIL, **Decreto Federal nº 7.404**, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a lei nº lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a política nacional de resíduos sólidos, cria o comitê interministerial da política nacional de resíduos sólidos e o comitê orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências. Brasil 2010. Disponível em: <https://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/fraWeb?OpenFrameSet&Frame=frmWeb2&Src=/legisla/legislacao.nsf%2FFrmConsultaWeb1%3FOpenForm%26AutoFramed> > Acesso em fev. de 2012.

BRASIL, **Lei Federal nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasil 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em fev. de 2012.

CANHOLI, A.P. **O Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê – Arquitetura Geral e Principais Recomendações**. XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Curitiba, Paraná, 2003.

CANÇADO, V.; NASCIMENTO, N.O.; CABRAL, J.O. **Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais: Bases Conceituais e Princípios Microeconômicos**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 11, n.2, Abr/Jun, 2006, 15-25.

FORGIARINI, F.R. **Incentivos econômicos à sustentabilidade da drenagem urbana: o caso de Porto Alegre - RS**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Porto Alegre, 2010.

GOMES, C.A.B.M.; BAPTISTA, M.B.; NASCIMENTO, N.O.; **Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão**. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 13, n.3, Jul/Set, 2008, 93-104.



KAWATOKO, I.E.S. **Estabelecimento de cenários de medidas estruturais e não estruturais para gestão das águas urbanas em escala de lote.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Hidráulica. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2012.

LEGLER, C.; MENDES, C.A.B. **O financiamento da manutenção e operação do sistema de drenagem urbana de águas pluviais no Brasil: taxa de drenagem.** Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais. v.15, n.1, maio/2013.

MELO, M.J.V. **Medidas estruturais e não estruturais de controle de escoamento superficial aplicáveis na Bacia do Rio Frágoso na cidade de Olinda, Recife.** Tese de Doutorado – Universidade Federal de Pernambuco, 2007.

PARANÁ, **Lei Estadual nº 12.493**, de 1999. Define princípios, normas, critérios e procedimentos referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/72f6421141cdce2603256c2f007a9922/7658813fa00d0c3803256e990068926c?OpenDocument>>

PORTO ALEGRE, Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Plano Diretor de Drenagem Urbana – Manual de Drenagem Urbana.** Volume VI. Instituto de Pesquisas Hidráulicas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Departamento de Esgotos Pluviais: setembro, 2005.

SÃO PAULO, Prefeitura de São Paulo. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana.** FCTH - Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Volume I. São Paulo: SMDU, 2012.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Águas Pluviais: planejamento setorial de drenagem urbana: guia do profissional em treinamento: nível 2.** ReCESA; Salvador, 2008.

SILVEIRA, G.L.; FORGIARINI, F.R.; GOLDENFUM, J.A.. **Taxa não é Cobrança: Uma Proposta para a Efetiva Aplicação do Instrumento de Gestão dos Recursos Hídricos para a Drenagem Urbana.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos – RBRH. V.14, n.4, Porto Alegre, 2009. p. 71-80.

TUCCI, C.E.M.; BERTONI, J. C. (Org.). **Inundações urbanas na América do Sul.** ABRH, Porto Alegre - RS, 2003, p. 15. In: TUCCI, C. E.M. *et al.* **Drenagem Urbana.** Caxias do Sul: ABRH/Editora da Universidade UFRGS, 1995.

TUCCI, C. E.M. *et al.* **Plano Diretor de drenagem Urbana.** Caxias do Sul, 2001.

TUCCI, C. E.M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana,** RBRH. Vol. 7, Jan/Mar, 2002. p.5-27.

TUCCI, C.E.M.; BERTONI, J. C. (Org.). **Inundações urbanas na América do Sul.** ABRH, Porto Alegre - RS, 2003. 150 p.

WALESH, S.G. **Urban Surface Water Management.** J. Willey & Sons: Valparaiso, Indiana – EUA, 1989.



8. ANEXOS

- Anexo I - Quadro do Diagnostico do Município;
- Anexo II - Sugestão de parâmetros para futuros projetos de drenagem;
- Anexo III - Sugestão de parâmetros p/ construções com soleiras abaixo das ruas;
- Anexo IV - Planta de identificação das bacias hidrográficas;
- Anexo V - Informações para construções abaixo das soleiras de vias públicas

Anexo I – Quadro de diagnóstico do Município

Quadro de diagnostico / pontos de conflitos e/ou problemas e possíveis soluções:	ANEXO – I
---	------------------

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
01	Efetuar programas de manutenção, conservação e reparos da rede de drenagem.	<p>Definição de um plano com equipe própria ou terceirizada e equipamentos para serviços de manutenção e a conservação, do sistema existente.</p> <p>Estabelecer como metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programas de conservação de calçadas (limpas) não deixar carrear para bocas de lobo terras e/ou entulhos; - Ampliar os setores varrição - Prever o plantio árvores apropriadas cujas raízes não afetem o sistema de drenagem
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / SEFAZ / SEMA / SESP

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

02	Efetuar levantamento cadastral com atualização de plantas e cadastro técnico de toda da rede de drenagem.	<p>Desenvolvimento de um plano com a devida estimativa de custos dos serviços. Para inseri-lo no PPA e Orçamento Anual</p>
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / IDEPPLAN / SEFAZ



AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

03	Implantação de novas redes em novos Loteamentos	Quando da finalização deste Plano de Saneamento (Cap. Drenagem), apresentar como sugestão os parâmetros mínimos e as obrigações e os procedimentos dos futuros loteamento, incluindo a captação a montante. Bem como as casas abaixo das soleiras das vias públicas.
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / IDEPPLAN /SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

04	Loteamentos e ruas já consolidados sem rede de drenagem,	Identificar os locais, elaborar os projetos técnicos e orçamento dos serviços, para inserção no Plano Plurianual e Orçamento Anual.
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / IDEPPLAN /SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

05	- Redes de drenagem subdimensionadas / problemas diversos	Identificar os locais, elaborar os projetos técnicos e orçamento dos serviços, para inserção no Plano Plurianual e Orçamento Anual.
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / IDEPPLAN /SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

06	Urbanização de Fundos de Vales	Desenvolvimento de projetos executivos (de um canal a céu aberto e urbanização da área) com a devida estimativa de custos dos serviços. Para inseri-lo no PPA e Orçamento Anual
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / IDEPPLAN /SEMA



AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

07	Construções com soleiras abaixo do nível da rua / e despejos de água nas calçadas	Desenvolvimento de legislação apropriada
		Incumbência / Cargo: SEOB / IDEPPLAN / SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

08	Georreferenciamento de nascentes no perímetro urbano	Solicitar a SEMA um programa para a identificação e a elaboração de metas para a sua proteção de nascentes em área urbana:
		Incumbência / Cargo: SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

09	- Ocupações irregulares junto a áreas de preservação permanente – (APP)	Identificar os locais, elaborar os projetos técnicos e orçamento dos serviços para a sua inserção no Plano Plurianual e Orçamento Anual,
		Incumbência / Cargo: SEMA / AÇÃO SOCIAL

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

10	Conservação e Manutenção dos canais a céu aberto	Identificar os locais, elaborar os projetos técnicos e orçamento dos serviços para a sua inserção no Plano Plurianual e Orçamento Anual
		Incumbência / Cargo: SEOB / SEMA / IDEPPLAN



AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

11	Falta de conservação e manutenção das canaletas da Linha Férrea nos em 25,7 km.	Encaminhar ofício a RUMO /ALL, informando do problema e solicitando providencias para a limpeza das canaletas/bueiros e o corte do mato na faixa de domínio.
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / SEMA / IDEPPLAN

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

12	Escoamento das águas advindas das vias Concessionárias – RODONORTE / VIAPAR e DER	Notificação aos responsáveis
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / SEMA / CONCESSIONARIAS

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

13	Lagoas e Lagos	Desenvolvimento de projetos executivos (de um canal a céu aberto e urbanização da área) com a devida estimativa de custos dos serviços. Para inseri-lo no PPA e Orçamento Anual
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / IDEPPLAN /SEMA

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

14	Rede localizadas em faixas de servidões (não	Solicitar ao Departamento de Patrimônio um levantamento e atualização de tal situação.
		Incumbência / Cargo:
		SEOB / DEP. PATRIMONIO



	regularizadas)		
--	-----------------	--	--

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	
------	-------	--------------------	--

15	Falta de Dissipadores de energia	Efetuar levantamento, projetos e orçamentos para inserção no PPA e Orçamento Anual	
		Incumbência / Cargo:	
		SEOB / IDEPPLAN /SEMA	

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	
------	-------	--------------------	--

16	Postos de Combustíveis - despejos irregulares	Elaborar um plano de ação para fiscalização em conjunto com a SANEPAR, MUNICIPIO e IAP, para verificação dos lançamentos irregulares na rede de drenagem e a da rede coletora de esgoto. Em seguida notifica-los e imprimir as penalidades.	
		Incumbência / Cargo:	
		SEMA / SEOB	

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	
------	-------	--------------------	--

17	Ligações irregulares de esgotos domésticos e outros nas redes de drenagem	Elaborar um plano de ação para fiscalização em conjunto com a SANEPAR, MUNICIPIO e IAP, para verificação dos lançamentos irregulares na rede de drenagem. Em seguida notifica-los e imprimir as penalidades.	
		Obs. Trabalhar em conjunto com o plano de Saneamento – (água e esgoto)	
		Incumbência / Cargo:	
		SEMA / SEOB	

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	
------	-------	--------------------	--

18	Nascente do Rio Pirapó	Elaborar um plano de ação para fiscalização em conjunto com a SEMA - SEOB e IAP	
		Incumbência / Cargo:	
		SEMA / SEOB	



AÇÃO	METAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

19	Estradas Rurais	Propor melhorias com execução de caixas de contenção e o desvio das águas. Regularização e manutenção das canaletas existentes nas vias com pavimento.
		Incumbência / Cargo:
		SESP / SEOB

AÇÃO	METAS	POSSIVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

20	Canais de concreto - enterrados	Identificar os locais, elaborar os projetos técnicos e orçamento dos serviços, para inserção no Plano Plurianual e Orçamento Anual.
		Incumbência / Cargo:
		SESP / SEOB

AÇÃO	METAS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES
------	-------	--------------------

21	Programas de reuso das águas de chuvas	Elaboração de legislação pertinente ao caso.
		Incumbência / Cargo:
		IDEPLAN / SEMA / SEOB



ARQUIVO GERAL DE FOTOS – SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS - SEOB

02.01 - FALTA DE PADRONIZAÇÃO NAS BOCAS DE LOBO



Boca de Lobo – (grelha ferro construção)
Foto: Arq. SEOB



Boca de leão
Foto: Arq. SEOB



Boca de Lobo – (grelha ferro fundido)
Foto: Arq. SEOB



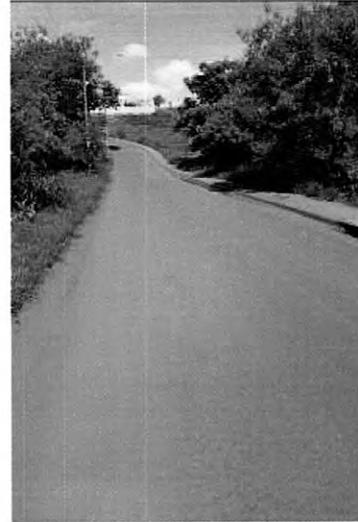
Boca de Lobo – (grelha de concreto armado)
Foto: Arq. SEOB



02.02 - PROBLEMAS MAIS COMUNS NOS MEIO FIOS E SARJETAS



Rua sem meio/sarjeta o que prejudica o escoamento - Rua Rafael Sorpilli
Foto: Arq. SEOB



Rua com terra e mato – Rua São Salvador Sobre Córrego São Carlos
Foto: Arq. SEOB



Meio fio/sarjeta com empoçamento de água –
Av. Central do Paraná (Jd. Monções)
Foto: Arq. SEOB



Meio fio/sarjeta danificado (quebrado) –
Av. Irati x R Antônio J Oliveira
Foto: Arq. SEOB



02.03 - PROBLEMAS RELACIONADOS AS BOCAS DE LOBO



Boca de Lobo – sem tampa e entupida
N Hab. Fraternidade
Foto: Arq. SEOB



Boca de Lobo que não capta as águas
Rua São Salvador / Jd. Paraná
Foto: Arq. SEOB



Boca de lobo (entupida) Jd. Interlagos
Foto: Arq. SEOB



Grelha no meio da rua (devido grande volume de água a ser captada) – Rua Nagib Daher – Vila Brasil
Foto: Arq. SEOB



02.04 - RIOS URBANOS



Córrego Ipigúá – (Contorno Norte)
Foto: Arq. SEOB



Córrego Japira – (rua Antônio Cardoso)
Foto: Arq. SEOB



Rio Pirapó / Barragem Pq. Redenção
Foto: Arq. SEOB



Córrego Ouro Fino (Rua Canadá)
Foto: Arq. SEOB

02.05 – BARRAGENS





<p>Parque da Redenção Foto: Arq. SEOB</p> 	<p>Parque da Raposa Foto: Arq. SEOB</p> 
<p>Lagoa Contorno Sul Foto: Arq. SEOB</p>	<p>Lago do Jaboti Foto: Arq. SEOB</p>

02.06 – BUEIROS / CANAIS

	
<p>Córrego Japira – Rua Emilio de Menezes Foto: Arq. SEOB</p>	<p>Córrego Araranguá – (R C Kusmaull) – em construção Foto: Arq. SEOB</p>



Córrego Biguaçu – Rua Antônio C Sobrinho
Foto: Arq. SEOB



Córrego Jaboti – Rua Nagib Daher (final)
Foto: Arq. SEOB

02.07 – EXEMPLO DE RECUPERAÇÃO – (EROSÃO/VOÇOROCA – DISTRITO DE PIRAPÓ)



Situação Primitiva
Foto: Arq. SEOB



Situação Atual (11/2017)

Foto: Arq. SEOB



ANEXO – II - Sugestão de Parâmetros para elaboração de projetos de drenagem urbana

A - MÉMORIAL DE CALCULO

1. DADOS BÁSICOS PARA PROJETO:

1.1. DADOS PLUVIOMÉTRICOS

A intensidade de deve ser adotada as chuvas do “Posto de Apucarana” por possuir precipitações médias anuais e distribuição de chuvas semelhantes, pelo maior tempo de observação, já que o método empregado requer longo tempo em função da:

EQUAÇÃO DE CHUVAS INTENSAS – “EQUAÇÃO DE APUCARANA”.

Dados sobre a estação de Apucarana:

- Localizada Estrada Pirapó – Caixa de São Pedro (Fazenda Ubatuba)
- Código DNAEE – 02351008
- Latitude (S) – 23° 30’
- Longitude (W) – 51° 32’
- Altitude (m) – 746
- Entidade Operadora – IAPAR
- Período de observação da série histórica das estações pluviográficas 1976 – 1993 - (18 anos).

$$i = \frac{1.307,07 * (Tr)^{0,177}}{0,836 * (t + 15)}$$

As equações de chuvas intensas, entrar com tempo de recorrência Tr. em **anos**, e a duração em **min**, obtendo a intensidade máxima da chuva em **mm/h**.

Observação:

a) Para transformar em (l/s – hectare) – devemos multiplicar por 2,7778, efetuando o cálculo temos:

b)



$$i = \frac{3.630,65 * (Tr)^{0,177}}{0,836 * (t + 15)} \rightarrow \text{temos l/s/hectare}$$

2. MÉTODO UTILIZADO PARA O CÁLCULO DAS VAZÕES:

2.1. VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO

a) Introdução

Para o cálculo das vazões de dimensionamento das estruturas de drenagem será utilizado o Método Racional. A simplicidade de sua aplicação e a facilidade do conhecimento e controle dos fatos a serem considerados o uso torna bastante difundido no estudo das cheias de pequenas bacias hidrográficas.

Em se tratando de bacias pequenas, o método racional somente pode ser aplicado com maior segurança em bacias até 0,50 km². O método racional deve ser restrito a áreas pequenas, baseado nas seguintes hipóteses:

- a intensidade de precipitação é constante enquanto perdurar a chuva;
- a impermeabilidade das superfícies permanece constante durante a chuva;
- as velocidades de escoamento nas galerias são as de funcionamento constante a plena seção.

b) Método Racional

No Método Racional a vazão é determinada em função da precipitação da área e das características do recobrimento da bacia.

$$Q = \frac{C * i * A}{3,6}$$

onde:

Q – vazão em m³/s;



- I – intensidade média da precipitação sobre a toda a área drenada de duração igual ao tempo de concentração, em mm/h
C – coeficiente de deflúvio ou escoamento superficial adimensional;
A – área drenada, em km²

a) Coeficiente de escoamento superficial

O coeficiente de escoamento superficial é definido como a relação entre o piso de vazão por unidade de área e a intensidade média da chuva. Entrementes, este coeficiente depende de uma série de fatores característicos da bacia, tais como a distribuição da chuva, direção do deslocamento tempestade em relação ao sistema de drenagem, precipitações antecedentes, condições de umidade de solo, etc.

Para o presente projeto, os coeficientes de escoamento superficial utilizados foram recomendados pelas normas aprovadas no Conselho Diretor do Projeto Noroeste do Paraná.

C – 0,80 para áreas cobertas ou pavimentadas

C – 0,30 para áreas descobertas, sem telhados ou com pavimentos permeáveis.

Obs. – Parâmetro a ser adotado – c= 0,70

b) Área contribuinte – (Área drenada).

A individualização da bacia contribuinte é feita pelo traçado, em planta topográfica, das linhas dos divisores de águas (espigões) e dos fundos de vale (talwegues).

As plantas topográficas devem ter altimetria e escalas adequadas. Para bacias urbanas, as mais adequadas são 1:5000 (curvas de nível de 5 em 5 metros) ou quando, se exigem estudos e projetos detalhados mais detalhados, 1:2000 (curvas de nível de 1 em 1 metro)

2.2. TEMPO DE RECORRÊNCIA – (Tr)

O tempo de recorrência recomendado pela SUCEPAR / INST. DAS ÁGUAS - PARANÁ

Para obras de drenagem urbano - (Microdrenagem) - Tr – 05 anos

Para obras de Extremidade - (Macro drenagem) - Tr – 10 anos



O tempo de recorrência adotado para o cálculo da rede de galerias de águas pluviais adotado é de 05 (cinco) anos.

O tempo de concentração para sistemas de galerias de águas pluviais nas drenagens urbanas, consiste no tempo requerido para a água percorrer pela superfície até a boca-de-lobo mais próxima, acrescido do tempo de escoamento no interior do coletor, desde a abertura de engolimento, até a seção considerada.

O tempo de concentração foi calculado pela seguinte expressão:

$$T_c = T_s + T_p$$

onde:

- T_s – tempo gasto pela água para percorrer telhados, calhas, calçadas, etc.

Este tempo está compreendido entre 3 a 20 minutos e, segundo recomendações feitas no “Relatório do Estudo para o Controle da Erosão no Noroeste do Paraná” este valor não deverá ultrapassar a 10 minutos. Neste projeto foi adotado este valor limite para o dimensionamento das tubulações.

- T_p – tempo de escoamento nas galerias, levando-se em conta a velocidade média de escoamento na tubulação e a extensão do percurso. Calculado pela seguinte fórmula:

$$t_p = \frac{L}{V * 60}$$

onde:

- t_p – tempo de percurso na galeria, em min;
- L – extensão do trecho da galeria, em m;
- V – velocidade média das águas na galerias, em m/s.

Dimensionamento de Coletores

Tubulação em concreto.

Para os tubos circulares de concreto, podem ser observados ainda os seguintes limites de velocidade:



- velocidade mínima - 0,75 m/s;
- velocidade máxima - 7,00 m/s, .
- velocidade máxima - 5,00 m/s – para os emissários

Para condutos circulares funcionando a seção plena, a formula ficou assim estabelecida:
(formula de Manning).

$$V = \frac{0,397 * D^{(2/3)} * I^{(1/2)}}{n}$$

onde:-

V – velocidade média (m/s);

D – diâmetro do conduto (m);

I – declividade (m/m);

n – coeficiente que depende da natureza das paredes e tem os valores adotados na formula de KUTEER (tubos de concreto n – 0,015)

Os valores n (rugosidade) para os tubos de concreto em função da qualidade do material, são:

- muito bom - n - 0,012
- bom - n - 0,013
- regular - n – 0,015

As galerias são projetadas admitindo-se os condutos funcionando a plena seção. A suficiência das sarjetas foi para tubos de 0,40; e 0,60m , procurou-se sempre que possível, adotar como declividade para estes diâmetros. Os coletores foram projetados admitindo-se os condutos funcionando a plena seção.

Parâmetros de projetos

Declividades mínimas das redes:

Para evitar entupimento dos tubos de concreto, recomendamos as seguintes declividades:



ITEM	DIAMETRO DOS TUBOS	DECLIVIDADES - %
01	Tubos de 0,40 m	1,50 %
02	Tubos de 0,60 m	1,20 %
03	Outros diâmetros	1,00 %

Bocas de Lobos

As distancias entre as bocas de lobo deverão ser de aproximadamente 70,00 metros;

Verificação da Suficiência das Sarjetas

A suficiência das sarjetas foi verificada para os casos críticos, isto é para as ruas que possuem as menores declividades, através da fórmula modificada de Manning para uso em canais triangulares

$$Q_0 = \frac{0,375 * Y_0^{(8/3)} * Z^{(1/2)}}{N} * I$$

Onde –

- Q_0 – vazão admissível na sarjeta em m^3/s ;
- Y_0 – altura da lamina sobre a sarjeta em m;
- Z – inverso da declividade transversal da rua.

Planilha de cálculo

O desenvolvimento do projeto, exposto do item 1.1 ao 1.3 é , na prática da engenharia, resumidamente apresentado na forma de Planilhas de Cálculo, como anexo está apresentado.

Representação gráfica – (Projetos)

Representação gráfica da rede de drenagem

Os cálculos apresentados na Planilha de Cálculo São expressos graficamente, por coletor, em planta e corte, informando aos responsáveis pela execução das obras de todos os dados, como diâmetro da tubulação, declividade, cotas de montante e jusante.



Anexo III - Sugestão de parâmetros p/ construções com soleiras abaixo das ruas;

O presente projeto foi desenvolvido de modo a se adequar às obras e projetos existentes e obter a solução mais econômica entre as soluções técnicas viáveis.

O traçado da rede de galerias foi definido de forma a proporcionar a máximo atendimento com menores investimentos, considerando e desenvolvimento gradual da estrutura urbana.

MEMORIAL DESCRITIVO

Os parâmetros descritos são normas e instruções gerais elaboradas por esta autarquia, adotados pelo MUNICÍPIO DE APUCARANA.

MATERIAIS A EMPREGAR

Todos os materiais a serem empregado na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade e satisfazer rigorosamente a estas especificações.

O Emprego de qualquer material básico estará sujeito à Fiscalização, que decidirá sobre a sua utilização, face às normas brasileiras (NB's), ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos credenciados.

O executor se obriga a retirar do canteiro todo e qualquer material impugnado pela fiscalização.

Quando as condições locais tornarem aconselháveis à alteração da especificação de qualquer material, esta somente poderá ocorrer mediante autorização escrita da fiscalização.

DOS SERVIÇOS

O Projeto deverá ser respeitado em todas as suas determinações e as modificações que se fizerem necessárias deverão ser notificadas, por escrito, com a devida antecedência para que a fiscalização tome conhecimento e autorize.

A execução dos serviços deverá ser feita segundo estas especificações e os casos omissos serão resolvidos a critério da fiscalização.



A mão de obra deverá ser realizada por operários especializados, ficando inteiramente a critério da fiscalização impugnar qualquer trabalho em execução que obedeça às condições aqui impostas.

A fiscalização das obras será feita por profissional tecnicamente habilitado pertencente aos quadros da Prefeitura ou por profissional e/ou empresas qualificados contratados pela Prefeitura para esta finalidade.

Locação dos coletores

De posse das plantas integrantes do projeto das obras, deve-se inicialmente, proceder à locação dos eixos dos coletores, partindo em cada trecho, de jusante para montante e utilizando-se de aparelhagem apropriada.

Os serviços de referência serão assinalados por meio de marcos adequados que serão assentados de 20 em 20 metros e devidamente amarrados a testemunhas permanentes, de modo a ficarem bem fixados.

A locação dos coletores será sob o eixo da via pública. O recobrimento mínimo sugerido é de 1,00 m (sobre a geratriz externa superior do tubo) e ainda a condição de que possibilite a ligação das canalizações de escoamento das bocas de lobo, cujo recobrimento mínimo é de 0,60 m. Como profundidade máxima pode se adotar o valor de 5,00 metros, referida a geratriz externa inferior do tubo.

Da Escavação

Os trabalhos de escavação por meios manuais ou mecânicos, sempre serão operados de conformidade com as declividades e cotas contidas nos perfis coletores ou ramais.

As escavações para coletores e emissários serão feitas em taludes de (2:1) duas vezes a profundidade para uma vez a largura da vala. As valas para as ligações das bocas de leão com os poços de visita terão seus taludes na vertical. As escavações deverão permanecer abertas durante o menor tempo possível.

O sentido das escavações deverá ser adotado de jusante para montante.



Do Reaterro

Trinta por cento da vala deverá ser preenchida com material cuidadosamente selecionado, aplicado manualmente em camadas de vinte centímetros de espessura. Especial cuidado deverá ser tomado para o preenchimento dos espaços sob os tubos, principalmente quando este for ponta e bolsa.

O restante do reaterro deverá ser executado sem apiloamento manual, mas de forma a que resulte densidade aproximadamente igual à do solo das paredes da vala.

Em ambos os casos, o reaterro deverá ser realizado com solo homogêneo, isento de materiais orgânicos e outras impurezas que comprometam a compactação.

Serviços Topográficos

Pronta a abertura da vala, deve-se proceder ao nivelamento da mesma, sendo que poderá ser seguido o seguinte processo:

De posse dos marcos de referência de nível e declividades, cravam-se estacas nos dois lados das seções transversais, ligando-se por meio de travessas laterais devidamente niveladas. Isto feito estica-se no sentido longitudinal da vala um fio de nylon, sobre as travessas das diversas seções e que permitirá, com uma vara de medida, verificar a declividade nos diversos pontos do trecho considerado. Os apoios do fio de nylon nunca deverão ser superiores a 10 metros.

Da carga e descarga dos tubos

A carga e descarga dos tubos deverão ser feitas cuidadosamente, utilizando-se de cabo de aço, corrente ou gancho metálico evitando-se choques e, sobretudo, não os atirando de cima dos veículos de transporte.

Os tubos deverão ser descarregados ao lado das valas, próximo ao local de assentamento, a fim de se evitar o arraste por grandes distâncias.

Do assentamento dos tubos

Para o assentamento deverão ser obedecidos os seguintes itens:



a) O terreno sobre o qual o tubo será assentado deverá ser firme, apresentar resistência uniforme e, tanto quanto possível, ser constituído de material plástico.

Nas ocasiões em que o leito da vala se apresentar com rocha deverá ser preparado uma base de argila apiloada, com cerca de 15 cm de espessura, sobre a qual os tubos serão assentados.

Se o fundo da vala for úmido e lamacento, o esgotamento da vala será feito por drenagem, usando-se drenos laterais ou em forma de espinha de peixe, conforme a gravidade do problema. Em casos extremos poderá optar pela execução de um colchão de pedra amarrada, sendo que sobre o empedramento procede-se com acima descrito.

b-) Deverão ser observadas atentamente as cotas e declividades em cada trecho.

Do rejuntamento dos tubos

Antes da execução de qualquer tipo de rejuntamento, deve ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas.

Quando se tratar de tubulação tipo ponta e bolsa, a ponta deverá ficar perfeitamente centrada em relação à bolsa. O material de enchimento das juntas que extravasar para o interior do tubo deverá ser retirado.

O material de enchimento das juntas que extravasar para o interior do tubo deverá ser retirado. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

Dos poços de visita e de queda.

O poço de visita tem a função de permitir o acesso às canalizações, para efeito de limpeza e inspeção, de modo que possa a mantê-las em bom estado de funcionamento.

Sua locação e sugerida nos pontos de mudança de direção, cruzamento de ruas (reunião de vários coletores) mudança de declividade e mudança de diâmetro. O espaçamento máximo recomendado é de 120 metros.

Quando a diferença de nível entre o tubo afluente e o efluente for superior a 0,70 m, o poço de visita é denominado de poço de queda.

Os poços de visita, normalmente são constituídos de duas partes:



- a câmara de trabalho, cujas dimensões mínimas devem permitir a inserção de um círculo de 1,10 m de diâmetro. Deverá Ter maior altura possível, a fim de permitir o trabalho em seu interior.
- A câmara de acesso ou chaminé de entrada, cujas dimensões que suportará o tampão na sua parte superior, terá 1,00 m de altura máxima.

Os poços de visita serão em alvenaria de tijolos maciços, concreto armado com tampão em ferro fundido (conforme detalhes de projeto) quando o diâmetro do tubo for menor ou igual a o, 80m e altura de escavação for menor ou igual a 3,5 m. Nos demais caos os poços de visita serão em concreto armado.

Para a descida ao fundo dos poços de visita deverão ser implantadas nas paredes, durante a construção, degraus em ferro fundido, com distancia vertical de no máximo de 0,30m.

Das Bocas-de-lobo

É o elemento de drenagem pluvial urbana que visa a captação das águas pluviais e a sua condução à rede coletora.

As bocas-de-leão serão executadas em alvenarias de tijolos maciços e concreto armado (conforme detalhes de projeto), nas dimensões de projeto, a locação das bocas-de-lobo obedece às seguintes recomendações:

- a-) Serão locadas em ambos os lados da rua quando a saturação da sarjeta o requerer, ou quando for ultrapassada a sua capacidade de engolimento;
- b-) Serão locadas nos pontos mais baixos das quadras;
- c-) Recomenda-se adotar um espaçamento máximo de 70 metros entre as bocas-de-lobo, caso não seja analisada a capacidade de escoamento da sarjeta;
- d-) A melhor solução para a instalação das bocas-de-lobo é em pontos pouco a montante de cada faixa de cruzamento usada pelos pedestres, junto às esquinas.



Das caixas de ligação

As caixas de ligação são utilizadas quando se faz necessária à locação de bocas de lobo intermediária ou para evitar a chegada num mesmo poço de visita de mais de quatro tubulações.

Sua função é similar ao do balão dos poços de visita e se diferenciam destes por não serem visitáveis (ausência de chaminé).

As caixas de ligação servem para a interligação das redes das bocas-de-lobo com a rede coletora e, serão executadas em alvenaria de tijolos maciços e concreto armado (conforme detalhes de projeto) quando o diâmetro da rede coletora for menor ou igual a 1,00 metro.

Das vigas de apoio dos tubos

Nas extremidades das tubulações serão executadas vigas longitudinais, com berço em forma de Y, para o apoio aos tubos terminais.

Esta viga tem a finalidade de evitar o deslocamento dos últimos tubos, pelo arraste interno provocado pelo atrito da água com as paredes do tubo, bem como para evitar a erosão retrocedente na ponta da rede, uma vez que estas vigas deverão ser estaqueadas.

A viga será executada em concreto armado, nas dimensões determinadas no projeto, e será apoiada em dois blocos de estacas.

Para redes de tubos com diâmetro menor ou igual a 1,00m os blocos serão de duas estacas e para diâmetro maior que 1,00 metro os blocos serão de três estacas.

As estacas terão profundidade mínima de 3,00 metros. Os tubos serão fixados nas vigas por meio de cabos de aço com diâmetro de meia polegada, revestidos com tubo plástico para evitar a corrosão.

Dissipadores

As estruturas hidráulicas utilizadas para a dissipação da energia nas extremidades dos emissários em tubulações de concreto são do tipo de impacto e de mergulho, serão executados em concreto armado (conforme detalhes de projeto)



Sarjetas

As sarjetas devem obedecer a uma declividade transversal de 2% a 5%, tendo junto ao meio fio uma altura de 15 cm.

Observação – O meio fio com sarjeta adotado é o Tipo 02 – DER-PR, com consumo de concreto de 0,042 m³/m

ADOAÇÃO DE PROJETO PADRÃO

Serão adotados os seguintes projetos padrão da IPAGUAS e Município de Apucarana, para o detalhamento das estruturas de drenagem:

- Bocas-de-lobo;
- Poço de Visita;
- Poço de Queda;
- Caixa de Ligação;
- Vigas de apoio e;
- Dissipadores de energia (Ver detalhe em anexo)

DISPOSIÇÕES DOS COMPONENTES DA REDE

Coletores

A rede coletora foi locada no eixo das ruas, salvo casos especiais, onde a mesma poderá ser locado sob o meio fio.

O recobrimento mínimo adotado foi de 1,00 metro para os coletores e 0,60 m para as ligações. Os coletores são de concreto sem armadura para os diâmetros 0,40 e 0,60m.

Bocas-de-lobo

Foram locadas nas esquinas em ambos os lados da rua e nas partes mais baixas das quadras, ressalvadas os casos longos, de sarjetas em uma mesma quadra.

Quando houver saturação, ou exceder a capacidade de engolimento da boca-de-lobo, serão locadas bocas-de-lobo intermediarias.

As canalizações de esgotamento das bocas-de-leão partem desta e descarregam a jusante, numa caixa de ligação ou poço de visita. Seu diâmetro é de 0,40 m e sua declividade mínima 1,5 %.



Poços de visita

Os poços de visita têm a função primordial de permitir ao acesso as canalizações para efeito de limpeza e inspeção, de modo que possa mantê-la em bom estado de funcionamento.

Nos pontos de mudança de direção, cruzamentos de ruas, mudança de declividade e do diâmetro de tubulação, serão colocados poços de visita.

OBSERVAÇÕES

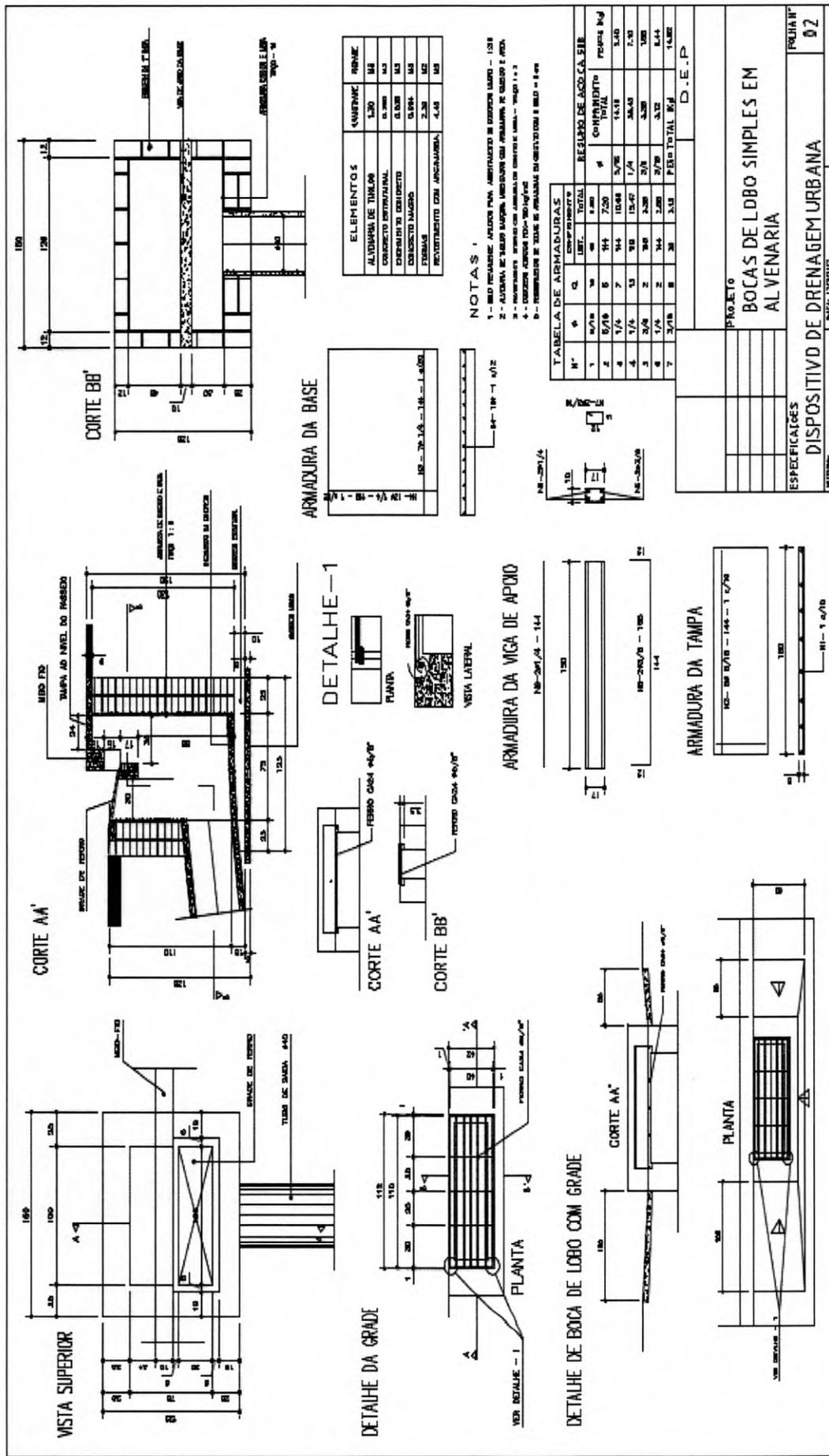
- a) Antes de se efetuar o aterramento dos tubos de concreto e demais e elementos de drenagem a proprietária deverá fotografar todos os serviços e entregar um conjunto de fotos ao Município.

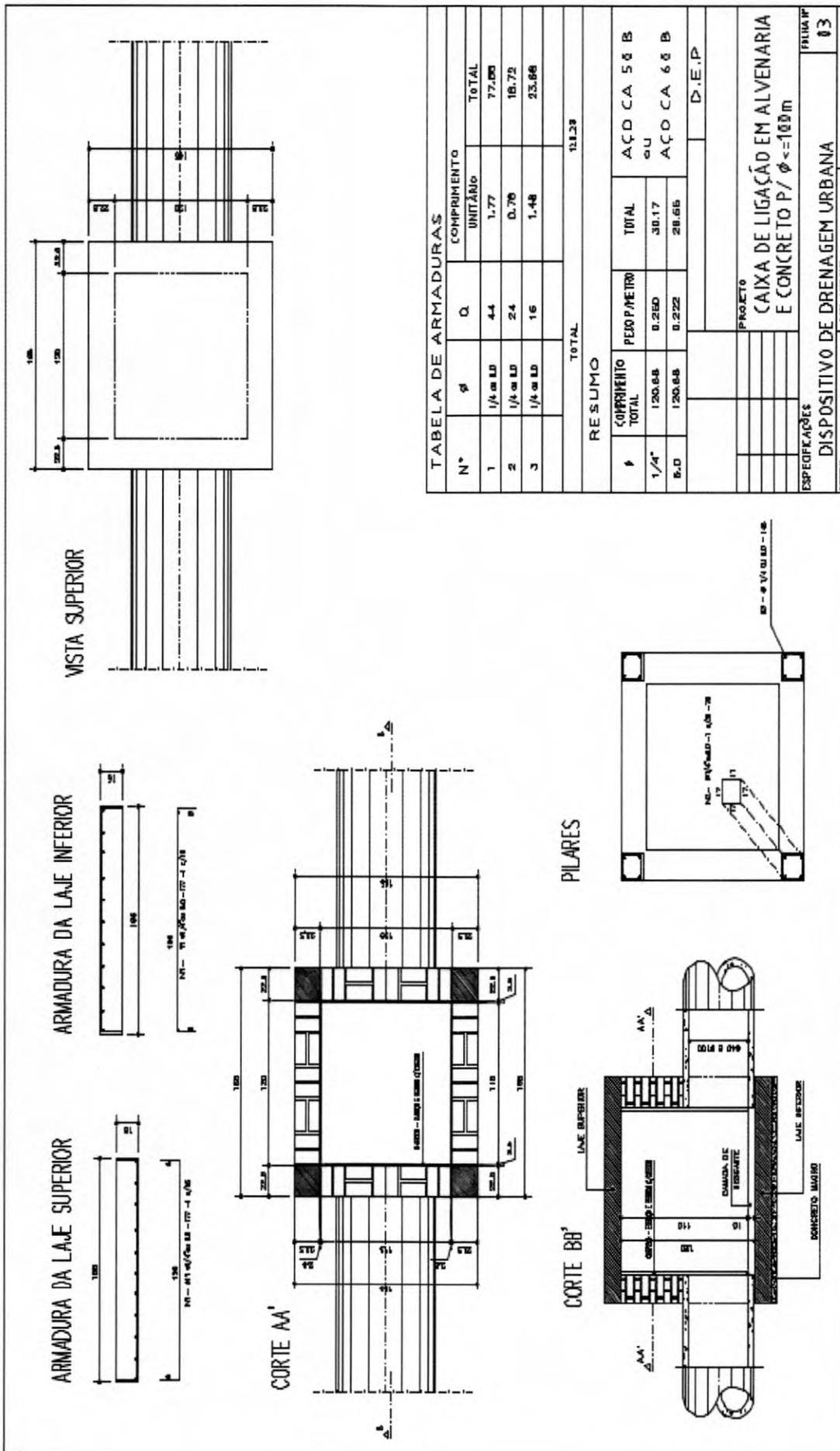
ELEMENTOS DE DRENAGEM



	SITUÇÃO 01		SITUÇÃO 02		SITUÇÃO 03
	SITUÇÃO 04		SITUÇÃO 05		SITUÇÃO 06 e 07
	SITUÇÃO 08		SITUÇÃO 09		SITUÇÃO 10

CONVENÇÕES	
	BOCA DE LOBO
	CAIXA DE LIGAÇÃO
	POÇO DE VISTA
	POÇO DE CAIEDA
	SENTIDO DA QUEDA
D.E.P.	
PROJETO	
ESQUEMA BÁSICO DE LIGAÇÕES DE BOCAS DE LOBO	
ESPECIFICAÇÕES	PROJETO
DISPOSITIVO DE DRENAGEM URBANA	
FOLHA Nº 01	





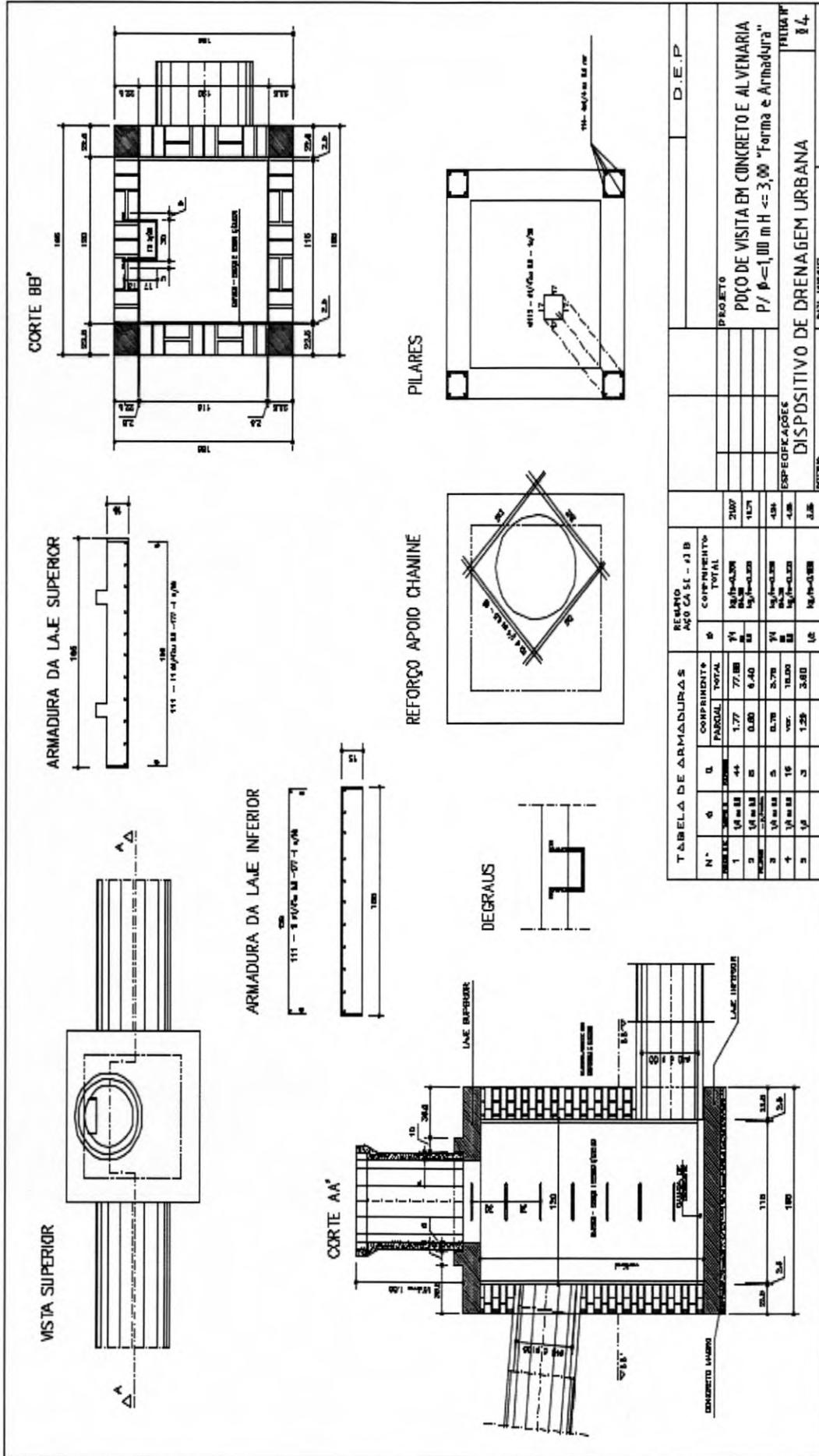


TABELA DE ARMADURAS				RESUMO AÇO CA 51 - 11 B		D.E.P.
N°	Ø	Q	COMPRIMENTO PARCIAL	COMPRIMENTO TOTAL	PROJETO	
1	1/4" Ø 8	44	1,77	77,88	2100	DISPOSITIVO DE DRENAGEM URBANA
2	1/4" Ø 8	28	0,80	6,40	1120	
3	1/4" Ø 8	5	0,78	3,78	438	ESPECIFICAÇÕES
4	1/4" Ø 8	16	1,00	16,00	4,00	
5	1/4" Ø 8	2	1,28	3,80	0,25	RECIBO
						DATA: 19/03/17

PROJETO
POÇO DE VISITA EM CONCRETO E ALVENARIA
 P/ $\phi < 1,00$ m H $< 3,00$ "Forma e Armadura"
 DATA: 19/03/17

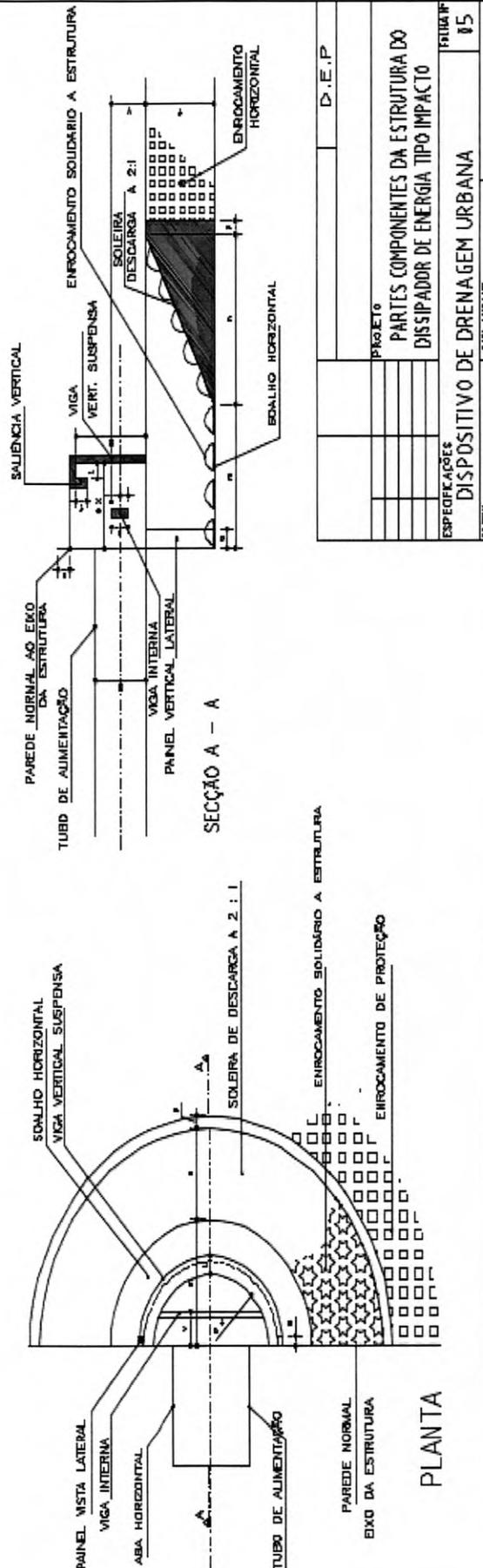


TABELA DE DIMENSÕES

D	D(M/S)	n	n	p	f	s	g	H	K	a	h	L	t	e x	v	$x = \frac{v \cdot e}{2 \cdot x \cdot g}$	$x = \frac{v \cdot e}{2 \cdot x \cdot g}$	C.I.
01	250	1307	1821	117	701	175	702	1164	54	885	115	305	58	881	43,9	181	430	382
101	3007	1538	1819	140	818	210	803	1404	71	700	201	345	70	1820	225	131	508	200
120	5085	1780	2104	183	1052	245	871	1888	83	808	243	385	81	1800	88,7	151	845	405

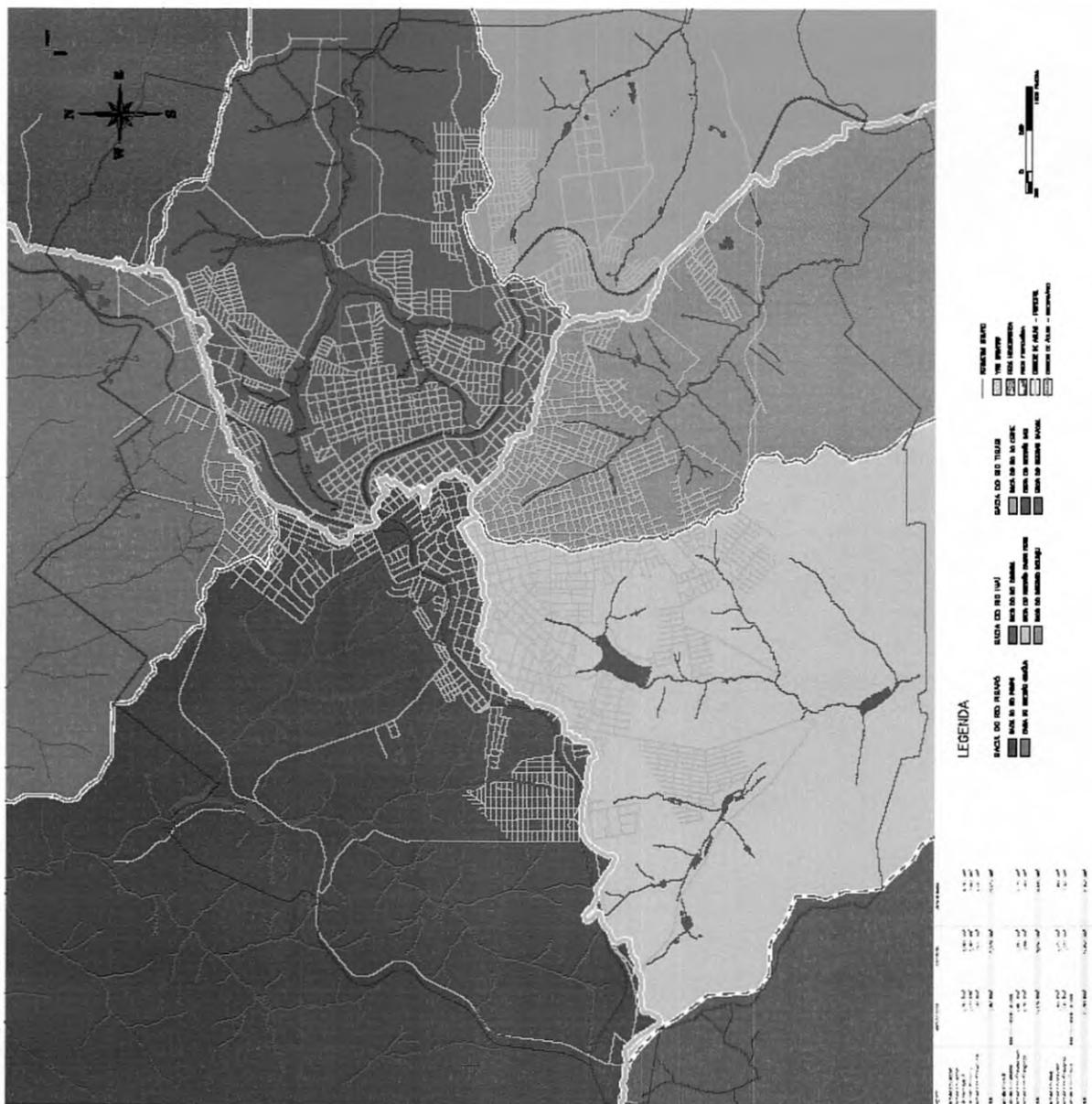
OBJ:

- * X : DISTÂNCIA ENTRE A BASE INFERIOR DA VIGA INTERNA E O EIXO DA TUBULAÇÃO PARA ESCONTEMENTOS Á PLENA SEÇÃO.
- X' : MESMA DISTÂNCIA PARA ESCONTEMENTOS Á MEIA SEÇÃO.
- ** C.I. : COMPRIMENTO DA CONTRA-MOLINAÇÃO (500) A JUSANTE DA SOLEIRA.





Anexo IV - Planta de identificação das bacias hidrográficas;





ANEXO – V – Informações para construções abaixo das soleiras de vias públicas

Considerações Preliminares (Legislação específica que trata de passagem de águas pluviais e esgoto)

Abaixo juntamos a Legislação que trata da passagem de servidão de águas pluviais, sendo o Código Nacional de Aguas e o Código Civil Brasileiro:

I) Código Nacional de Aguas

Segundo Decreto Presidencial nº **24.643 de 10/07/1934**, regulamentou o Códigos de Aguas no Brasil

(...)

TITULO V - ÁGUAS PLUVIAIS

Art. 102. Consideram-se águas pluviais, as que procedem imediatamente das chuvas.

Art. 103. As águas pluviais pertencem ao dono do prédio onde caírem diretamente, podendo o mesmo dispor delas a vontade, salvo existindo direito em sentido contrário.

Parágrafo único. Ao dono do prédio, porém, não é permitido:

1º, desperdiçar essas águas em prejuízo dos outros prédios que delas se possam aproveitar, sob pena de indenização aos proprietários dos mesmos;

2º, desviar essas águas de seu curso natural para lhes dar outro, sem consentimento expresso dos donos dos prédios que irão recebê-las.

Art. 104. Transpondo o limite do prédio em que caírem, abandonadas pelo proprietário do mesmo, as águas pluviais, no que lhes for aplicável, ficam sujeitas as regras ditadas para as águas comuns e para as águas públicas.



Art. 105. O proprietário edificará de maneira que o beiral de seu telhado não despeje sobre o prédio vizinho, deixando entre este e o beiral, quando por outro modo não o possa evitar, um intervalo de 10 centímetros, quando menos, de modo que as águas se escoem.

Art. 106. É imprescritível o direito de uso das águas pluviais.

Art. 107. São de domínio público de uso comum as águas pluviais que caírem em lugares ou terrenos públicos de uso comum.

Art. 108. A todos é lícito apanhar estas águas.

Parágrafo único. Não se poderão, porém, construir nestes lugares ou terrenos, reservatórios para o aproveitamento das mesmas águas sem licença da administração.

Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2.002 – “Código Civil Brasileiro”

Seção IV - Da Passagem de Cabos e Tubulações

Art. 1.286. Mediante recebimento de indenização que atenda, também, à desvalorização da área remanescente, o proprietário é obrigado a tolerar a passagem, através de seu imóvel, de cabos, tubulações e outros condutos subterrâneos de serviços de utilidade pública, em proveito de proprietários vizinhos, quando de outro modo for impossível ou excessivamente onerosa.

Parágrafo único. O proprietário prejudicado pode exigir que a instalação seja feita de modo menos gravoso ao prédio onerado, bem como, depois, seja removida, à sua custa, para outro local do imóvel.

Art. 1.287. Se as instalações oferecerem grave risco, será facultado ao proprietário do prédio onerado exigir a realização de obras de segurança.

Seção V - Das Águas

Art. 1.288. O dono ou o possuidor do prédio inferior é obrigado a receber as águas que correm naturalmente do superior, não podendo realizar obras que embarquem o seu fluxo; porém a



condição natural e anterior do prédio inferior não pode ser agravada por obras feitas pelo dono ou possuidor do prédio superior.

Art. 1.289. Quando as águas, artificialmente levadas ao prédio superior, ou aí colhidas, correrem dele para o inferior, poderá o dono deste reclamar que se desviem, ou se lhe indenize o prejuízo que sofrer.

Parágrafo único. Da indenização será deduzido o valor do benefício obtido.

Art. 1.290. O proprietário de nascente, ou do solo onde caem águas pluviais, satisfeitas as necessidades de seu consumo, não pode impedir, ou desviar o curso natural das águas remanescentes pelos prédios inferiores.

Art. 1.291. O possuidor do imóvel superior não poderá poluir as águas indispensáveis às primeiras necessidades da vida dos possuidores dos imóveis inferiores; as demais, que poluir, deverá recuperar, ressarcindo os danos que estes sofrerem, se não for possível a recuperação ou o desvio do curso artificial das águas.

Art. 1.292. O proprietário tem direito de construir barragens, açudes, ou outras obras para represamento de água em seu prédio; se as águas represadas invadirem prédio alheio, será o seu proprietário indenizado pelo dano sofrido, deduzido o valor do benefício obtido.

Art. 1.293. É permitido a quem quer que seja, mediante prévia indenização aos proprietários prejudicados, construir canais, através de prédios alheios, para receber as águas a que tenha direito, indispensáveis às primeiras necessidades da vida, e, desde que não cause prejuízo considerável à agricultura e à indústria, bem como para o escoamento de águas superfúas ou acumuladas, ou a drenagem de terrenos.

§ 1o Ao proprietário prejudicado, em tal caso, também assiste direito a ressarcimento pelos danos que de futuro lhe advenham da infiltração ou irrupção das águas, bem como da deterioração das obras destinadas a canalizá-las.



§ 2o O proprietário prejudicado poderá exigir que seja subterrânea a canalização que atravessa áreas edificadas, pátios, hortas, jardins ou quintais.

Diante do exposto, acima propomos:

- a) Que as construções a serem construídas abaixo das solerias das ruas, deverá junto com o projeto arquitetônico, apresentar:
 - i. Um croqui do sistema de escoamento das águas pluviais, até a boca de lobo mais próxima (se for o caso) e para o esgoto, o sistema de escoamento até o ponto de ligação mais próxima, com o devido dimensionamento e sendo obrigatória a autorização de passagem das tubulações por lotes vizinhos, desde que não haja outra alternativa de deslocamento da tubulação;
 - ii. Autorização do proprietário por onde deva passar esta tubulação constituindo uma “servidão de passagem”



Prefeitura do Município de Apucarana

Centro Cívico José de Oliveira Rosa, nº 25
CEP 86.800-280 | APUCARANA - PR | www.apucarana.pr.gov.br



APUCARANA
Prefeitura da Cidade

Quadro 14 – Cronograma de metas e ações

ITEM	PROGRAMAS / METAS	UNID	QUANT.	UNITÁRIO	PARCIAL	TOTAL
01.	Programa de Universalização - S. Drenagem Urbana e Manejo de A Pluviais					
01.01	Projetos de Microdrenagem					
	- Construção de rede de drenagem - novas	m	60.000,00	250,00	15.000.000,00	
	- Reabilitações redes existentes	m	30.000,00	200,00	6.000.000,00	
				TOTAL - MICRODRENAGEM - R\$	21.000.000,00	
01.02	Estudo/Projeto Básico de Macro drenagem					
	- Obras novas de construções de - canais com urbanização	m	2.500,00	2.500,00	6.250.000,00	
	- Obras novas de construções de - emissários	m	3.500,00	1.000,00	3.500.000,00	
	- Reabilitações redes existentes - canais	m	600,00	1.500,00	900.000,00	
	- Requalificação - canais enterrados	m	800,00	1.200,00	960.000,00	
				TOTAL - MACRODRENAGEM - R\$	11.610.000,00	
02.	Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços					
02.01	Programa Interação Comunidade					
	- Programas Interação Comunidade	gb	1,00	200.000,00	200.000,00	
02.02	Programa de Fiscalização Ambiental e Sustentabilidade					
	- Programa de Fiscalização Ambiental e Sustentabilidade					
	- Fiscalização e Controle - de Execução de construções em áreas de APP	gb	1,00	60.000,00	60.000,00	
	- Fiscalização - ligações irregulares - esgoto doméstico / rede drenagem	gb	1,00	60.000,00	60.000,00	
	- Fiscalização - canaletas de AP ao longo da Linha Férrica	gb	1,00	60.000,00	60.000,00	
	- Fiscalização - canaletas de AP ao longo das Rodovias	gb	1,00	60.000,00	60.000,00	
	- Fiscalização - de despejos dos Postos de Combustíveis	gb	1,00	60.000,00	60.000,00	
				UNITÁRIO	PARCIAL	TOTAL
02.03	Programas de Manutenção. Preventiva e Corretiva					
	- Execução - Manutenção, conservação rede de drenagem / canais	m	40.000,00	180,00	7.200.000,00	
	- Execução - Manutenção e Conservação - Estradas Perímetro urbano	km	40,00	40.000,00	1.600.000,00	



Prefeitura do Município de Apucarana

Centro Cívico José de Oliveira Rosa, nº 25
CEP 86.800-280 | APUCARANA - PR | www.apucarana.pr.gov.br



	- Elaboração do Plano D Drenagem e Manejos Aguas Urbanas	gb	1,00	600.000,00	600.000,00
	- Levantamento e Cadastramento das nascentes urbanas	gb	1,00	150.000,00	150.000,00
			TOTAL - PROGRAMAS DE MELHORIAS / ORGANIZACIONAIS - R\$		3.390.000,00
03.05	Programa Desenvolvimento Legislativo				
	- Elaboração/revisão de Legislação:				
	- Sistema de drenagem - Novos Loteamentos/ Empreendimentos	gb	1,00	0,00	0,00
	- Revisão legislação - aguas de chuvas - "reuso"	gb	1,00	0,00	0,00
	- Regul. - Construções abaixo das soleiras das vias publicas	gb	1,00	0,00	0,00
	- Programa de acompanhamento a legislação que trata A Pluviais	gb	1,00	0,00	0,00
			TOTAL - PROGRAMAS DESENVOLVIMENTO LEGISLATIVO		0,00

				TOTAL - GERAL	50.000.000,00
--	--	--	--	----------------------	----------------------

QUADRO RESUMO					
ITEM	METAS / AÇÕES		VALOR		%
1	Programa de Universalização - S. Drenagem Urbana e Manejo de A Pluviais				
	- Microdrenagem		21.000.000,00		42,00
	- Macrodrenagem		11.610.000,00		23,22
2	Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços		14.000.000,00		28,00
3	Programa de Melhorias Organizacionais e Gerenciais		3.390.000,00		6,78
	TOTAL GERAL - R\$		50.000.000,00		100,00
	CUSTO POR ANO - AO LONGO DE 20 ANOS		2.500.000,00		5,00



Prefeitura do Município de Apucarana

Centro Cívico José de Oliveira Rosa, nº 25

CEP 86.800-280 | APUCARANA - PR | www.apucarana.pr.gov.br



Quadro 15 - Resumo do Cronograma Físico e Financeiro do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais.

Programa	Programa, Metas e Ações	Custo Estimado da Ação (R\$)	Fonte de Financiamento	Meta de Execução da Ação	Meta de Execução do Programa	Responsável pela Execução do Programa	Parcerias	Prioridade Ação
Programa de Universalização do Sistema Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Projetos de Microdrenagem	21.000.000,00	PPA e Fontes Externas	Prazo Imediato	Longo Prazo	Sec. Obras	Sec. S. Pub	25
	Estudo/Projeto Básico de Macro-drenagem	11.610.000,00	PPA e Fontes Externas	Medio Prazo		Sec. Obras	IDEPLAN	25
Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços	Programa Interação Comunidade	200.000,00	PPA	Prazo Imediato	Longo Prazo	Sec. Obras	Sec. Gov.	2
	Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade	300.000,00	PPA e Fontes Externas	Prazo Imediato		SEMA	Sec. Gov.	16
	Programas de Manut. Preventiva e Corretiva	8.800.000,00	PPA	Prazo Imediato		Sec. Obras	Sec. S. Pub	25
	Programa Regularização Fundiária Urbana	100.000,00	PPA e Fontes Externas	Prazo Imediato		Sec Ação Social	Sec. Obras	9
	Programa Melhoria Qualidade Recursos Hídricos	50.000,00	PPA e Fontes Externas	Prazo Imediato		SEMA	Sec. Gov.	4
	Programa Incentivo Arborização Urbana	100.000,00	PPA	Prazo Imediato		SEMA	Sec. Gov.	4
Programa Controle Processos Erosivos	4.400.000,00	PPA	Prazo Imediato		Sec. Obras	Sec. S. Pub	20.	



Prefeitura do Município de Apucarana

Centro Cívico José de Oliveira Rosa, nº 25
CEP 86.800-280 | APUCARANA - PR | www.apucarana.pr.gov.br



Programa	Programa, Metas e Ações	Custo Estimado da Ação (R\$)	Fonte de Financiamento	Meta de Execução da Ação	Meta de Execução do Programa	Responsável pela Execução do Programa	Parcerias	Prioridade Ação
Programa de Melhorias Organizacionais e Gerenciais	Reestruturação Organizacional Adm. Municipal	2.000.000,00	PPA	Prazo Imediato		Sec. Gestão	IDEPLAN	16
	Cadastro Técnico Microdrenagem	340.000,00	PPA	Prazo Imediato		Sec. Obras	IDEPLAN	12
	Programa Capacitação Técnica	200.000,00	PPA	Prazo Imediato	Longo Prazo	Sec. Gestão	Sec. Obras	9
	Manual Diretrizes Projetos Drenagem Urbana	760.000,00	PPA	Prazo Imediato		Sec. Obras	SEMA /IDEPLAN	9
	Programa Desenvolvimento Legislativo	-	PPA	Prazo Imediato		Sec. Gov.	Camara Vereadores	25
	TOTAL GERAL - R\$	50.000.000,00						