

7-00167
v.3

MINISTÉRIO DO INTERIOR
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
COORDENAÇÃO ESTADUAL DO PLANEJAMENTO
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLATINA

PLANO DIRETOR DE CONTENÇÃO ÀS ENCHENTES:
PROTEÇÃO ÀS ENCOSTAS E DRENAGEM PLUVIAL DE COLATINA
VOLUME III

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES

MINISTÉRIO DO INTERIOR
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
COORDENAÇÃO ESTADUAL DO PLANEJAMENTO
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLATINA
INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES

PLANO DIRETOR DE CONTENÇÃO ÀS ENCHENTES:
PROTEÇÃO ÀS ENCOSTAS E DRENAGEM PLUVIAL DE COLATINA

VOLUME III

ABRIL/1982

MINISTÉRIO DO INTERIOR

Mario Andreazza

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Eurico Vieira de Rezende

COORDENAÇÃO ESTADUAL DO PLANEJAMENTO

Octávio Luiz Guimarães

PREFEITURA MUNICIPAL DE COLATINA

Devacir Mário Zaché

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES

Orlando Caliman

EQUIPE TÉCNICA

Paulo de Melo Freitas Junior - Engº Civil

Robson Sarmento - Engº Civil - Ms.C., Ph.D

Alexandre José Serafin - Engº Civil - M.Sc., Ph.D

Maria Cristina Mello de Lima - Engº Civil

EQUIPE DE APOIO DO IJSN

LISTA DE MAPAS

1. Canaletas Tipo de Proteção às Encostas - Seções Transversais
2. Situação das Folhas Utilizadas
3. Plantas do Sistema de Proteção às Encostas e Drenagem Pluvial Proposta
(322.838 - 322.840/324.838 - 324.840 - 324.842/326.836 - 326.838 - 326.840 -
- 326.842/328.836 - 328.838 - 328.840 - 328.842/330.836 - 330.838 - 330.840-
- 330.842)

ÍNDICE GERAL

VOLUME I:

Plano Diretor de Contenção às Enchentes na cidade de Colatina

VOLUME II:

Plano Diretor de Drenagem Pluvial de Colatina

VOLUME III:

Plano Diretor de Proteção às Encostas de Colatina

VOLUME IV:

Custos

VOLUME V:

Anexos

ÍNDICE	PÁGINA
1. A SITUAÇÃO ATUAL	6
2. SISTEMA DE PROTEÇÃO ÀS ENCOSTAS PROPOSTO	8
3. DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO URBANO	10

1.

A SITUAÇÃO ATUAL

Como foi dito na apresentação deste trabalho, os solos da zona urbana do município têm textura favorável à erosão: são solos podzólicos, de elevado teor de areia, facilmente desagregáveis. Além disso, as vertentes que vão dar na zona urbana, em especial ao centro e ao bairro São Silvano, possuem declividades extremamente altas, superiores a 45% muitas vezes. É de se notar também que o deflorestamento foi praticamente total na região adjacente ao perímetro urbano.

Outrossim, as equações intensidade-frequência-duração das chuvas intensas em Colatina revelam que as precipitações de curta duração têm intensidades muito altas (chuvas erosivas) na região de Colatina.

Configurou-se assim uma situação altamente desfavorável:

Solos arenosos - altas declividades - cobertura vegetal insuficiente - chuvas erosivas, o que vem causando transtornos à urbanização, como quedas de barreiras, ameaças às habitações, erosão em lençol por toda parte, voçorocas, entupimento dos sistemas de drenagem, sujeira nas ruas, etc.

Para agravar mais ainda o problema, há que se considerar o traçado urbano atual da cidade, muitas vezes completamente inadequado, em especial a ocupação das encostas, vertentes e baixadas.

Assim é que há ruas de altíssima declividade morro acima, talvez cortando quarteirões ao meio, ocupação em zonas periodicamente alagáveis, loteamentos em grandes declividades, etc.

O problema se configurou tão sério que julgou-se que um eficiente sistema de drenagem urbana teria necessariamente que ser integrado a um siste

ma de proteção das encostas, sob o risco de vir a se perder todo o tra
balho da drenagem pluvial não se atacando o problema das encostas.

2. SISTEMA DE PROTEÇÃO ÀS ENCOSTAS PROPOSTO

A partir da análise do problema, pensou-se inicialmente em atacar o problema das encostas em várias frentes:

- Reflorestamento das encostas - este item esbarra no fato de que todos estes terrenos estão nas mãos de particulares e que não há legislação que possa obrigar o proprietário a formar e manter cobertura vegetal protetora em seu terreno, a não ser que houvesse a desapropriação com ônus das áreas para o poder público e posterior reflorestamento, o que inviabiliza este sistema, pelo menos como solução confiável e definitiva. Campanhas de incentivo ao reflorestamento são, entretanto, sempre bem-vindas.
- Rigorosa legislação de parcelamento e ocupação do solo urbano - este item tem a grande vantagem de poder evitar erros futuros na ocupação do solo, como tem acontecido até o momento. Assim é que diretrizes bem elaboradas visando a ocupação ordenada ou preservação de áreas das encostas seriam um grande avanço no sentido de resolver o problema. Depende entretanto de elaboração e aprovação pelo Legislativo e Executivo municipais de leis regulamentando o assunto e esbarra no problema de dificilmente conseguir corrigir as distorções já existentes na ocupação urbana, em vista dos direitos adquiridos pelos proprietários e loteadores.
- Drenagem das águas pluviais das encostas - este item foi julgado o mais viável para proteção às encostas, pelos seguintes motivos:
 - a) Não haverá ônus com a desapropriação das estreitas faixas reservadas às canaletas de drenagem das encostas, uma vez que elas serão consideradas faixas de servidão pública de interesse da coletividade e como tal isentas de desapropriação com ônus.

- b) As obras de drenagem das encostas (canaletas escavadas e recobertas de emulsão asfáltica ou concreto armado) são facilmente exequíveis na prática.
- c) Tendo-se projetado estas canaletas de modo a se impedir o livre escoamento das águas de chuva pelas encostas, drenando-as convenientemente para o sistema de drenagem proposto ou lançando-as diretamente nos rios, este sistema efetivamente protege as encostas do crucial problema da erosão e desbarrancamentos.

Assim é que o sistema de proteção às encostas proposto constituiu-se numa malha de canaletas de drenagem em nível (com pequenas declividades) nas encostas, as quais convergem ou para a rede de drenagem projetada ou vão ter diretamente nos rios, como se detalha nos mapas em anexo.

Selecionou-se 3 seções tipos de canaletas abertas a serem escavadas nos morros e recobertas com emulsão asfáltica, denominadas S1, S2 e S3, conforme detalhes em anexo; bem como 4 seções tipo de canaletas abertas escavadas nas encostas e revestidas de concreto armado (S4, S5, S6 e S7, conforme detalhes).

Além disso, esporadicamente, quando houve necessidade, seja pelas grandes vazões ou velocidades, projetaram-se seções maiores em concreto armado, como se detalha nos mapas. É de se ressaltar aqui que foram projetadas também várias escadarias de dissipação de energia abertas e em concreto armado, visando-se vencer as altas declividades das vertentes para levar as águas drenadas para as regiões mais baixas.

As escadarias de dissipação de energia, bem como todo o sistema de proteção às encostas proposto, estão mostrados nos mapas em anexo a este plano.

3. DIRETRIZES PARA O PLANEJAMENTO URBANO

Vários problemas atuais da cidade de Colatina, tais como enchentes, deslizamento de encostas, alagamentos, foram causados pela ocupação urbana desastrosa, como por exemplo erigir-se construções abaixo da cota de inundação, ruas de altíssima declividade, desmatamento indiscriminado, talvegues naturais cortando quarteirões pelo meio, desenho urbano não harmônico com a topografia, etc.

O objetivo deste capítulo é traçar diretrizes para o planejamento urbano do ponto de vista do meio físico, visando diminuir os problemas atuais e evitar os futuros:

- 1) Não se deve permitir ocupação abaixo da cota 40m (levantamento do DAF), sob a pena de virem a ocorrer inundações.
- 2) Deve-se exigir declividades limites para as ruas (máximo 15%).
- 3) Os talvegues, quando urbanizados, são podem ocupar a posição das ruas e terem drenagem adequada (como não ocorreu no bairro Maria Amélia, onde quando chove um riacho invade as propriedades).
- 4) O desenho urbano dos loteamentos a serem aprovados deve ser compatibilizado com o sistema das canaletas que protegem as encostas. A rua dos novos loteamentos, quando implantada, deve incorporar sua drenagem às canaletas projetadas, sendo incumbência do loteador o recobrimento da canaleta e a execução da microdrenagem.
- 5) Não se deve permitir qualquer forma de ocupação acima da declividade de 45%.
- 6) Entre 30% e 45% de declividade, a ocupação deve ser cuidadosamente regulamentada, seja com a obrigatoriedade de obras de drenagem pluvial (compatibilizadas com o Sistema de Proteção às Encostas descrito neste Plano Diretor), seja com obras de contenção geotécnica, seja com

adequado repovoamento vegetal, dependendo de cada circunstância específica e aprovação pelo Poder Público.

- 7) Devem ser exigidos projetos executivos de drenagem pluvial e esgotos de cada novo loteamento a ser aprovado.
- 8) Impedir a expansão da malha urbana da cidade de Colatina para a bacia do rio Pancas (atualmente fora da área efetivamente ocupada), também sujeito a inundações problemáticas na sua confluência com o rio Doce.

CANALETAS - TIPO DE PROTEÇÃO ÀS ENCOSTAS
 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

S1 (ASFALTO)

S2 (ASFALTO)

i (%)	V (m/s)	Q _{Máx.} (m ³ /s)	i (%)	V (m/s)	Q _{Máx.} (m ³ /s)
0,5	1,59	0,28	0,5	1,77	0,43
1,0	2,24	0,39	1,0	2,51	0,62
1,5	2,75	0,48	1,5	3,07	0,75

S3 (ASFALTO)

S4 (CONCRETO)

i (%)	V (m/s)	Q _{Máx.} (m ³ /s)	i (%)	V (m/s)	Q _{Máx.} (m ³ /s)
0,5	2,0	0,77	0,5	2,40	0,72
1,0	2,87	1,08	1,0	2,94	0,88
1,5	3,52	1,32	1,5	3,39	1,02
			2,0	3,79	1,14
			2,5	4,16	1,25

CANALETAS - TIPO DE PROTEÇÃO ÀS ENCOSTAS
 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

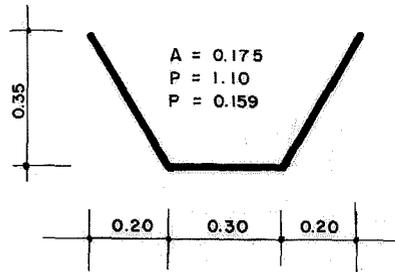
S5 (CONCRETO)			S6 (CONCRETO)		
i (%)	V (m/s)	$\bar{Q}_{\text{Max.}}$ (m ³ /s)	i (%)	V (m/s)	$\bar{Q}_{\text{Max.}}$ (m ³ /s)
0,5	1,92	0,80	0,5	2,95	1,66
1,0	2,70	1,13	1,0	3,62	2,03
1,5	3,31	1,40	1,5	4,18	2,34
2,0	3,82	1,61	2,0	4,67	2,62
2,5	4,27	1,80	2,5	5,12	2,87
3,0	-	-	3,0	5,53	3,10
-	-	-	3,5	5,91	3,31

S7 (CONCRETO)

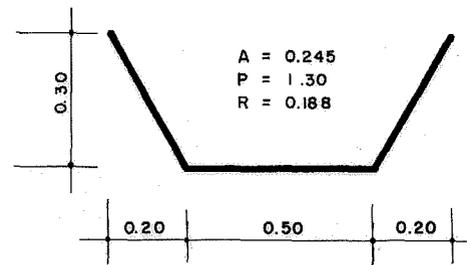
i (%)	V (m/s)	$\bar{Q}_{\text{Max.}}$ (m ³ /s)
0,5	3,50	3,16
1,0	4,30	3,87
1,5	4,96	4,47
2,0	5,55	5,00
2,5	6,07	5,47
3,0		

CANALETAS - TIPO DE PROTEÇÃO ÀS ENCOSTAS SEÇÕES TRANSVERSAIS

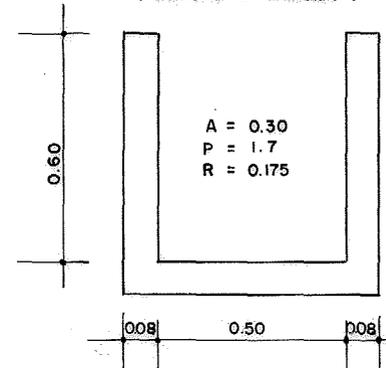
SEÇÃO TIPO 1 (S1)
(ASFALTO)



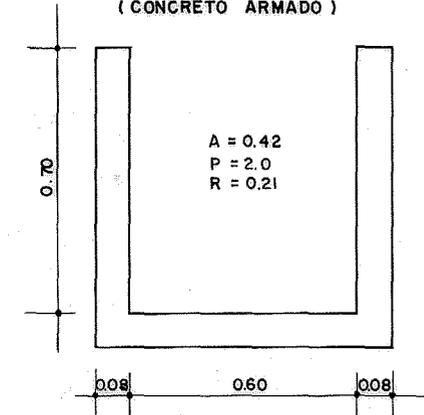
SEÇÃO TIPO 2 (S2)
(ASFALTO)



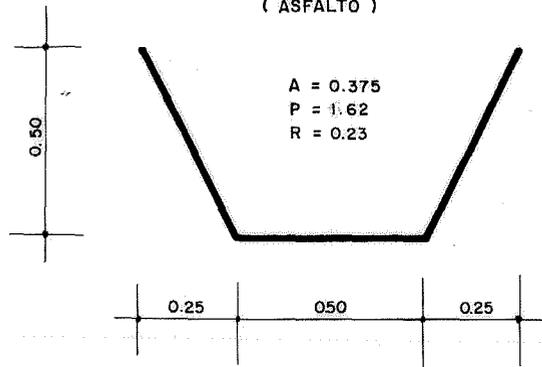
SEÇÃO TIPO 4 (S4)
(CONCRETO ARMADO)



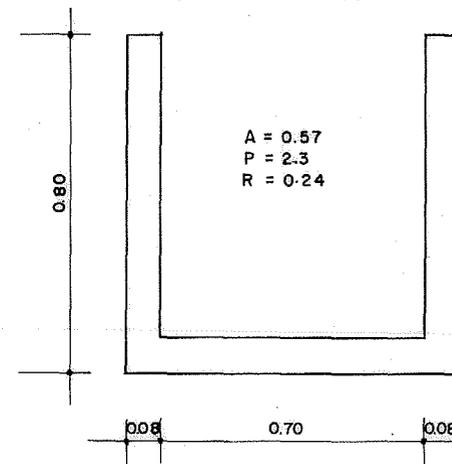
SEÇÃO TIPO 5 (S5)
(CONCRETO ARMADO)



SEÇÃO TIPO 3 (S3)
(ASFALTO)



SEÇÃO TIPO 6 (S6)
(CONCRETO ARMADO)



SEÇÃO TIPO 7 (S7)
(CONCRETO ARMADO)

