

REDE DE TELEMETRIA HIDROMETEOROLOGIA PARA A REGIÃO DA SERRA DO
MAR - CUBATÃO (SP)

PAUL JEAN ETIENNE JESZENSKY - Engenheiro da FDTE e Prof.
Assistente EPUSP
LUIZ ANTONIO BARBOSA COELHO - Engenheiro da FDTE e Aux.de
Ensino EPUSP
OSMAR CONTREIRAS - Engenheiro da FDTE
GUIDO STOLFI Auxiliar de Ensino EPUSP

FDTE - FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA ENGENHARIA
E EPUSP ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Av. Professor Luciano Gualberto, 158 - travessa 3 - Cidade
Universitária - CEP.05508 - São Paulo - SP

RESUMO

Este trabalho descreve o sistema de telemetria hidrometeorológico do DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica, instalado na região de Cubatão-SP pela FDTE - Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia, para previsão de deslizamento de encostas.

ABSTRACT

This work describes the telemetry system of DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica, installed by FDTE - Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia in Cubatão-SP as a landslide warning.

REDE DE TELEMETRIA HIDROMETEOROLÓGICA
PARA A REGIÃO DA SERRA DO MAR -
CUBATÃO (SP) - DAEE

O sistema de telemetria do DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica instalado na região da Serra do Mar em Cubatão é de estrutura idêntica à descrita no trabalho "Compatibilização das Redes de Telemetria Hidrometeorológicas do DAEE e DNAEE, na região do Rio Ribeira de Iguape", em seu item 2.2.

Naquele trabalho foram apresentadas as características principais da rede:

- Estações Remotas Inteligentes, utilizando microprocessador e circuitos de apoio implementados com tecnologia CMOS e HCMOS, programáveis remotamente, voltado para operação com baixo consumo de energia;

- Estação Central baseada em microcomputador: o software de controle e monitoração da Rede pode ser facilmente alterado para permitir expansões e modificações na Rede e nas características operacionais do sistema;

- Enlace de Transmissão via Rádio VHF, com operação pulsada para baixo consumo de energia;

- Transdutores Específicos: para precipitação pluviométrica (utilizando o sistema de caçamba basculante acionando um contato elétrico) e para nível de água (transdutores ópticos de posição angular associados a um sistema de bola e contra-peso).

A Estação Central está instalada nas dependências da Defesa Civil de Cubatão e as Estações Remotas em Paranapiacaba, Cota 400, Pereque, Alto Pereque e Eletropaulo.

A aplicação presente do sistema é para a previsão de escorregamentos e enchentes em Cubatão-SP.

A necessidade de se estabelecer uma sistemática de previsão de enchentes e de escorregamentos na Serra do Mar, levou à instalação de uma rede de telemetria hidrológica que monitora algumas das bacias hidrográficas consideradas mais críticas, caracterizadas por apresentar cursos d'água de regime torrencial e por drenarem em direção ao complexo petroquímico e siderúrgico de Cubatão.

A experiência acumulada na região por órgãos como o DAEE e o IPT permitiram concluir que a problemática de escorregamentos está condicionada à ocorrência de precipitações intensas de curta duração associada a precipitações antecedentes capazes de saturar o solo, criando condições para a instabilização das encostas.

A análise de dados pluviométricos e dos episódios de escorregamentos observados em Cubatão, permitiu a setorização da região com potencial de produção de enchentes e de escorregamentos, conforme se apresenta na tabela 1.

SETOR	POSICÃO DE REFERÊNCIA	CÁLCULO DO CPC
ELETRIPAULO + COTAS	COTA 400	II -0,933 3467 Acl
REFINARIA	PORTEIO 40	II -0,933 2603 Acl
PEREQUE	ALTO PEREQUE	II -0,933 2357 Acl
ULTRA + COPEBRAS	PEREQUE + PARANAPIACABA (USAR O MAIOR CPC)	II -0,933 2033 Acl
ONÇA	PEREQUE + PARANAPIACABA (USAR O MAIOR CPC)	II -0,933 2603 Acl
PARANAPIACABA GROTA FUNDA	PARANAPIACABA	II -0,933 3945 Acl

Tabela 1

Foi possível, então, definir coeficientes de precipitação crítica (CPC) em função do total acumulado com antecedência de 84 horas e da precipitação registrada nos últimos 30 minutos. Definiram-se, então, para cada setor, expressões para o cálculo dos coeficientes de precipitação crítica, que também estão apresentadas na tabela 1. Em função de valores limites pré-estabelecidos, são deflagrados estados denominados de observação, atenção, crítico e de emergência, aos quais estão associadas providências a nível de defesa civil, que incluem desde a paralização de dutovias que transportam produtos perigosos, até mesmo a evacuação de bairros próximos aos núcleos industriais, como é o caso de Vila Parisi.

A técnica de previsão supra descrita foi introduzida num programa integrado à estação central da rede telemétrica, que executa uma previsão após cada varredura dos postos para coleta de dados, realizada a cada 30 minutos. O programa apresenta telas que indicam os resultados dos cálculos do processamento.

Ao final dos procedimentos de cálculo é impresso um quadro resumo (cf. quadro 1), apresentando os totais precipitados em cada setor para diversas durações, os coeficientes de precipitação crítica calculados e os respectivos "estados", que representam a previsão de enchentes e de escorregamentos para o intervalo de cálculo.

Os autores agradecem a colaboração do Eng. Marco Antonio Palermo, hidrólogo IHE, Neth., do DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica, pela colaboração durante a execução deste trabalho.

Quadro 1

*** PREVISÃO GERAL DOS SETORES *** Ensaio

DATA - 1/1
HORÁRIO- 11:36

SETORES	FLU	HR	HR	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	ANT	HRS	CPC	CPC	PREV.	ESTADO	ESTADO
												EFE	POT		ENCHENTE	ESCORREG.
FLUTUANTE	.1	.2	.6	1.2	2.4	4.8	14.2	16.6	16.8	7.84	.03	FRACA	OBSERVAÇÃO	EMERGENCIAI		
BALDES COTA	.1	.2	.6	1.2	2.4	4.8	14.2	16.6	16.8	7.84	.22	FT/MTOFT	OBSERVAÇÃO	EMERGENCIAI		
PARANDEAC.	.1	.2	.6	1.2	2.4	4.8	14.2	16.6	16.8	6.89	.19	FT/MTOFT	OBSERVAÇÃO	EMERGENCIAI		
GRUTA FURDA	.1	.2	.6	1.2	2.4	4.8	14.2	16.6	16.8	6.89	.19	FT/MTOFT	OBSERVAÇÃO	CRITICO		
REINABIA	.1	.2	.6	1.2	2.4	4.8	14.2	16.6	16.8	1.04	.29	FT/MTOFT	OBSERVAÇÃO	ATENÇÃO		
PERICITE	.1	.2	.6	1.2	2.4	4.8	14.2	16.6	16.8	1.04	.16	MOD/PCRT	OBSERVAÇÃO	CRITICO		
ULTRAFRATIL	.1	.2	.6	1.2	2.4	4.8	14.2	16.6	16.8	1.04	.30	FORTE	OBSERVAÇÃO	EMERGENCIAI		
OUTUBRAS	.1	.2	.6	1.2	2.4	4.8	14.2	16.6	16.8	1.04	.04	FRACA	OBSERVAÇÃO	ATENÇÃO		
ST STR ONÇA	.1	.2	.6	1.2	2.4	4.8	14.2	16.6	16.8	1.04	.30	FORTE	OBSERVAÇÃO	EMERGENCIAI		
CENTRAL	.1	.2	.6	1.2	2.4	4.8	14.2	16.6	16.8				OBSERVAÇÃO			
TOTAL	.7	50.1	57.0	112.6	113.2	114.4	116.8	126.2	128.2	128.8				ATENÇÃO		

OBSERVAÇÃO

CAMPO EM BRANCO = FALHA NOS DADOS
 DADO FLU = PRECIPITAÇÃO EM MM
 DADO HRS = DESCARGA EM M3/S

.....

Quadro - 1