

DEFESA CIVIL
PLANO PREVENTIVO
DE DEFESA CIVIL

COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL

CAP PM RICARDO JACOB

**GOVERNO DO
ESTADO DE SÃO PAULO**

**COORDENADORIA
ESTADUAL DE
DEFESA CIVIL**

**PLANO PREVENTIVO DE
DEFESA CIVIL**

Autor

Ricardo JacobCap PM

Diretor da Divisão de Coordenação do Departamento de
Defesa Civil

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 1 SISTEMA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL

- 1.1. Conceito e Objetivos 11
- 1.2. Origem da Defesa Civil em São Paulo 12

CAPÍTULO 2 PRESSUPOSTOS TÉCNICOS

- 2.1. Causas dos Escorregamentos 15
 - 2.1.1. Declividade e Altura Excessivas de Cortes 17
 - 2.1.2. Execução Inadequada de Aterros 18
 - 2.1.3. Lançamento e Concentração de Águas Pluviais 19
 - 2.1.4. Lançamento de Águas Servidas 20
 - 2.1.5. Vazamento na Rede de Abastecimento de Água 21
 - 2.1.6. Fossa Sanitária 22
 - 2.1.7. Deposição de Lixo 23
 - 2.1.8. Remoção Indiscriminada da Cobertura Vegetal 24

CAPÍTULO 3 PLANO PREVENTIVO DE DEFESA CIVIL ESPECÍFICO PARA ESCORREGAMENTOS NA SERRA DO MAR

- 3.1. Fundamentos do PPDC 25
- 3.2. Os Objetivos do PPDC 27
- 3.3. Os Níveis do PPDC 27
- 3.4. Critérios Técnicos do PPDC 28
 - 3.4.1. Parâmetros Pluviométricos e Índices Pluviométricos Críticos 28
 - 3.4.2. Vistorias de Campo 29
 - 3.4.3. Meteorologia 31
- 3.5. Critérios Técnicos para Alteração dos Níveis do PPDC 33
 - 3.5.1. Nível de Observação 33

3.5.2. Nível de Atenção	33
3.5.3. Nível de Alerta	34
3.5.4. Nível de Alerta Máximo.....	34
4. Como Organizar um Plano Preventivo de Defesa Civil	35
4.1. Etapas do Planejamento de um Plano Preventivo	35
4.1.1. Diagnóstico	35
4.1.2. Viabilidades Técnicas	35
4.1.3. Estruturação das Equipes	36
4.1.4. Recuperação da Área.....	36

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

Anexo 1 - Modelo de Decreto para Implantação de Plano Preventivo	41
Anexo 2 - Modelo de Portaria de Plano Preventivo	55

PREFÁCIO

Na prevenção aos desastres naturais, inúmeras medidas podem ser adotadas. Englobam-se em dois grandes grupos: o das medidas estruturais e o das não estruturais. As de maior eficiência, sem dúvida, estão no primeiro grupo, entretanto, a maioria inviabilizada pelo seu alto custo, já que traduzem-se na execução de obras complexas e que exigem alta tecnologia. A tecnologia está disponível no Estado de São Paulo, berço do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, do Instituto Geológico, da Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental e do Departamento de Águas e Energia Elétrica órgãos naturalmente envolvidos nas ocorrências, alvo deste trabalho, ou seja, escorregamentos de massa na Serra do Mar, existindo porém, a barreira dos recursos financeiros.

Restando a opção da adoção de medidas não estruturais, decidiu o Governo do Estado de São Paulo pela adoção do Plano Preventivo de Defesa Civil específico para escorregamentos na Serra do Mar, operado pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. Tornou-se este plano pioneiro, implementado por Decreto do Executivo e em efetiva operação há quase 10 (dez) anos, com significativa redução do número de óbitos, se comparado ao resultado de antes de sua efetivação.

Consistindo numa ação conjunta dos órgãos técnicos já mencionados, no envolvimento da comunidade residente na área de abrangência do plano, tudo sob a coordenação da Defesa Civil do Estado, cuja receita de sucesso e de baixo custo, não dispunha de bibliografia adequada que pudesse orientar ações semelhantes em outros estados ou até em países, que não dispõem de recursos financeiros suficientes para enfrentar os mesmos problemas.

Esta obra vem preencher esta lacuna. Numa linguagem fácil, sem contudo abandonar os aspectos técnicos decorrentes da operação do plano, o Capitão Ricardo, Chefe da Divisão de Coordenação da Defesa Civil do Estado, oferece valioso subsídio àqueles que militam na área apaixonante da Defesa Civil.

O sucesso do PPDC, embora consagrado como uma realização da Defesa Civil do Estado de São Paulo, deve-se sobretudo, à atuação dos diversos segmentos que compõe, não se

olvidando da abnegação, profissionalismo e competência dos técnicos que representam estes segmentos, sendo necessário, agora de público, o agradecimento desta Coordenadoria à sua Regional de Defesa Civil do Litoral, às Comissões Municipais de Defesa Civil dos Municípios envolvidos, ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas, ao Instituto Geológico, à CETESB, ao DAEE e, em especial, à comunidade que ao longo dos anos, após o devido treinamento, mostrou-se extremamente eficiente na sua auto defesa.

O sucesso do PPDC está intimamente ligado a cooperação governo e comunidade na busca do bem comum.

CLODOMIR RAMOS MARCONDES

Tenente Coronel PM
Diretor do Departamento de Defesa Civil do
Estado de São Paulo

INTRODUÇÃO

A paisagem do nosso planeta é dinâmica, sendo caracterizada por uma constante mudança nas suas formas. Estas mudanças são regidas por um equilíbrio entre as chamadas forças internas - que atuam no sentido de elevar a superfície da Terra - e as externas, que tendem a arrasar estas elevações.

Parte destas mudanças necessitam de milhares de anos para completar seu ciclo; outras, ocorrem de forma relativamente rápida, podendo ser percebidas durante o tempo correspondente a um ciclo da vida humana sobre a face da Terra.

Portanto, a superfície da Terra vem sendo esculpida pela ação das forças internas e externas, através de agentes geológicos, climáticos, biológicos etc.

Assim, processos como terremotos, ciclones, furacões, *tsunamis*, escorregamentos, inundações, erosões, secas e vulcanismos são eventos da dinâmica natural da história evolutiva do planeta.

Levando-se em consideração a conceituação de desastre como sendo o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema, causando danos humanos, materiais ou ambientais e conseqüentes prejuízos econômicos e sociais, ver-se-á que, além das causas naturais, há as antrópicas, isto é, desastres provocados pela ação humana.

Desmatamentos, retirada e uso intensivo de materiais minerais, mudanças de cursos d' água, ocupação de várzeas e encostas, queimadas, produção e deposição inadequada de lixo, poluição atmosférica, aplicação de agrotóxicos, explosão de artefatos nucleares estão entre as intervenções humanas sobre o planeta.

Portanto, à ação da natureza juntaram-se causas artificiais geradas pela ocupação desordenada do solo, pela pobreza social, pela deseducação e pelos muitos efeitos colaterais do chamado progresso.

O grande número de acidentes naturais e os danos por eles provocados forçaram os organismos internacionais a estimularem o estabelecimento de medidas com o objetivo de minimizar as conseqüências sociais e econômicas causadas pelos aludidos eventos.

Assim, a ONU (Organização das Nações Unidas), em Assembléia Geral realizada em dezembro de 1989, aprovou a Resolução 44/236, que considerou 1990 como início da Década Internacional para Redução dos Desastres Naturais (DIRDN), cuja principal finalidade é a de reduzir perdas de vidas, danos e transtornos sócio-econômicos nos países em desenvolvimento, provocados por desastres naturais como escorregamentos, terremotos, erupções vulcânicas, *tsunamis*, inundações, vendavais, seca e desertificação, incêndios, pragas de gafanhotos, além de outras calamidades de origem natural.

Tal iniciativa é bastante oportuna, diga-se, em virtude do crescente número de desastres naturais em todo o planeta. Somente nas duas últimas décadas, segundo estimativas da própria ONU, houve três milhões de vítimas e prejuízos econômicos que ultrapassam vinte e três bilhões de dólares. Segundo a mesma fonte, as metas principais da Década Internacional são:

- otimizar as condições que cada País possui para minorar, com rapidez e eficácia, as conseqüências dos eventos danosos, dando ênfase à assistência aos países em desenvolvimento, avaliando eventuais danos no caso da ocorrência de desastres naturais, além de criar sistemas de alerta e desenvolver estruturas resistentes a tais desastres;

- estabelecer diretrizes e estratégias adequadas à aplicação do *corpus* técnico-científico já acumulado sobre o assunto, considerando, no entanto, as características culturais e econômicas de cada nação;

- estimular atividades científicas e técnicas tendentes a suprir lacunas críticas do conhecimento, e evitar ou reduzir o número de perdas de vida humanas e de bens materiais;

- difundir informações técnicas sobre medidas de avaliação, prevenção e diminuição dos efeitos dos desastres naturais existentes, como aquelas que sejam futuramente obtidas;

- tomar medidas de avaliação, prevenção e diminuição dos efeitos dos desastres naturais por meio de programas de assistência técnica e transferência de tecnologia, projetos de demonstração e atividades de educação e formação adaptadas ao tipo de desastre e local de sua ocorrência, ao final buscando aferir o alcance e eficácia de tais iniciativas.

Desse modo, procurando atingir seu principal objetivo e as metas da DIRDN, a Assembléia Geral da ONU recomendou

aos governos a elaboração de programas nacionais com vistas à redução dos efeitos de desastres naturais e à constituição de comitês nacionais, em regime de cooperação mútua com as comunidades científicas e tecnológicas ligadas por interesses comuns. Como resposta, até 1º de janeiro de 1996, cento e oitenta e sete países constituíram seus respectivos comitês.

Dentre os processos naturais mais comuns no Brasil estão os escorregamentos, as enchentes, as erosões e as secas, e destes o escorregamento é aquele que mais preocupa pelo número de vítimas fatais que gerou nas últimas décadas. Não há porém, nenhuma perspectiva de que essa situação se modifique, a curto prazo, uma vez que devido à crescente desigualdade sócio-econômica associada ao desemprego, à falta de moradia, à deseducação, etc., a ocupação de encostas sem os cuidados necessários, tende a aumentar, levando a um conseqüente aumento do número de acidentes dessa natureza.

Com base nesta realidade social, cabe ao Estado, através da Defesa Civil, propiciar às famílias que moram em áreas de risco condições de "conviver com os riscos, em segurança", através da adoção de Planos Preventivos de Defesa Civil.

CAPÍTULO 1

SISTEMA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL

1.1 Conceito e Objetivos

A Defesa Civil, de acordo com o Decreto nº 40.151, de 16 de junho de 1995, compreende o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas destinadas a evitar ou minimizar os desastres, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social.

O trabalho de Defesa Civil desenvolve-se em quatro fases:

- **Preventiva:** desenvolvida nos períodos de normalidade, consistindo na elaboração de planos, exercícios simulados, organização da comunidade, etc, visando o desenvolvimento e aperfeiçoamento do sistema de autodefesa, conforme os riscos de cada região ou município.

- **Socorro:** os trabalhos desta fase são concentrados nos efeitos da ocorrência desastrosa através do emprego de profissionais do Sistema Estadual de Defesa Civil, conforme planos preestabelecidos.

- **Assistencial:** os trabalhos desta fase ocorrem concomitantemente, ou logo após, a ocorrência do desastre. Constituem-se, basicamente, no repasse de estoque estratégico necessário à sobrevivência da população vitimada.

- **Recuperativa:** esta é a fase do reparo dos danos, objetivando a volta à normalidade da área atingida.

Assim, o Sistema Estadual de Defesa Civil constitui-se no instrumento de coordenação de esforços de todos os órgãos estaduais com os demais segmentos públicos, privados e com a comunidade em geral.

Desse modo, a redução de desastres, seja através da minimização (compreendendo a prevenção e os programas de preparação para emergência e desastres), seja oferecendo resposta aos desastres e/ou providenciando a reconstrução da área atingida, constitui-se no principal objetivo da Defesa Civil.

O mesmo Decreto (40.151), em seu artigo 3º, define os objetivos do Sistema Estadual de Defesa Civil:

I - planejar e promover a defesa permanente contra desastres;

II - atuar na iminência e em situações de emergência;

III - prevenir ou minimizar danos, socorrer e assistir populações atingidas e recuperar áreas afetadas por desastres.

Somente com um trabalho organizado, realizado em conjunto por técnicos, políticos e a população em geral, é possível prevenir as ocorrências de desastres, com o objetivo precípuo de salvar vidas humanas, conforme prescreve a resolução 44/236 da ONU.

1.2 Origem da Defesa Civil em São Paulo

A institucionalização da Defesa Civil no Estado de São Paulo deveu-se, originalmente, à ocorrência de precipitações pluviométricas anormais e a grandes incêndios urbanos.

Muitas catástrofes sensibilizaram o povo paulista, despertando a sociedade para a necessidade de contar com um organismo capaz de prevenir tais acontecimentos ou, diante de eventos imprevisíveis, minimizar perdas humanas e materiais, atender aos necessitados e restabelecer a normalidade na área atingida.

Em 1967, a ocorrência de chuvas intensas em Caraguatatuba provocou a necessidade de inúmeras providências de socorro, que, embora improvisadas, controlaram a situação.

Em 1969, chuvas intensas atingiram o Estado levando o Governador a criar a primeira Comissão de Defesa Civil, limitada à ação de socorro.

Em 1972, violento incêndio irrompe no Edifício Andraus, na cidade de São Paulo. Nada fora previsto para minimizar as conseqüências daquela infausta catástrofe, que acabou por

provocar um elevado número de vítimas e danos de significativa monta.

Em 1974, novamente a Capital é sacudida por catastrófico acontecimento, dessa vez o incêndio do Edifício Joelma. Uma vez mais houve inúmeras vítimas, e continuava-se sem um organismo de Defesa Civil.

Somente após esse acontecimento é que foi criado um Grupo de Trabalho, na Secretaria de Economia e Planejamento, para estudar a prevenção de incêndios em São Paulo. O item relativo à mobilização foi entregue à Casa Militar, a qual concluiu pela necessidade de um trabalho mais amplo, tendo em vista haver outros tipos de calamidade que ocorrem com muito maior freqüência, tornando imprescindível a participação comunitária, uma vez que governo algum, agindo isoladamente frente a determinadas catástrofes, tem condições para colocá-las sob controle.

CAPÍTULO 2

PRESSUPOSTOS TÉCNICOS

Os escorregamentos podem ser definidos como os movimentos de massa de solo, rocha e/ou outros materiais, causados basicamente pela força gravitacional. O principal agente deflagrador de escorregamentos é a água, daí a maior incidência desse processo durante a estação chuvosa.

A ocupação de encostas sem critérios técnicos, aliada ao desmatamento indiscriminado, cortes e aterros, acaba por acelerar o processo de escorregamento.

No Brasil, os escorregamentos destacam-se como o tipo de acidente de origem geológica mais comum que ocorre, principalmente no período das chuvas, quando muitos eventos dessa natureza têm ocorrido, causando acidentes em várias cidades, entre as quais São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Vitória e Recife. Levantamento realizado pelo IPT revela que desde 1988 este tipo de sinistro vitimou mais de novecentas pessoas, nas principais cidades brasileiras. O fato se agrava e se torna mais preocupante em vista do aumento considerável da ocupação de encostas sem os cuidados necessários.

2.1 Causas dos Escorregamentos

As principais causas antrópicas de escorregamentos, de acordo com o Manual de Encostas do IPT, são:

- declividade e altura excessivas de cortes;
- execução inadequada de aterros;
- lançamento e concentração de águas pluviais;

- lançamento de águas servidas;
- vazamento na rede de abastecimento de água;
- vazamento de fossa sanitária;
- deposição de lixo;
- remoção indiscriminada da cobertura vegetal.

Os escorregamentos decorrentes destas causas são denominados **induzidos**. É importante examinar, ainda que resumidamente, cada uma dessas causas.

2.1.1 Declividade e Altura Excessivas de Cortes

A execução de cortes com inclinação e altura excessivas, incompatíveis com a resistência intrínseca do solo, realizadas em encostas para abertura de sistemas viários ou construção de residências, pode levar à ocorrência de escorregamentos. Assim, quando o corte atinge o solo de alteração, outros fatores condicionantes (estruturas residuais da rocha, tais como fraturas e demais descontinuidades) podem deixar a encosta mais suscetível a este tipo de evento, principalmente sob a ação das águas. De modo inverso, porém, a resistência do terreno aumenta se as inclinações dessas estruturas estiverem voltadas para dentro do talude.

O problema será solucionado com o retaludamento e a execução de obras de contenção, ou preferencialmente o uso de projeto construtivo que não necessite de corte no talude.

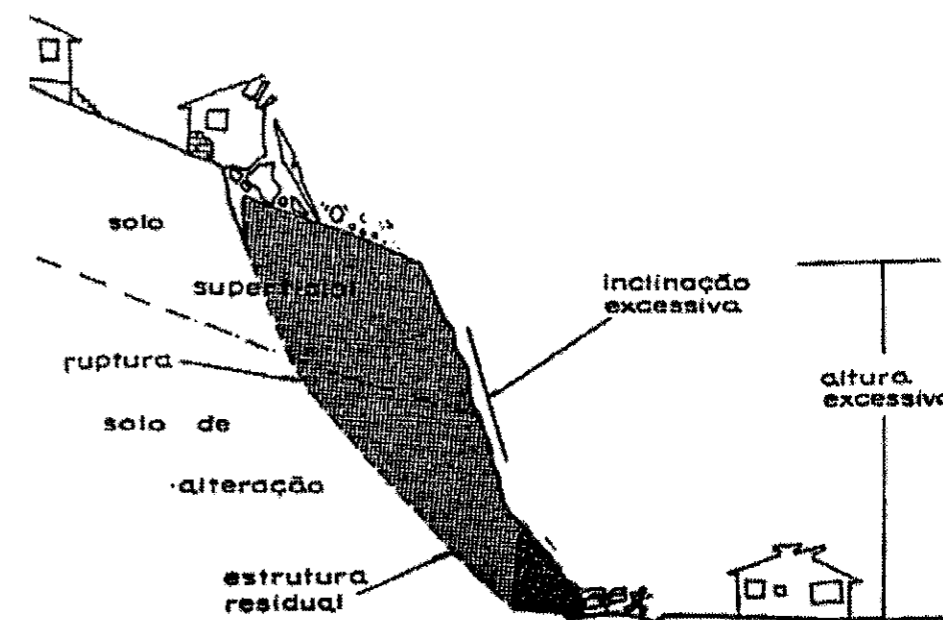


Figura 1 - Escorregamento causado por corte em encosta

Fonte: Manual de Encostas do IPT

2.1.2 Execução Inadequada de Aterros

A execução de aterros pode apresentar incorreções quando, por exemplo, o material for simplesmente lançado sobre a superfície do terreno ou sobre a vegetação existente, sem limpeza e compactação. Isso pode gerar condições que permitam o surgimento de outras vias para a condução da água, como aquelas formadas pelas enxurradas, causando visíveis deformações, levando, por vezes, à ruptura do aterro e a escorregamentos. A situação apresenta agravantes, se nos pontos baixos do terreno (por exemplo, em sistema viário e cruzamento de linhas de drenagem naturais) existir concentração de águas pluviais e/ou servidas.

Para estes casos as soluções seriam a execução de reaterro, com limpeza, compactação, drenagem superficial de sub-superfície, além de proteção vegetal.

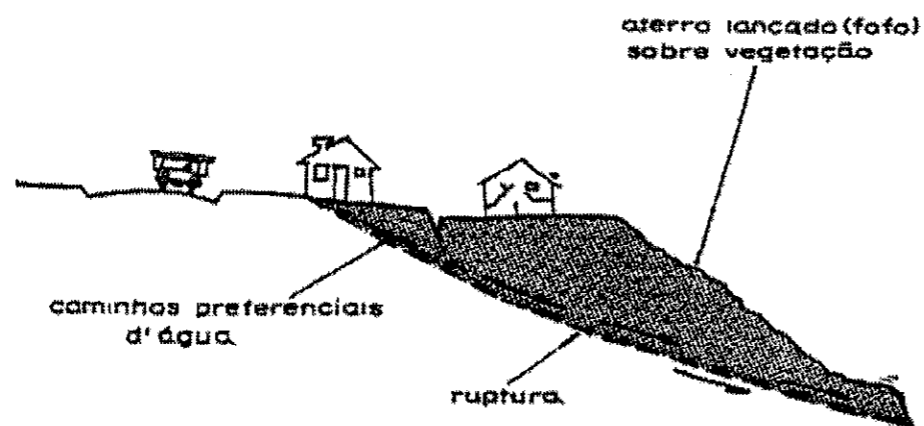


Figura 2 - Escorregamento causado por aterro lançado sobre vegetação
Fonte: Manual de Encostas de IPT

2.1.3 Lançamento e Concentração de Águas Pluviais

O lançamento e a concentração de águas pluviais são resultados da inexistência ou deficiência de capacidade e funcionamento de um regular sistema de drenagem superficial. Assim, as águas pluviais vão se infiltrando pelas trincas e fissuras, diminuindo a resistência do solo e provocando a ruptura de cortes e aterros. A situação se complica bastante quando da ocorrência de chuvas intensas e prolongadas.

A solução reside na implantação de sistemas adequados de coleta e condução das águas pluviais, tamponamento das trincas com solo argiloso compactado e proteção superficial.

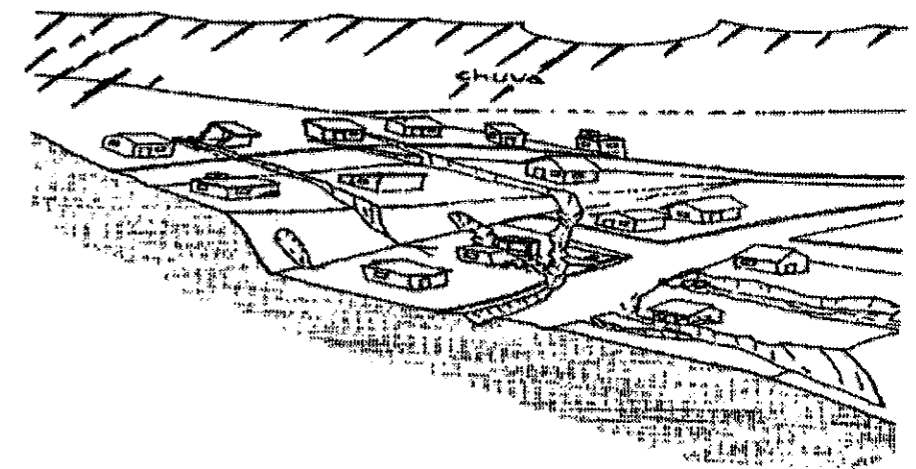


Figura 3 - Sistemas de coleta e condução de águas pluviais
Fonte: Manual de Encostas do IPT

2.1.4 Lançamento de Águas Servidas

A inexistência de um sistema adequado de coleta e lançamento de esgotos nas encostas ocupadas acarreta uma contínua infiltração de água no solo, que com o tempo pode levar à ruptura de cortes e aterros. O problema se agrava durante os períodos chuvosos, pois nestes a saturação do solo aumenta, naturalmente.

A solução seria a implantação de rede de coleta e condução das águas servidas, se possível separada do sistema de drenagem de águas pluviais.

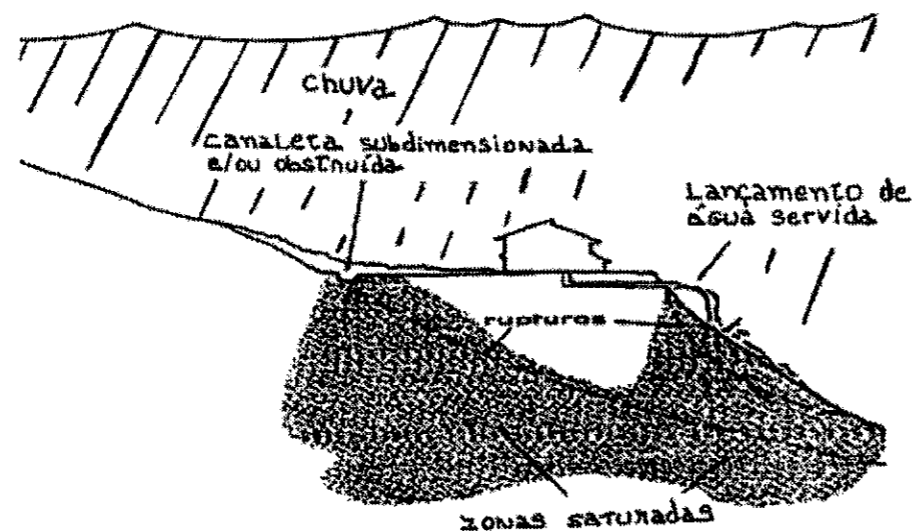


Figura 4 - Rede de coleta e condução de águas servidas

Fonte: Manual de Encostas do IPT

2.1.5 Vazamento na Rede de Abastecimento de Água

Rupturas e vazamentos da rede de abastecimento de água também concorrem para a saturação do solo, diminuindo sua resistência e favorecendo a instabilização de cortes e aterros. As irregularidades podem causar escorregamentos quando os moradores improvisam a rede com encanamento inadequado. Nestes casos podem aparecer vazamentos e rompimentos em pontos diferentes do terreno, desviando o percurso da água no interior do sistema. O ideal seria a manutenção eficiente da rede já instalada ou, no caso desta não existir, que houvesse a implantação de um adequado sistema de abastecimento de água.

2.1.6 Fossa Sanitária

Fossas sanitárias provocam infiltração de água no solo, o que pode causar escorregamentos em taludes devido à crescente saturação do solo da encosta. A quantidade de água infiltrada decorre do número de fossas e do grau de permeabilidade do solo. Assim, quanto maior o número de fossas e a declividade da encosta, maior a gravidade da situação. Para solucionar o problema seria necessária a implantação de rede e de mecanismos para coleta e disposição final de esgotos.

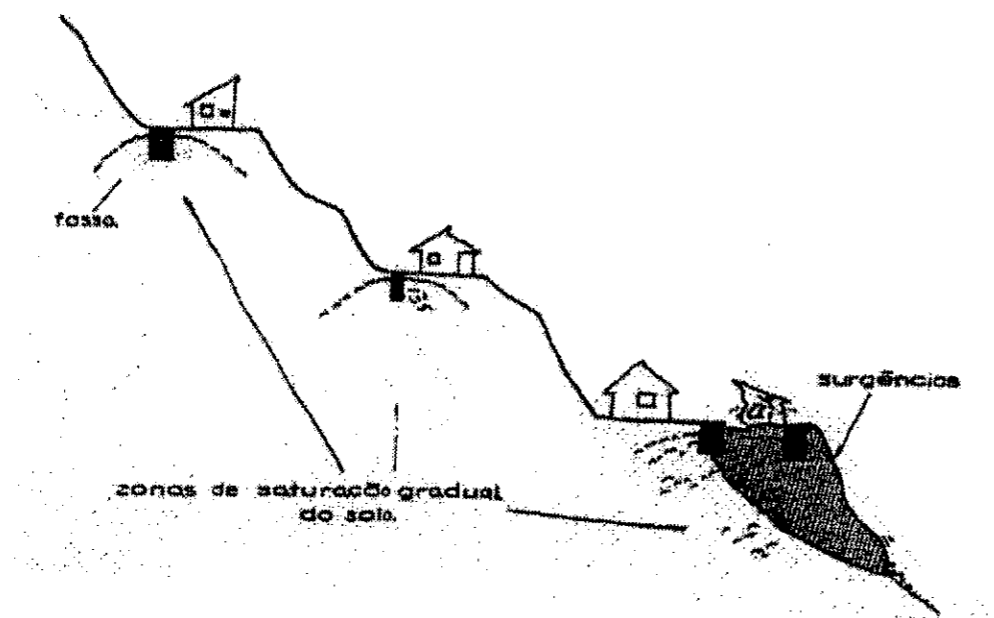


Figura 5 - Infiltração causada por fossa sanitária

Fonte: Manual de Encostas do IPT

2.1.7 Deposição de Lixo

Por ser um material sem coesão e de alta porosidade, o lixo atinge rapidamente alto grau de saturação e excessivo aumento de peso, o que normalmente causa seu escorregamento, podendo ou não comprometer a parte superficial do terreno. O problema pode se agravar quando o lixo é descarregado em local que recebe o lançamento de águas servidas e em linhas de drenagem naturais. Além do problema da instabilidade, depósitos de lixo são sempre uma ameaça à saúde da população. O impasse pode ser resolvido com a remoção do lixo e escolha de locais adequados para seu depósito, bem como implantação ou otimização de sua coleta e transporte.

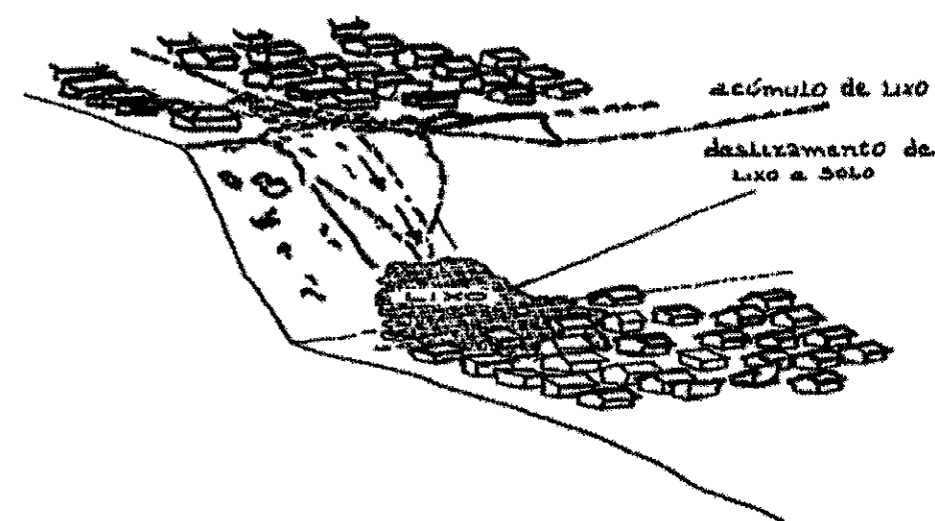


Figura 6 - Deslizamento causado por lixo

Fonte: Manual de Encostas do IPT

2.1.8 Remoção Indiscriminada da Cobertura Vegetal

Encostas submetidas à remoção indiscriminada da vegetação estão mais sujeitas à ocorrência de escorregamentos superficiais do que as que tiveram sua cobertura vegetal preservada, pois este cuidado representa proteção para o solo, com a diminuição do impacto e da infiltração das águas pluviais, lembrando que as raízes dos vegetais oferecem maior resistência a escorregamentos. Contudo, é importante dizer que o plantio de bananeiras é prejudicial à estabilidade dos taludes, porque permite maior infiltração da água, facilitando a saturação do solo.

A solução está na remoção das bananeiras e colocação de uma adequada cobertura vegetal, conjuntamente, se for o caso, com a implantação de outras barreiras vegetais que servirão de proteção contra possíveis massas escorregadas.

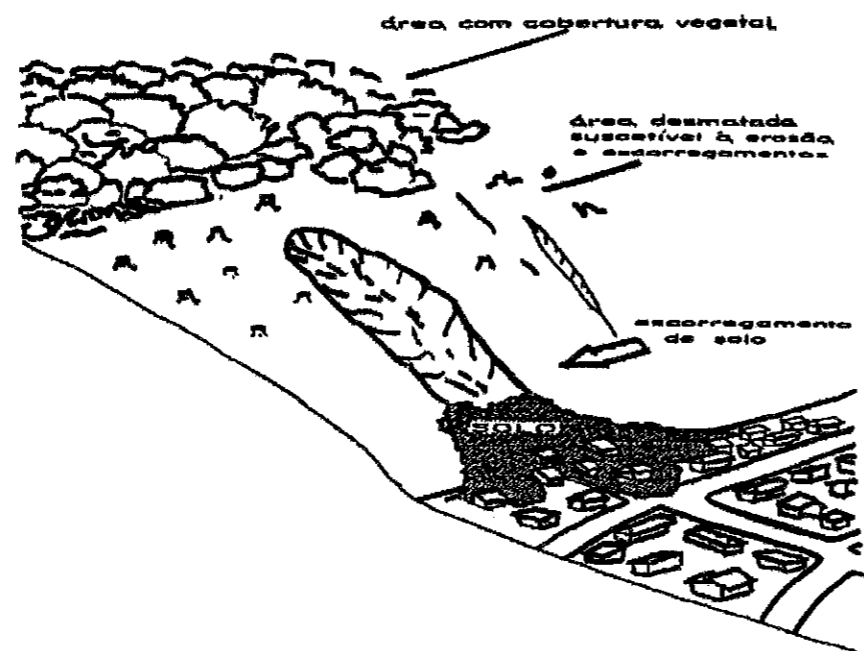


Figura 7 - Escorregamento causado por remoção da cobertura vegetal

Fonte: Manual de Encostas do IPT

CAPÍTULO 3

PLANO PREVENTIVO DE DEFESA CIVIL ESPECÍFICO PARA ESCORREGAMENTOS NA SERRA DO MAR

3.1 Fundamentos do PPDC

O escorregamento deve ser entendido como um fenômeno natural na evolução das encostas, tendo como principal causa a infiltração da água, motivo pelo qual ocorre quase sempre durante os períodos chuvosos.

Não se deve esquecer que existem outros condicionantes de igual importância, como o relevo (inclinação da encosta), as características do terreno (tipos de solo e rocha), a vegetação (tipo e tamanho), o clima (estação das chuvas e oscilações de temperatura) e o lençol freático (extensão e profundidade), porém acima de todas estas causas, o grande motivador dos escorregamentos é a ocupação desordenada das encostas, pois quando a população ali constrói suas casas, normalmente realiza cortes, aterros e desmatamentos, despeja água servida no próprio solo, utiliza fossas sanitárias inadequadas, joga na encosta o lixo e o entulho e, ainda, em muitos casos, cultiva plantas impróprias (bananeira). Por esta razão é que, quando ocorre escorregamento causado pela ocupação, costuma-se dizer que se trata de escorregamento **induzido**.

Pensando-se em prever a ocorrência destes desastres, foram realizados diversos estudos que procuraram relacionar

as águas pluviais, principal agente deflagrador dos escorregamentos, com o momento da ocorrência dos mesmos, concluindo-se, com certa segurança, ser possível afirmar ONDE e QUANDO podem ocorrer escorregamentos, dependendo, é claro, da quantidade e confiabilidade dos dados obtidos na pesquisa.

Assim, partindo da relação entre índices pluviométricos numa determinada região e a ocorrência de escorregamentos, foram obtidos dados que indicaram, a partir de que momento, podem acontecer escorregamentos.

Por outro lado, para conhecer os locais onde esses desastres podem ocorrer, efetuou-se exaustivo levantamento das áreas de risco e realizou-se vistorias de campo para pesquisar sinais indicativos da possibilidade de tais ocorrências (trincas no solo e em moradias, degraus de abatimento, inclinação de árvores, postes e muros ou mesmo a presença de antigas cicatrizes de escorregamentos e erosões).

A partir daí extraem-se fundamentos capazes de se criar um sistema que possibilite a previsão e a prevenção dos escorregamentos, prescrevendo procedimentos susceptíveis de evitar a ocorrência de mortes. Esse sistema, baseado no acompanhamento das chuvas (a principal causa), nas vistorias de campo (para localizar sinais) e em medidas preventivas, como, por exemplo, a retirada dos moradores, foi denominado Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC), que vem sendo operado desde 1988, durante o verão, nos municípios da Baixada Santista (Cubatão, Guarujá, Santos e São Vicente) e Litoral Norte (Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba), com o desencadeamento das operações a partir de 1º de dezembro, indo até o dia 31 de março do ano subsequente, podendo ser prorrogado ou implantado em qualquer período do ano, de acordo com as necessidades regionais.

3.2 Os Objetivos do PPDC

Os objetivos principais do PPDC são os de levar à comunidade e aos técnicos que trabalham em Defesa Civil a necessidade de identificar o risco e conviver com o mesmo da melhor maneira possível e, subsidiariamente, dotar as Comissões Municipais de Defesa Civil (COMDEC) de instrumentos de ação, capacitando-as a operar em situações de risco. Em ambos os casos, a finalidade é a mesma: evitar ou reduzir a perda de vidas humanas e bens materiais decorrentes de escorregamentos e processos correlatos, fundamentando-se na possibilidade de se tomarem medidas antes da ocorrência de quaisquer eventos dessa natureza.

No entanto, na impossibilidade da relocação definitiva da população em risco ou a realização de obras de contenção, por razões principalmente sócio-econômicas, cabe ao Plano Preventivo de Defesa Civil prever a remoção preventiva temporária da população em risco iminente durante os períodos chuvosos, quando ocorre o maior número de acidentes. Isso sugere que uma outra alternativa deva ser seriamente considerada para prevenção das conseqüências advindas dos escorregamentos: **a convivência da população com o problema.**

3.3 Os Níveis do PPDC

O PPDC é operado em 4 níveis: Observação, Atenção, Alerta e Alerta Máximo. Para cada nível são previstas determinadas ações:

Nível	Principais ações
OBSERVAÇÃO	Acompanhamento dos índices pluviométricos
ATENÇÃO	Vistoria de campo nas áreas de risco anteriormente identificadas
ALERTA	Remoção preventiva da população das áreas de risco iminente, indicadas pelas vistorias
ALERTA MÁXIMO	Remoção de toda a população que habita áreas de risco

3.4 Critérios Técnicos do PPDC

A operação do PPDC é baseada no entendimento dos processos de escorregamentos e nos critérios de deflagração de ações. Estes critérios, detalhados a seguir, são: índices pluviométricos, vistoria de campo e previsão meteorológica.

3.4.1 Parâmetros Pluviométricos e Índices Pluviométricos Críticos

Definir índices pluviométricos críticos para um PPDC significa fixar valores que, ao serem atingidos, no caso das chuvas persistirem, irão representar alta probabilidade de ocorrência de escorregamentos. Desse modo, estes valores devem ser fixados abaixo dos daqueles que verdadeiramente deflagram os escorregamentos, tendo em vista que o objetivo da Defesa Civil é saber o momento correto para desencadear as ações preventivas, isto é, antes da ocorrência do evento.

Já que as chuvas são o principal agente deflagrador de escorregamentos, devem ser coletados dados quantitativos de precipitação nos postos pluviométricos determinados para cada município ou área, num intervalo mínimo de vinte e quatro horas, para calcular os parâmetros pluviométricos:

- **Acumulado de chuvas** - tal referência deve ser obtida a partir da análise histórica de alguns episódios e chuvas que provocaram escorregamentos na área de estudos. Como exemplo, ficaram estabelecidos valores de chuvas acumuladas em 3 dias para cada município da Baixada Santista e Litoral Norte. Quando tais valores são atingidos, existe grande probabilidade de que escorregamentos ocorram. Assim, os parâmetros estabelecidos foram de 100 mm para a Baixada Santista e 120 mm para os municípios do Litoral Norte.

- **Coefficiente de Ciclo Móvel (CCM)** - este índice representa a relação entre o ano pluviométrico e as médias históricas na região do Plano. Assim, relações maiores que **1,0** indicam que o ano pluviométrico em questão está "mais chuvoso" que a média histórica. Para valores menores que **1,0** o ano pluviométrico está "mais seco". Por exemplo, a análise de alguns casos de escorregamentos verificados na Serra do Mar indicou que valores de CCM acima de 1,2, ou seja, ano pluviométrico com 20% a mais de chuvas que a média

histórica, são condições potenciais à ocorrência de escorregamentos.

O cálculo dos valores de CCM pode ser realizado com a adoção da seguinte equação:

$$CCM = \frac{\text{acumulado de chuva do ano em questão}}{\text{acumulado normal de chuva no mesmo período(média histórica)}}$$

3.4.2 Vistorias de Campo

As vistorias de campo são importantes para a identificação das áreas de risco de escorregamentos e para o monitoramento destas áreas durante a operação do PPDC.

Durante a preparação da operação do PPDC as vistorias de campo são voltadas para a identificação ou atualização de áreas ou moradias em situação de risco. Estes dados indicam ONDE podem ocorrer os escorregamentos.

Na operação do PPDC as vistorias de campo são fundamentais para o monitoramento das áreas de risco e deflagração de mudança de nível. Nesta fase, a vistoria é voltada para a busca de feições de instabilidade que indiquem processos de movimentação. Tais feições são geralmente representadas por: trincas, degraus de abatimento do terreno, rachaduras em casas, inclinações de árvores, cercas, postes, etc. Também devem ser observados escorregamentos, mesmo que pequenos.

Toda vistoria de campo deve ser registrada em fichas para organizar e agilizar a remoção da população e para montagem de banco de dados, servindo como documentos que comprovam a ação das COMDEC (Comissões Municipais de Defesa Civil) nas áreas de risco.

Para realização das vistorias de campo é importante o treinamento das equipes que realizarão o trabalho, principalmente no tocante ao reconhecimento das feições, dos tipos de escorregamentos e das medidas preventivas a serem adotadas.

Como exemplo pode-se utilizar a ficha de vistoria desenvolvida para os Municípios da Baixada Santista e Litoral Norte:

FICHA DE VISTORIA TÉCNICA - PPDC

DATA: / / LOCALIZAÇÃO: IDENTIFICAÇÃO DO MORADOR: CONDIÇÕES DE ACESSO A ÁREA: TIPO DE MORADIA: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira	
CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL <input type="checkbox"/> Talude Natural <input type="checkbox"/> Talude de Corte <input type="checkbox"/> Altura do Talude _____ m <input type="checkbox"/> Aterro Compactado <input type="checkbox"/> Aterro Lançado Distância da moradia a base do talude/aterro _____ m <input type="checkbox"/> Alta Declividade <input type="checkbox"/> Baixa Declividade <input type="checkbox"/> Estruturas em solo/rocha favoráveis a ruptura <input type="checkbox"/> Estruturas em solo/rocha desfavoráveis a ruptura <input type="checkbox"/> Presença de blocos de rocha e matações <input type="checkbox"/> Presença de paredões rochosos <input type="checkbox"/> Presença de lixo/entulho	EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO <input type="checkbox"/> Trincas na moradia <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Inclinação de árvores/postes/muros <input type="checkbox"/> Degraus de abatimento <input type="checkbox"/> Cicatrizes de escorregamentos <input type="checkbox"/> Feições erosivas <input type="checkbox"/> Muros/paredes "embarrigados" EM CASO DE ESCORREGAMENTO Volume mobilizado _____ m ³ Alcance a partir da base _____ m Data e horário da ocorrência _____
VEGETAÇÃO NO TALUDE OU PROXIMIDADES <input type="checkbox"/> Presença de árvores <input type="checkbox"/> Vegetação rasteira <input type="checkbox"/> Área desmatada <input type="checkbox"/> Área de cultivo _____	ÁGUA <input type="checkbox"/> Concentração de água de chuva em superfície <input type="checkbox"/> Lançamento de água servida em superfície <input type="checkbox"/> Presença de fossas <input type="checkbox"/> Presença de rede de esgoto <input type="checkbox"/> Presença de rede de água <input type="checkbox"/> Surgências de água
GRAU DE RISCO <input type="checkbox"/> Iminente/Providência imediata Número de moradias em risco: _____ <input type="checkbox"/> Não imminente/Manter local em observação Número de pessoas para remoção: _____	
EQUIPE TÉCNICA	
NOME	VISTO

3.4.3 Meteorologia

A ocorrência de chuvas moderadas e fortes associadas aos Sistemas Meteorológicos (Frontais, Linhas e Áreas de Instabilidade, etc) com tendência de longa duração é condição potencial para que ocorram escorregamentos.

A Previsão Meteorológica é uma informação valiosa, pois além de indicar as condições de tempo e tipo de precipitação que pode ocorrer num dado período e região, é subsídio à deflagração das ações do Plano.

A informação que a meteorologia busca para assessorar a tomada de decisões quanto a operação do PPDC é QUANDO, ONDE e QUANTO pode chover.

Atualmente é possível prever as ocorrências de chuvas com antecedência de até cinco dias, através de modelos globais e regionais, via Internet, bem como monitorar, com antecedência de duas a três horas, células de chuvas através dos radares meteorológicos.

O boletim meteorológico utilizado para a operação do PPDC da Baixada Santista e Litoral Norte contém informações valiosas, tais como:

- **Origem da Precipitação** - define os tipos de Sistemas Meteorológicos que estão atuando nas regiões de interesse.

- **Duração** - o tempo de permanência da atividade chuvosa.

- **Intensidade** - é a quantidade de chuvas, distribuídas no intervalo de uma hora, que interessam à operação do PPDC.

A tabela abaixo exemplifica a intensidade utilizada nas ações do PPDC da Baixada Santista e Litoral Norte.

Leve a Fraca	0,1 à 9,0 mm/h
Fraca a Moderada	9,1 à 17,0 mm/h
Moderada	17,1 à 26,0 mm/h
Moderada a Forte	26,1 à 32,0 mm/h
Forte	> 32,1 mm/h

Exemplo de Boletim Meteorológico utilizado nas ações do PPDC da Baixada Santista e Litoral Norte :

CEDEC		COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL		DAEE	
BOLETIM METEOROLOGICO					DATA:
VALIDADE:		DE	:00H	AS	:00H DO DIA: / /
ORIGEM DA PRECIPITACAO	DURACAO		PREVISAO DO TEMPO		
	CURTA	LONGA	TEXTO A		
SISTEMA FRONTAL	DESLOCANDO-SE				
	SEMI-ESTACIONARIA				
	DISSIPACAO				
AREA DE INSTABILIDADE	CONTINENTAL			TEXTO B	
	ASSOCIADA A FRENTE				
LINHA DE INSTABILIDADE	PRE-FRONTAL			TEXTO C	
	POS-FRONTAL				
	SIMPLES				
FORMACAO LOCAL					
ADVECCAO MARITIMA				VENTOS	
CHUVA/INTENSIDADE	REGIAO				
	GOE SAO PAULO	RG IND CUBATAO	BAIRROS COTA	B. SANTISTA	LITORAL NORTE
LEVE A FRACA					
FRACA A MODERADA					
MODERADA					
MODERADA A FORTE					
FORTE					
FORTE A MUITO FORTE					
SEM CHUVA					
PREVISAO DO TEMPO					
OBSERVACAO					
METEOROLOGISTA		HORA:			

3.5 Critérios Técnicos para Alteração dos Níveis do PPDC

O processo de tomada de decisão, quanto à alteração dos níveis do PPDC, obedece a critérios técnicos, prescrevendo-se a cada um deles uma série de medidas e recomendações.

3.5.1 Nível de Observação

Neste nível a principal medida é o acompanhamento contínuo dos parâmetros pluviométricos com o cálculo dos valores de CCM e do acumulado de chuvas além da previsão meteorológica.

Estes valores devem ser calculados no mínimo diariamente, com base na leitura dos índices pluviométricos obtidos nos postos de referência. Contudo, a periodicidade destas aferições pode ser inferior a 24 horas, possibilitando que o cálculo dos valores do acumulado de chuvas se faça em intervalos compatíveis com os da obtenção da pluviosidade.

3.5.2 Nível de Atenção

A entrada no nível de Atenção se dá mediante uma das duas seguintes constatações:

- se o acumulado de chuvas ultrapassar os índices críticos calculados. Por exemplo, 120 mm (Litoral Norte) ou 100 mm (Baixada Santista), havendo, ainda, previsão de ocorrerem chuvas com tendência de longa duração e de qualquer intensidade.

- quando o CCM ultrapassar o índice crítico estabelecido e a previsão for a de ocorrerem chuvas com tendência de longa duração e intensidade a partir de moderada a forte. Por exemplo, para a Baixada Santista e Litoral Norte adotou-se $CCM \geq 1,2$.

A principal ação a ser levada a efeito neste nível é a realização de vistorias de campo nas áreas de risco pré-identificadas, buscando constatar a ocorrência de escorregamentos e/ou a tendência de se concretizarem possíveis instabilidades. A população instalada nas áreas de risco pode e deve participar destas ações, em conjunto com o pessoal da Defesa Civil.

Para que os critérios de saída do nível de Atenção e retorno ao nível de Observação sejam praticados, devem ser observadas, simultaneamente, as seguintes condições: previsão de

que não ocorram chuvas com tendência de longa duração de qualquer intensidade, e que os valores de CCM e acumulado de chuvas sejam menores que os índices estabelecidos.

3.5.3 Nível de Alerta

A entrada no nível de Alerta se dá a partir da constatação da ocorrência de trincas (fendas de tração), de degraus de abatimento ou de qualquer outro sinal de instabilidade, ou reativação de antigas feições, que indiquem a possibilidade de que ocorram escorregamentos, obtidas nas vistorias de campo. Neste nível, a principal medida de prevenção consiste na remoção dos moradores em situação de risco iminente nas áreas com feições de instabilidade visitadas durante as vistorias.

Enquanto perdurar este nível, deverão ser mantidas as vistorias em todas as áreas de risco.

Para que se efetive a saída deste nível (com retorno ao nível anterior), é necessário não haver probabilidade de ocorrerem chuvas com tendência de longa duração e de qualquer intensidade, bem como serem restaurados os sistemas de drenagem e recuperadas as vias de acesso e circulação.

3.5.4 Nível de Alerta Máximo

O critério para entrada neste nível é a constatação de que tenha ocorrido qualquer escorregamento nas áreas de risco ou em suas proximidades, além da previsão de que ocorram chuvas com tendência de longa duração e de qualquer intensidade.

A medida principal correspondente ao nível de Alerta Máximo é a remoção preventiva de toda a população instalada nas áreas de risco pré-identificadas e nas demais áreas necessárias.

Enquanto perdurar este nível, deverão ser mantidas as vistorias em todas as áreas de risco.

Para que a saída do nível de Alerta Máximo (e retorno ao nível anterior) seja possível, é preciso que haja previsão de que não ocorram chuvas com tendência de longa duração e de qualquer intensidade, que sistemas de drenagem sejam restaurados e que as vias de acesso e circulação sejam recuperadas.

4. Como Organizar um Plano Preventivo de Defesa Civil

Plano Preventivo de Defesa Civil é um conjunto de procedimentos institucionais ou administrativos levados a efeito, normalmente pelo Poder Público, com a finalidade de orientar moradores de áreas de risco procurando prepará-los para conviver com a perspectiva de que o problema periodicamente venha a ocorrer.

Todo Plano Preventivo deve ter como objetivo a eliminação ou, no mínimo, a redução das perdas de vidas humanas e a minimização dos prejuízos materiais.

A Defesa Civil tem constatado que a população direta ou indiretamente atingida pelos desastres necessita muito mais de orientações e conselhos, pois a expectativa de reduzir ou eliminar os riscos instalados através de pequenos procedimentos técnicos leva grande parte da população a procurar as COMDEC para realizar obras preventivas de pequeno porte.

4.1 Etapas do Planejamento de um Plano Preventivo

4.1.1 Diagnóstico

O diagnóstico baseia-se em observações de campo, na análise de dados científicos e de uso e ocupação do solo disponíveis (quase sempre não há dados completos), aliados a informes obtidos junto aos moradores do local.

Esta medida tem a finalidade de obter indicações das áreas de risco iminente ou residual, sendo imprescindível levar-se em consideração a extensão da área ameaçada, o número de moradias em risco iminente e se o risco é localizado ou generalizado.

4.1.2 Viabilidades Técnicas

Esta segunda etapa compreende a formulação de proposições técnicas dos diversos segmentos envolvidos. Estas informações se relacionam muito estreitamente com a natureza e velocidade dos fenômenos, influenciando as medidas preventivas sugeridas, tais como:

- orientar trabalhos de resgate de vítimas e de remoção, se for o caso, a fim de garantir a segurança das pessoas envolvidas nestas tarefas, bem como dos moradores das áreas vizinhas;
- evitar o registro de perda de vidas humanas e de prejuízos econômicos, uma vez que, em razão da incapacidade de rápida implantação de obras de emergência, torna-se necessário providenciar a remoção da população em risco iminente.

4.1.3 Estruturação das Equipes

Geralmente não há adequada organização das equipes envolvidas nos atendimentos de emergências, o que inviabiliza a obtenção de resultados satisfatórios. Assim, os trabalhos devem desenvolver-se a partir de grupos específicos, responsáveis por determinadas atribuições, sendo fundamental que haja um coordenador geral dos trabalhos.

As principais atividades referentes a atendimentos de emergência são: vistorias e acompanhamento técnico de campo, resgate de vítimas, desobstrução de vias de acesso, remoção da população, abrigo, apoio social, assistência médica, guarda dos bens da população removida e, se for o caso, isolamento da área.

Simultaneamente, seria recomendável estabelecer mecanismos de comunicação com a população, pelos quais se pudesse orientá-la adequadamente, em especial quanto aos procedimentos a serem adotados, caso se registrem novas ocorrências. É aconselhável o treinamento de equipes técnicas municipais e da população envolvida.

4.1.4 Recuperação da Área

Geralmente esta etapa acontece após a fase emergencial, quando se realizam estudos no sentido de recuperar a área, estabelecendo critérios técnicos para retorno da população às suas moradias, ou, caso isso seja inviável, removê-la definitivamente do local.

Finalmente, o planejamento não deve abranger somente situações de emergência, mas perdurar até a elaboração e operação de planos preventivos, pois geralmente a ocorrência de acidentes com conseqüências de grandes proporções acaba servindo como motivação a que se realizem trabalhos técnicos mais detalhados, que prescrevam medidas efetivamente preventivas.

BIBLIOGRAFIA

JACOB, Ricardo. *A Importância do Plano Preventivo de Defesa Civil na Redução de Acidentes Geológicos Associados a Escorregamentos*. São Paulo, Tese apresentada no CAO II/96.

MARCONDES, Clodomir Ramos. *Defesa Civil: Orientação Legal, Ações nas Emergências*. São Paulo: IMESP, s/d.

CERRI, Leandro Eugênio Silva. *Riscos Geológicos Associados a Escorregamentos: uma Proposta para a Prevenção de Acidentes*. São Paulo, Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista - UNESP, 1993.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Instabilidade da Serra do Mar no Estado de São Paulo - Situações de Risco - Texto: Ações Necessárias*, Vol. I, São Paulo: SCT/SMA, s.d. (apostila).

———. *Instabilidade da Serra do Mar no Estado de São Paulo - Situações de Risco - Desenhos*, Vol. II, São Paulo: SCT/SMA, s.d. (apostila).

———. *Instabilidade da Serra do Mar no Estado de São Paulo - Situações de Risco - Conceitos Básicos*, Vol. III, São Paulo: SCT/SMA, s.d. (apostila).

———. *Manual de Defesa Civil: Sistema, Organização e Funcionamento*, 3ª Ed., Vol. I, São Paulo: CEDEC, 1991.

———. *Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC - Específico para Escorregamentos no Litoral Norte e Baixada Santista - 9º Curso de Treinamento de Equipes Municipais - Período de dezembro 1996 - março 1997*. São Paulo: IG/IPT/CEDEC, 1996 (apostila).

CUNHA, Márcio Angelieri, et al. *Manual Ocupação de Encostas*. IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. São Paulo, 1991.

ANEXOS

ANEXO 1

**MODELO DE
DECRETO PARA
IMPLANTAÇÃO DE
PLANO PREVENTIVO**

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
GABINETE DO GOVERNADOR - CASA MILITAR
COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL

DECRETO nº _____, de ____ de _____ de 19

Dispõe sobre aprovação e implantação do Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC específico para Escorregamentos de Encostas no âmbito do Estado e dá outras providências.

MÁRIO COVAS, Governador do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições legais,

Decreta:

Artigo 1º - Fica aprovado o Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC específico para Escorregamentos de Encostas, de conformidade com o estabelecido no Anexo I, que faz parte integrante deste decreto.

Parágrafo único - O Plano Preventivo a que se refere o "caput" deste artigo abrange todo o território do Estado.

Artigo 2º - O Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC específico para Escorregamentos de Encostas integra os seguintes órgãos:

I - Órgão Central: a Casa Militar do Gabinete do Governador do Estado, representada pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC;

II - Órgãos Regionais: as Coordenadorias Regionais de Defesa Civil - REDEC, vinculadas à CEDEC, e que estejam operando o Plano Preventivo.

III - Órgãos Setoriais: os órgãos e entidades da Administração Pública Estadual, envolvidos nas ações de defesa civil, referidos no artigo 12 do Decreto nº 40.151, de 16-6-95, a saber:

a) a Secretaria do Meio Ambiente, representada pelo Instituto Geológico - IG;

b) a Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, representada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT;

c) a Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, representada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE;

IV - Órgãos Municipais: as Prefeituras Municipais envolvidas no mencionado Plano Preventivo, representadas pelas respectivas Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC.

Parágrafo único - O desencadeamento, a coordenação e a supervisão das ações do Plano Preventivo de que trata este decreto, são de responsabilidade da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC, cujas instruções particularizadas serão reguladas, por meio de Portaria.

Artigo 3º - Para efeitos deste decreto, a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil contará com o apoio técnico de uma Comissão Executiva, composta por 01 (um) Oficial PM da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, 01 (um) técnico do Instituto Geológico - IG, 01 (um) técnico do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e pelos Coordenadores Regionais de Defesa Civil - REDEC designados para operar o Plano Preventivo.

§ 1º - Os trabalhos atribuídos à Comissão Executiva do PPDC, referidos neste decreto, serão presididos pelo membro do Órgão Central, mencionado no inciso I, do artigo 2º deste decreto.

§ 2º - Os relatórios e as propostas elaboradas pela Comissão Executiva, deverão ser encaminhadas à apreciação e deliberação do Secretário Executivo da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil.

§ 3º - A Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, através da sua Divisão de Coordenação, dará o necessário suporte administrativo à Comissão Executiva do PPDC.

Artigo 4º - Caberá à Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, apoiada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, elaborar e transmitir Boletins Meteorológicos, conforme previsto no Plano Preventivo.

Artigo 5º - O Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC específico para Escorregamentos de Encostas será operado no período compreendido entre 1º de dezembro de cada ano e 31 de março do ano seguinte.

§ 1º - Quando os índices operacionais demonstrarem a necessidade de ser evitada a desarticulação dos mecanismos estaduais e municipais, o período fixado no "caput" deste arti-

go poderá ser alterado pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, com base em relatório da Comissão Executiva, por meio de Portaria.

§ 2º - A Comissão Executiva levará em consideração no seu relatório:

- 1) a previsão meteorológica de continuidade do período chuvoso;
- 2) índices pluviométricos;
- 3) vistorias de campo;
- 4) a existência de riscos residuais de escorregamentos de encostas; e
- 5) outros dados julgados de relevância.

§ 3º - Quando as condições técnicas apontarem indícios de riscos à comunidade, em qualquer período do ano, após avaliação da Comissão Executiva, aplicar-se-ão, para todos os fins, os preceitos contidos neste decreto.

Artigo 6º - Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, ficando revogado os Decretos nºs 34.547, de 14-1-92, e 36.105, de 25-11-92.

Palácio dos Bandeirantes, ____ de _____ de 19____.

MÁRIO COVAS

ANEXO I

A que se refere o artigo 1º do Decreto nº _____, de _____, de _____ de 19 ____

"Normas de Procedimentos" do Plano Preventivo de Defesa Civil específico para Escorregamentos nas Encostas da Serra do Mar

SEÇÃO I

Disposições Preliminares

Artigo 1º - O Plano Preventivo de Defesa Civil específico para Escorregamentos de Encostas, tem como objetivo principal dotar as Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC de instrumentos de ação, de modo a, em situações de riscos, reduzir a perda de vidas humanas e bens materiais, decorrentes de escorregamentos e processos correlatos.

Artigo 2º - O Plano está baseado na possibilidade de se tomar medidas antecipadas à deflagração de escorregamentos, a partir do acompanhamento dos seguintes parâmetros:

- I - Índices Pluviométricos;
- II - Previsão Meteorológica; e
- III - Vistorias de Campo.

SEÇÃO II

Do Funcionamento

SUBSEÇÃO II

Das Diretrizes Técnicas

Artigo 3º - Sendo a chuva o principal agente deflagrador dos escorregamentos, e uma vez que estudos têm mostrado ser possível estabelecer uma correlação entre esses dois fenômenos, este Plano almeja possibilitar a previsão de condições de chuvas potenciais à ocorrências de escorregamentos, tanto naturais quanto induzidos.

§ 1º - A previsibilidade de condições de chuvas potenciais à ocorrências de escorregamentos estão incorporadas aos seguintes critérios:

1) Índices Pluviométricos

a) Valor Acumulado de Chuvas - VAC (a ser definido pelo órgão Técnico) : estudos desenvolvidos em diferentes países e também pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT, reconhecem na deflagração de escorregamentos, a importância de picos intensos de chuvas precedidos por um acumulado pluviométrico anterior.

b) Coeficiente de Ciclo Móvel - CCM (a ser definido pelo Órgão Técnico): indicador da anormalidade do período chuvoso.

Para a definição do valor normal é analisado o registro histórico de cada posto pluviométrico de referência e considerado para fins de monitoramento o valor 1 (um). Assim, índices de **CCM** acima de 1,0 são considerados eventos mais chuvosos que o normal.

c) Coeficiente de Precipitação Crítica - CPC (válido somente para Cubatão): índice pluviométrico que mede a suscetibilidade a escorregamentos frente a eventos chuvosos, e que incorpora o papel das chuvas tanto como agente preparatório (chuvas acumuladas) quanto como agente de ação instantânea (chuvas horárias intensas).

Para a definição dos valores do **CPC** foram tomados como referência, estudos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT, que reconheceram a importância de picos intensos de chuva precedidas por um acumulado pluviométrico. Assim, adotaram-se os valores de **CPC** 0,5, 1,0 e 1,4, para a deflagração dos diferentes níveis do Plano.

2) Previsão Meteorológica - PM : os dados de previsão meteorológica, associados aos Valores Acumulados de Chuvas (VAC), ao Coeficiente de Ciclo Móvel (CCM) e ao Coeficiente de Precipitação Crítica (CPC) possibilitam antecipar condições pluviométricas potenciais à ocorrência de escorregamentos, bem como na deflagração dos diferentes níveis do Plano.

3) Vistorias de Campo

As informações coletadas no campo, quanto a feições de instabilidade (trincas, degraus, inclinação, tombamento de árvores, etc.), ou mesmo registros de escorregamentos, possibilitam a deflagração das medidas previstas no Plano.

§ 2º - A análise conjugada dos 3 (três) critérios, discriminados nos itens 1), 2) e 3) do § 1º deste artigo, possibilita a deflagração das medidas previstas no Plano.

SUBSEÇÃO II

Da Estrutura

Artigo 4º - O Plano Preventivo está estruturado em 4 (quatro) níveis, indicando, *progressivamente*, a possibilidade de ocorrência de escorregamentos, a saber:

- I - observação;
- II - atenção;
- III - alerta; e
- IV - alerta máximo.

§ 1º - Para cada nível estão previstos procedimentos operacionais preventivos, que visam à minimização das consequências desses eventos.

§ 2º - A análise integrada dos parâmetros (índices pluviométricos, previsão meteorológica e vistorias de campo), efetuada para cada município, indica o nível do Plano Preventivo em que este se encontra.

§ 3º - Os critérios técnicos da mudança dos níveis, entrada e saída, são definidos pelo IPT e IG.

SUBSEÇÃO III

Dos Procedimentos Operacionais

Artigo 5º - Os procedimentos operacionais preventivos, previstos para os diferentes níveis segundo o "caput" e o § 1º, do artigo 4º deste decreto, são os seguintes:

§ 1º - *Nível de Observação*

1) *Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC*

a) acompanhar através das REDEC as Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC, na operação do Plano Preventivo;

b) registrar os dados pluviométricos, remetidos pelas REDEC e pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE;

c) transmitir ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e ao Instituto Geológico - IG, os dados pluviométricos e da previsão meteorológica;

d) transmitir para as REDEC as previsões meteorológicas; e

e) convocar a Comissão Executiva do Plano Preventivo para avaliação da operação do Plano.

2) *Coordenadorias Regionais de Defesa Civil - REDEC*

a) repassar os Índices Pluviométricos dos municípios à CEDEC;

b) receber as Previsões Meteorológicas e repassá-las às COMDEC;

c) preparar relatórios diários sobre a situação de cada município, ou, em caráter emergencial, logo após o conhecimento do evento desastroso; e

d) atender a convocação, pela CEDEC, para reunião da Comissão Executiva do PPDC.

3) *Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e Instituto Geológico - IG*

a) manter técnicos em plantão para acompanhamento e análise da situação; e

b) atender, através de seus respectivos representantes, a convocação efetuada pela CEDEC para reunião da Comissão Executiva do Plano Preventivo.

4) *Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE*

a) transmitir à CEDEC os dados necessários para a elaboração das Previsões Meteorológicas; e

b) transmitir em tempo real as imagens do radar de Ponte Nova.

5) *Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC*

a) providenciar a coleta de dados pluviométricos dos postos definidos pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e Instituto Geológico - IG, bem como elaborar e registrar os cálculos dos Índices;

b) registrar as previsões meteorológicas retransmitidas pela REDEC;

c) transmitir diariamente à REDEC os dados e os Índices Pluviométricos;

d) avaliar a necessidade de mudança do nível, com base nos critérios técnicos definidos pelo IPT e IG; e

e) participar das reuniões da Comissão Executiva do Plano Preventivo, quando solicitado pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil.

§ 2º - *Nível de Atenção*

1) *Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC*

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de observação;

b) comunicar a alteração de nível ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e ao Instituto Geológico - IG;

c) convocar reunião da Comissão Executiva quando da mudança do nível; e

d) registrar e transmitir ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e ao Instituto Geológico - IG as informações de vistorias de campo efetuadas pelas Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC.

2) Coordenadorias Regionais de Defesa Civil - REDEC

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de observação; e

b) informar a CEDEC as vistorias de campo realizadas pelas COMDEC.

3) Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e Instituto Geológico - IG

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de observação.

4) Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de observação.

5) Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC

a) proceder a mudança do nível;

b) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de observação;

c) realizar vistorias de campo nas áreas de risco anteriormente cadastradas; e

d) transmitir à REDEC as informações resultante das vistorias de campo e alteração de nível.

§ 3º - Nível de Alerta

1) Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de atenção;

b) acionar o plantão técnico do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e do Instituto Geológico - IG; e

c) deslocar para os municípios em nível de alerta, técnicos para acompanhamento contínuo da situação e avaliação de necessidade de medidas complementares.

2) Coordenadorias Regionais de Defesa Civil - REDEC

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de atenção.

3) Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e Instituto Geológico - IG

a) deslocar para os municípios em nível de alerta, técnicos

para acompanhamento da situação e avaliação da necessidade de medidas complementares, mediante convocação da CEDEC;

b) emitir informes técnicos, a serem encaminhados à Coordenadoria Estadual de Defesa Civil e às Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC, contendo avaliação da situação e indicação de medidas complementares; e

c) atender, através de seus respectivos representantes, a convocação efetuada pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, para reunião da Comissão Executiva do Plano Preventivo.

4) Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de atenção.

5) Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de atenção;

b) proceder a retirada da população das áreas de risco iminentes, a partir dos resultados das vistorias de campo; e

c) implantar as ações recomendadas no informe técnico emitido pelo IPT e IG.

§ 4º - Nível de Alerta Máximo

1) Coordenadoria Estadual de Defesa Civil

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de alerta.

2) Coordenadorias Regionais de Defesa Civil - REDEC

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de alerta.

3) Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e Instituto Geológico - IG

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de alerta.

4) Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de alerta.

5) Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC

a) proceder a totalidade dos itens definidos para o nível de alerta;

b) proceder a retirada de toda a população de todas as áreas de risco.

SEÇÃO III

Dos Pressupostos

Artigo 6º - Para a implantação e/ou o desencadeamento do Plano Preventivo, referido no artigo 1º deste decreto, pressupõe-se, preliminarmente, o cumprimento de obrigações pelos órgãos envolvidos, descritos nos parágrafos seguintes.

§ 1º - Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC

1) definir equipe técnica para coordenação e acompanhamento da operação do Plano Preventivo;

2) definir equipe técnica em plantão permanente para apoio à REDEC, IPT, IG e COMDEC;

3) definir a infra-estrutura necessária ao acompanhamento da operação do Plano Preventivo;

4) fornecer às Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC, através das REDEC, informações necessárias à operação do Plano Preventivo; e

5) indicar 1 (um) representante e respectivo suplente para presidir os trabalhos da Comissão Executiva do Plano Preventivo.

§ 2º - Coordenadorias Regionais de Defesa Civil - REDEC

1) definir equipe em plantão permanente em apoio as COMDEC; e

2) definir a infra-estrutura necessária ao acompanhamento da operação do Plano Preventivo.

§ 3º - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT e Instituto Geológico - IG

1) definir equipe técnica de plantão permanente em apoio à Coordenadoria Estadual de Defesa Civil;

2) definir os parâmetros técnicos para a operação do Plano; e

3) indicar 1 (um) representante e respectivo suplente, de cada Instituição, para compor a Comissão Executiva do Plano Preventivo.

§ 4º - Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE

1) definir equipe técnica de plantão permanente para fornecimento de dados para a CEDEC para a elaboração da previsão meteorológica; e

2) definir a infra-estrutura necessária para fornecimento de dados à CEDEC.

§ 5º - Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC

1) definir equipe local responsável pela operação do Plano

Preventivo, em regime de plantão permanente, com apoio técnico próprio;

2) elaborar Plano de Ação Específico para o Município;

3) definir a infra-estrutura e apoio logístico necessários à operação do Plano Preventivo, principalmente no que se refere à remoção e abrigo da população eventualmente removida;

4) cadastrar e atualizar as áreas de risco do município;

5) desenvolver e aplicar instrumentos de informação e conscientização da população moradora em áreas de risco; e

6) manter estoque estratégico de materiais para os atendimentos.

SEÇÃO IV

Disposições Transitórias

Artigo 7º - O Plano Preventivo encontra-se em condição de operacionalidade e sua implantação permitirá às Comissões Municipais de Defesa Civil - COMDEC a adoção de ações preventivas que visam minimizar ou até eliminar as consequências advindas da ocorrência de escorregamentos.

Artigo 8º - A Comissão Executiva elaborará calendário de cursos de aperfeiçoamento e atualização às equipes técnicas municipais, voluntários, moradores de áreas de risco e demais interessados.

Artigo 9º - As áreas de risco podem sofrer alterações em função do adensamento e da expansão urbana, motivo pelo qual devem ser constantemente atualizadas a fim de que o Plano possa ser aperfeiçoado.

Artigo 10 - Os postos pluviométricos escolhidos, apresentam-se distribuídos de forma não ideal, em relação às áreas de risco, devendo ser providenciada a instalação de novos postos, mais representativos, bem como serem ampliados para possibilitar a cobertura das áreas dos Municípios não abrangidos pela Serra do Mar.

Artigo 11 - A ausência de postos pluviométricos com registro contínuo nos municípios, exceto Cubatão, não permite o

desenvolvimento e adoção de uma metodologia para acompanhamento horário dos índices de chuva, condição ideal.

Artigo 12 - A previsão meteorológica de cunho quantitativo do radar de Ponte Nova, permitirá aprimorar a operação do Plano Preventivo.

ANEXO 2

MODELO DE PORTARIA DO PLANO PREVENTIVO



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
GABINETE DO GOVERNADOR - CASA MILITAR
COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL

PORTARIA CEDEC - _____ DIPLAN,
de _____ de _____ de 19____

Implanta o Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC específico para Escorregamentos nas Encostas na Serra do Mar.

O Secretário-Chefe da Casa Militar e Coordenador Estadual de Defesa Civil,

Considerando o Decreto nº 34.547, de 14-1-92, com a inclusão dos dispositivos do Decreto nº 36.105, de 25-11-92, que dispõe sobre a aprovação e implantação do Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC específico para Escorregamentos nas Encostas da Serra do Mar;

Considerando que a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC desenvolve de acordo com as particularidades de cada região, planos e operações preventivos visando a minimizar os desastres em períodos chuvosos;

Considerando a existência de riscos residuais de escorregamentos nas citadas encostas, durante a estação das chuvas;

Considerando a necessidade de articulação do Sistema Estadual de Defesa Civil, para que em conjunto com os municípios localizados nessas áreas de risco, possam enfrentar da melhor forma possível as situações adversas que poderão ocorrer nesse período;

Considerando a similaridade entre as áreas geográficas situadas nas encostas da Serra do Mar, em especial no Litoral Norte com a Baixada Santista;

Considerando que os municípios do Litoral Norte são limítrofes entre si com os municípios da Baixada Santista, resolve:

Artigo 1º - Implantar o Plano Preventivo de Defesa Civil - PPDC específico para Escorregamentos nas Encostas da Serra do Mar, em especial nos municípios de Cubatão, Guarujá, Santos e São Vicente, localizados na Baixada Santista, em sintonia com os municípios litorâneos de Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, todos do Litoral Norte.

Artigo 2º - O referido Plano Preventivo será operado no período compreendido entre 1-12-96 e 31-3-97, podendo ser alterado quando as condições técnicas apontarem indícios de riscos à comunidade.

Artigo 3º - Esta portaria entrará em vigor a contar de 1º de dezembro de 19_____.

LOURIVAL COSTA RAMOS

Coronel PM Secretário-Chefe da Casa Militar
Coordenador Estadual de Defesa Civil



GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO

IMPRENSA OFICIAL DO ESTADO