



CLUBE DE
ENGENHARIA DA BAHIA

ENCOSTAS DE SALVADOR: PROBLEMAS
E SOLUÇÕES TÉCNICAS

VOLUME DOIS
PROPOSTAS E DOCUMENTOS VEICULADOS NO SEMINÁRIO

CLUBE DE ENGENHARIA DA BAHIA
MAIO DE 1990



CLUBE DE ENGENHARIA DA BAHIA

RELATORIO DO SEMINARIO PROMOVIDO COM OBJETIVO DE REVISAR,
ATUALIZAR E AVALIAR ENFOQUES E ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO PARA
O PROBLEMA DA INESTABILIDADE EM ENCOSTAS E TALUDES DE CORTE DA
CIDADE DE SALVADOR.



CLUBE DE ENGENHARIA DA BAHIA

Nota Explicativa

Neste segundo volume estão compilados todos os documentos fornecidos à Coordenação do Seminário "ENCOSTAS DE SALVADOR: PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS", ocorrido em 30/3/88 no auditório do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS.

Foram anexados os artigos e propostas trazidos à consideração do Seminário durante os relatos técnicos e a sessão de debates.

Os locais estão referidos no Volume I deste relatório. Foram considerados como parte da referência básica do Seminário.

CEB



CLUBE DE ENGENHARIA DA BAHIA

VOLUME DOIS

PROPOSTAS E DOCUMENTOS VEICULADOS NO SEMINÁRIO

1. DOCUMENTOS FORNECIDOS DURANTE OS RELATOS TÉCNICOS.

- 1.1 OCEPLAN (1980), "ENCOSTAS", Grupo de Estudos Sócio-Econômicos, 3 volumes:
 - Volume 1 : Redefinindo a Questão;
 - Volume 2 : Por Que e Onde Caem;
 - Volume 3 : O Que Fazer.
- 1.2 FOUSSADA FRESCA, E. (1993), "Experiência sobre a Estabilidade de Encostas de Salvador".
- 1.3 Cópias das cinco transparências utilizadas pelo Prof. Joaquim Xavier C. Neto, relativas ao seu pronunciamento acerca de cartas geotécnicas.
- 1.4 Documento apresentado pela Superintendência de Urbanização do Território - SURCAP, intitulado: "PROBLEMA DE ENCOSTA EM SALVADOR - ATUAÇÃO MUNICIPAL", acompanhado de uma página contendo preços unitários relativos.
- 1.5 Cópias das duas transparências utilizadas pelo Prof. Luiz Edmundo Prado de Campos, relativas ao seu pronunciamento acerca da capacidade regional em termos laboratoriais e de instrumentação.

2. DOCUMENTOS VEICULADOS DURANTE A SESÃO DE DEBATES.

- 2.1 "MÉTODOS DE INSTABILIDADE DE ENCOSTAS E TALUDES EM SALVADOR", ABMU/NEIPA, Bahia, de 1987.
- 2.2 "COMISSÃO REVISORA DA CIPAME DE SALVADOR - ENCOSTAS BACIM", Relatório Técnico, Janeiro de 1988.
- 2.3 "PLANO DE AJAJÁ, 1985, "PREVENÇÃO CHUVA", CEFESAL, SUSP, de 1985.



CLUBE DE
ENGENHARIA DA BAHIA

OCEPLAN / GESEC (1980)

"ENCOSTAS"

VOLUME 1 : REDEFININDO A QUESTAO;
VOLUME 2 : POR QUE E ONDE CAEM;
VOLUME 3 : O QUE FAZER.



CLUBE DE
ENGENHARIA DA BAHIA

OCEPLAN / GESEC (1980)

"ENCOSTAS"

VOLUME 1 : REDEFININDO A QUESTAO.

1980

REDEFININDO
A QUESTÃO

1

ENCOSTAS

OCEPLAN - GESEC

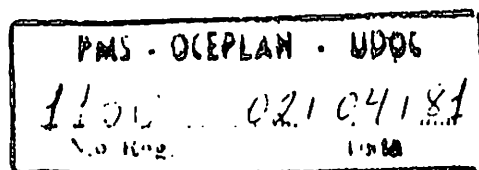
DIREÇÃO CENTRAL DE PLANEJAMENTO
PREFEITURA MUNICIPAL DO SALVADOR

GRUPO DE ESTUDOS
SÓCIO - ECONÓMICOS

Prefeitura Municipal do Salvador
Órgão Central de Planejamento
Grupo de Estudos Sócio-Econômicos

ENCOSTAS: Redefinindo a questão
Volume 1

Salvador
1981



CRÉDITOS

Projeto, Supervisão e Texto
Maria de Azevedo Brandão

Coordenação
Suzana Olmos

Equipe Técnica
Angela Gordilho Souza
Carlos Roberto dos Anjos Brandão
Darcy Oliveira Ferreira
Lucia Maria Leal Gonçalves Pereira
Maria Angelica Alves Flores (Produção Gráfica)
Orlando José Ribeiro de Oliveira (Projeto Gráfico e Arte Final)
Terezinha Alves Ribeiro (Vistoria em Campo)

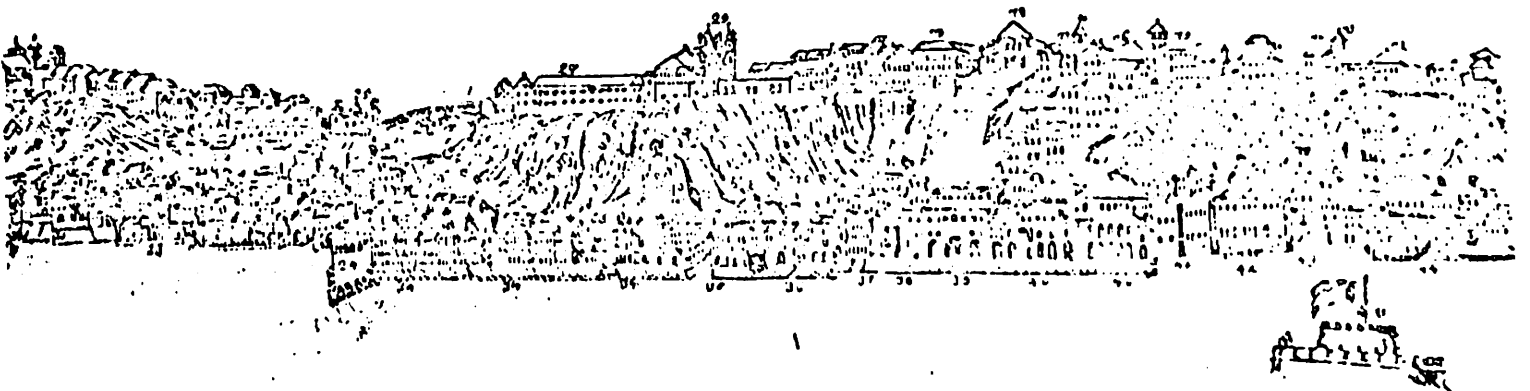
Apoio Administrativo
Maria Helena Cordeiro Santiago
Setores de Cartografia e Informação do OCEPLAN

Colaboração eventual
Alvaro Rodrigues dos Santos (IPT)
Jackson Roberto Barros Cerqueira (SURCAP)
José Carlos Fernandes da Silva (CODESAL)
Moacyr Schwab de Menezes (UFBA)
Paulo Simões (CEPED)
Silvio Sawaya (OCEPLAN)
Tereza Cardoso (UFBA)

Agradecimento especial
Luis Aníbal Oliveira Santos

caminhou-se também, ao Gabinete do Prefeito, solicitação de apoio financeiro à SURCAP, a fim de reativarem-se os trabalhos do Grupo de Encostas desse órgão. Nessa oportunidade foi apresentada uma exposição de motivos salientando o fato de que, praticamente com pouquíssimo orus para a Prefeitura, esse grupo vem realizando trabalhos importantes que incluem no seu plano de atividades para 1981/2 a execução de cartas geotécnicas para áreas de risco do Município. Na área de planejamento, foram dados subsídios a dois trabalhos do OCEPLAN, os planos do Vale do Camurugipe e do Calabar.

Dez. 1980.



SUMÁRIO

CRÉDITOS	ii
APRESENTAÇÃO	iii
SIGLAS	vi
NOTA	viii
O PROBLEMA DAS 'ENCOSTAS	1
A BASE FÍSICO-AMBIENTAL	4
Relevo	4
Geologia e Morfogênese	6
Drenagem Natural	7
Clima	8
Conclusão	9
A BASE HISTÓRICO-SOCIAL	10
A Marcha da Ocupação do Sítio	10
A Pauperização das Formas de Ocupação	12
Conclusão	15
A ABORDAGEM ADOTADA	16
Pontos a Considerar	17
Sistemática do Trabalho	18
BIBLIOGRAFIA DE CARÁTER GERAL	22
BIBLIOGRAFIA SOBRE SALVADOR	24

S I G L A S

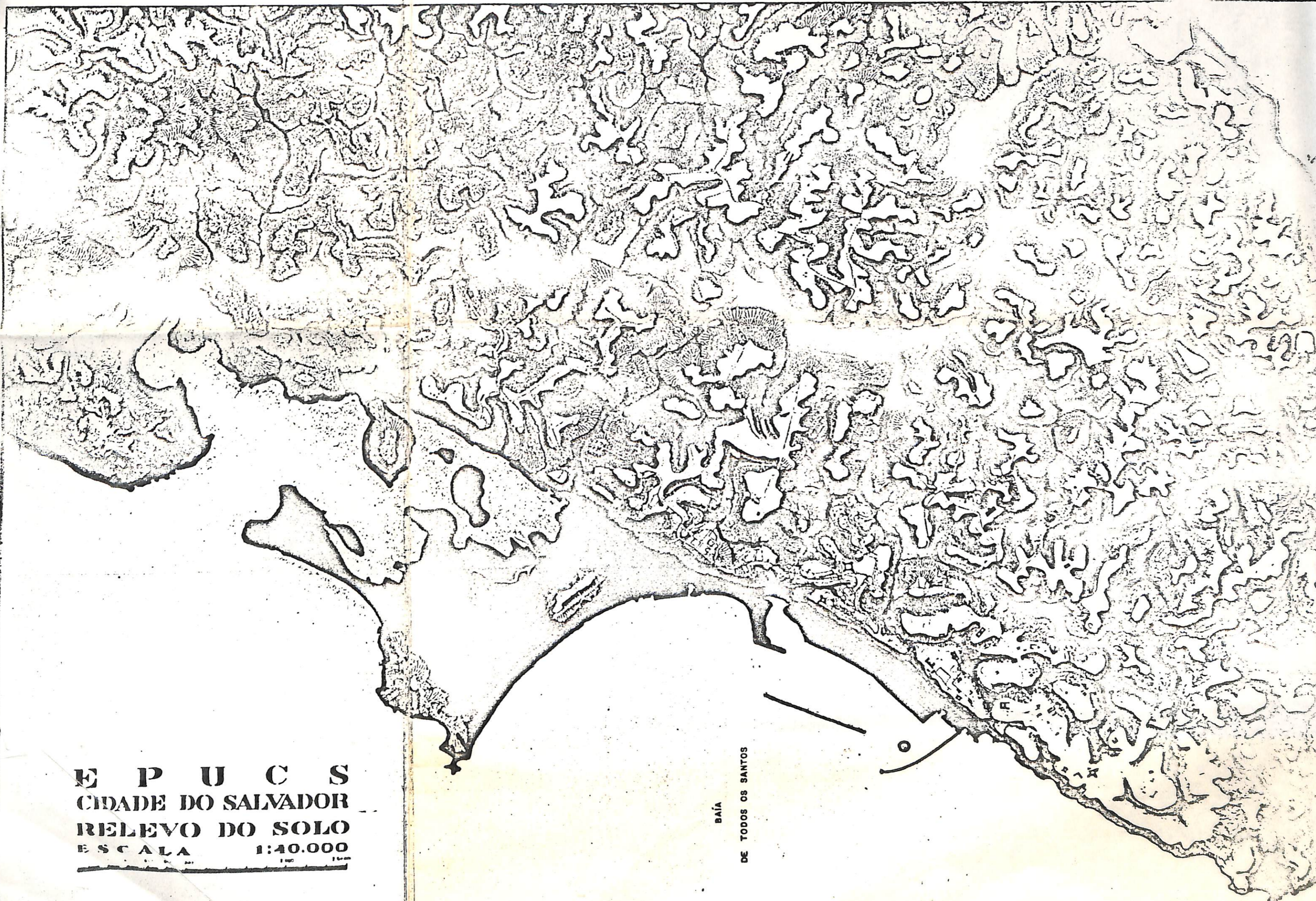
- CDS - Coordenação de Desenvolvimento Social - órgão ligado à Casa Civil da Prefeitura Municipal do Salvador.
- CEPED - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento - órgão ligado à Secretaria de Planejamento e Tecnologia do Estado da Bahia.
- CODESAL - Comissão de Defesa Civil da Cidade do Salvador - órgão ligado à Casa Civil da Prefeitura Municipal do Salvador.
- CUNDER - Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador - órgão ligado à Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia.
- DCOP - Departamento de Conservação e Obras Públicas - órgão ligado à SUOP.
- DMER - Departamento Municipal de Estrada de Rodagem - órgão ligado à SUOP
- DUEL - Departamento de Urbanização, Edificações e Loteamentos - órgão ligado à SUOP
- GESEC - Grupo de Estudos Sócio Econômicos - OCEPLAN Prefeitura Municipal do Salvador
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A
- LAR - Liga de Assistência e Recuperação (nível municipal)
- LIMPURB - Empresa de Limpeza Urbana - órgão ligado à SESP
- OCEPLAN - Órgão Central de Planejamento - órgão ligado à Casa Civil da Prefeitura Municipal do Salvador.
- PLANDURB - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano da Cidade do Salvador

- RENURB - Companhia de Renovação Urbana de Salvador - Órgão ligado à Casa Civil da Prefeitura Municipal do Salvador
- SASP - Secretaria de Administração e Serviço Público - Prefeitura Municipal do Salvador (extinta)
- SEAD - Secretaria de Administração da Prefeitura Municipal do Salvador
- SESP - Secretaria de Serviços Públicos da Prefeitura Municipal do Salvador
- SPJ - Superintendência de Parques e Jardins - Órgão ligado à SUOP
- SUOP - Secretaria de Urbanismo e Obras Públicas da Prefeitura Municipal do Salvador
- SURCAP - Superintendência de Urbanismo da Capital - Órgão ligado à SUOP

NOTA

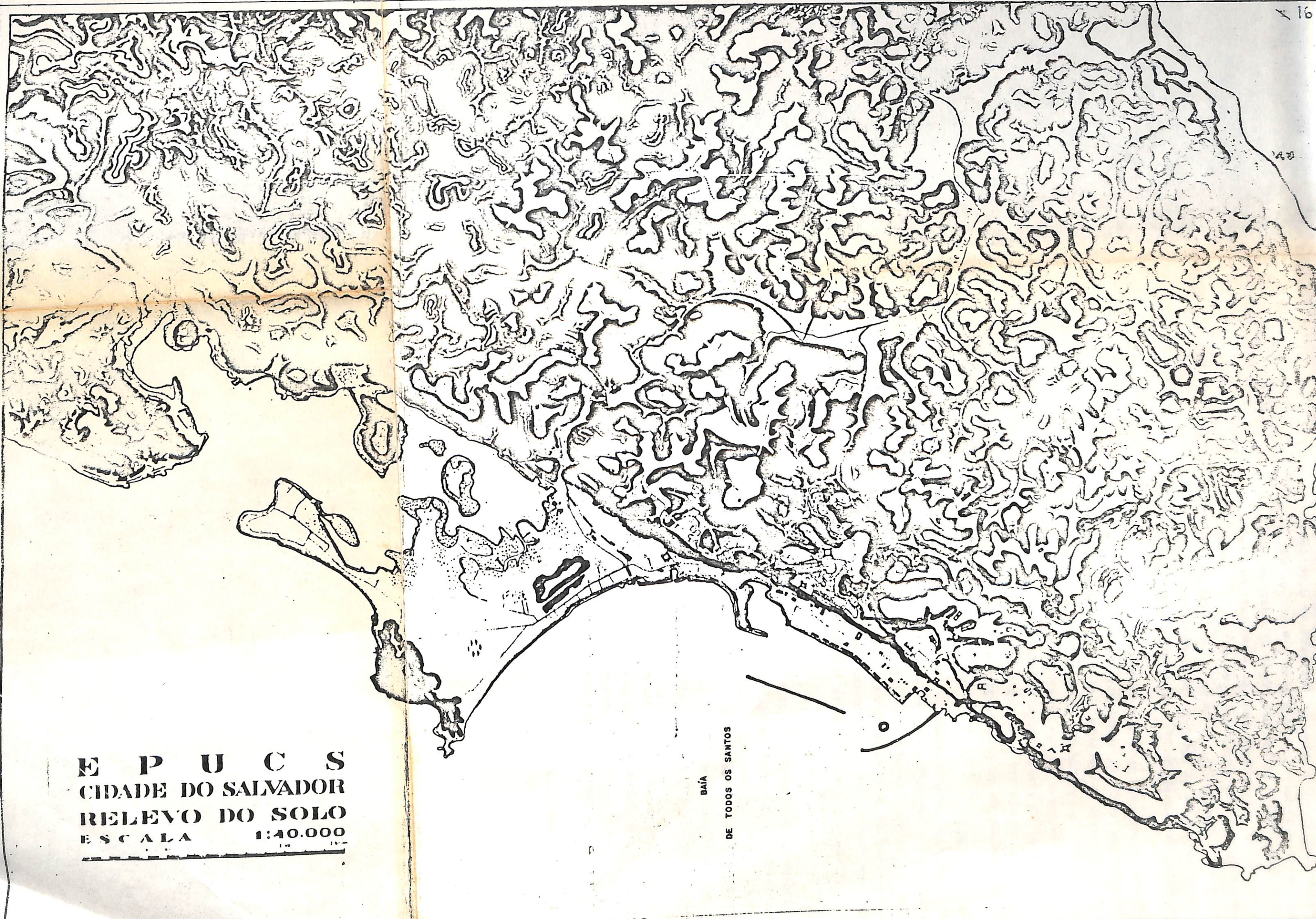
Três dos mapas incluídos neste caderno aproveitam como base mapas do EPUCS e outros seis são adaptações reduzidas de mapas do trabalho Evolução Física da Cidade do Salvador, Salvador, PMS, 1979 ((PLAN DURB), coordenado pelo Prof. Américo Simas Filho, além de um mapa geológico baseado no trabalho Os Fatores Físicos Condicionantes dos Problemas da Cidade do Salvador, Salvador, UFBA, 1968, de Célia Simões Peixoto.

Quanto aos três primeiros cumpre advertir que se trata da recuperação de mapas inéditos do EPUCS, sobre os quais foram destacados alguns elementos do relevo e da hidrografia da Cidade. Elaborados no início da década de 40, esses mapas, de grande valor histórico, retratam entretanto uma situação hoje profundamente alterada pelas intervenções havidas, sobretudo nos últimos 20 anos.



E P U C S
CIDADE DO SALVADOR
RELEVO DO SOLO
ESCALA 1:40.000

BAÍA
DE TODOS OS SANTOS



E P U C S
CIDADE DO SALVADOR
RELEVO DO SOLO
ESCALA 1:40.000

BAÍA
DE TODOS OS SANTOS

16
43

O PROBLEMA DAS ENCOSTAS

Periodicamente, e com crescente gravidade, Salvador vem sendo afetada por alagamentos e deslizamentos de terra que frequentemente deixam o saldo de várias mortes e numerosos desabrigados.

No momento que isso ocorre, a imprensa e órgãos governamentais voltam a atenção para o problema e a Prefeitura paga os custos materiais do "socorro" que faz e os custos políticos do que deixa de fazer. À população, como sempre, cabe o onus final das perdas irreparáveis de vida e de lugar p'ra morar.

Apesar de ser possível prever os períodos de ocorrência que geralmente se dão quando os terrenos estão saturados de água após chuvas intensas, a quantidade de locais sujeitos a possíveis acidentes é numerosa e o Município não se encontra equipado para atender preventivamente às populações das áreas de risco.

Os escorregamentos de terras são o efeito de quebras no equilíbrio das encostas geradas por agentes estranhos à transformação natural dos maciços geológicos que embasam uma determinada área. Num dado momento, e na procura de estabilidade, uma certa quantidade de matéria sólida desprende-se de um maciço até então em equilíbrio, provocando a formação de um novo perfil do relevo.

Condições geo-morfológicas, climáticas e sócio-econômicas concorrem em Salvador para ocasionar movimentos de massa de solo, através da atuação do que, em linguagem técnica, se chamam agentes predisponentes e agentes efetivos. Os primeiros são o conjunto de condições geológicas, geométricas e ambientais em que o movimento de massa tende a ter lugar. Trata-se, portanto de condições intrínsecas às características naturais do sítio, nelas não intervindo a ação do homem. Os agentes

efetivos são o conjunto de elementos imediatamente responsáveis pelo desencadeamento dos movimentos de massa, como a ação do homem, as precipitações intensas e outros acidentes naturais.

"... os fenômenos geobiológicos de formação do solo são extraordinariamente lentos; 10 cm de solo em cada 100 anos". (1) Quando a ocupação do solo "é feita de maneira desordenada e o equilíbrio natural é rompido, o meio ambiente, através de vários mecanismos, procura regenerar as condições da estabilidade perdida, acelerando, muitas vezes, fenômenos que de outro modo teriam curso em um tempo muito grande (...) Nas cidades onde o relevo é movimentado, o deslocamento de massas de solo e rochas em suas encostas, constitui um fenômeno típico de quebra do equilíbrio natural, provocada pela ocupação intensiva e, na maioria das vezes, desordenada do seu espaço físico, motivando a aceleração de um processo utilizado pela natureza em busca de seu perfil de equilíbrio". (2)

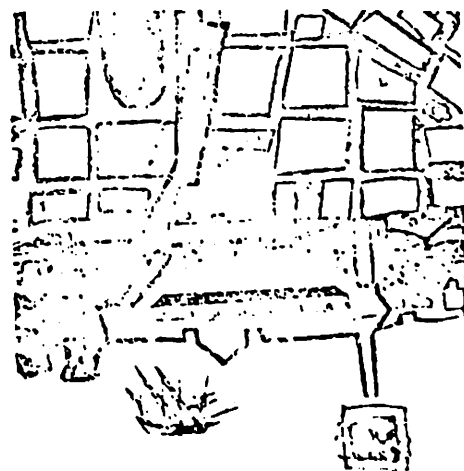
"A localização tradicional de cidades em altos topográficos faz com que as águas pluviais e servidas sejam lançadas em drenagens temporárias ou permanentes, cujos leitos se constituem de material inconsolidado. O incremento da vazão inicia um processo erosivo, em geral remontante, que se desenvolve rumo ao núcleo urbano". (3)

Além disso "... as estradas implantadas sem maiores cuidados, com seus cortes e aterros ... se constituem em fenômenos de degradação do ambiente. Principalmente quando implantadas em terrenos acidentados, as estradas introduzem modificações profundas, não só ao longo de seu curso, mas também a grandes distâncias da obra, assim como exposição à erosão de grandes quantidades de terra, consequente assoreamento de rios e reservatórios, indução e aceleração de movimentos de massa, com escorrega-

1. ANTUNES, 1980, p. 3. (01)

2. MONTEIRO, 1979, p. 7. (34)

3. PRANDINI et alii, s.d. p. 34. (12)



Detalhe da ocupação na base da escarpa da Falha (1616).

mento e reptação de solos". (4) Segundo "dados obtidos nos EEUU sobre erosão consequente de obras de terraplenagem, analisados e aferidos em locais desprotegidos ..., verificou-se ser (a mesma) de uma intensidade 10 vezes superior à de uma lavoura agrícola e 2.000 vezes superior a de um reflorestamento comercial". (5)

Embora os cortes de terreno tenham um papel significativo nas ocorrências de corrimento de terras nas áreas por assim dizer "nobres" da Cidade, é a ocupação desordenada das encostas, ocupadas por camadas de baixa renda, o principal fator dos acidentes hoje mais frequentes. Essas ocupações "... contribuem com a acumulação de uma considerável parcela de águas que, devido à falta de infraestrutura urbana, são despejadas ininterruptamente nas encostas. Estas águas se constituem nas águas servidas e esgotos primários, sem levar em consideração um aumento efetivo da concentração de águas pluviais, provocado pelos telhados das casas" (6)

Em todo caso, a frequência de ocorrências catastróficas nessas áreas vem se elevando nos anos recentes e não por efeito de fatores naturais mas por razões de ordem sócio-econômica. Para isso é importante ter inicialmente uma idéia do real papel das características do sítio da Cidade no problema da instabilidade das encostas. Em seguida é fundamental compreender a relação entre essas características e o processo da ocupação urbana.

4. PRANDINI et alii, s.d. p.35. (12)

5. ANTUNES, 1980, p. 3. (01)

... "como receptores naturais das águas pluviais e esgotos sanitários, formam-se nos vales, grandes áreas alagadas, sujeitas à contaminação e de visível perigo para os habitantes locais", particularmente nas áreas ocupadas por grupos de baixa renda onde inexistem ou são inadequadas as obras de saneamento básico. MENEZES, 1978, p. 18. (33)

6. SILVA & CERQUEIRA, s.d. p.9. (63)

"Esta é uma agressão à natureza em que os moradores são causa e as maiores vítimas dessa agressão". NUNES, 1971. (36)

A BASE FÍSICO-AMBIENTAL

Embora a ação humana se configure, como se verá adiante, como o principal elemento no processo de desestabilização dos solos de encosta em Salvador, é óbvio que a Cidade assenta sobre uma base física e está envolvida por condições climáticas que a tornam propensa a processos dessa natureza. Diminuir a importância desse fato é perder a perspectiva básica deste trabalho que é a de contribuir para criar uma "imagem" de Salvador, ou seja, uma percepção social da mesma, coerente com sua base físico-ambiental; imagem que se torne ela própria um instrumento da população e da administração em preservar e em tirar partido das condições naturais da Cidade. (1)

Instalada no vértice da península que fecha a Baía de Todos os Santos, Salvador deve muito de seus problemas de desenvolvimento físico à política de sua implantação como "fortaleza e povoação grande e forte". Cumprindo o mandato do alvará real de 1549, instruída por Tomé de Souza, no meado do século XVI, no sentido de se fazer uma "fortaleza forte, sem prejuízo de poder lançar uma povoação grande". Mais tarde, a povoação grande mostrar-se-ia em conflito com o sítio escolhido, havendo-se cogitado, pelo início do século XIX, de transferi-la mais para o norte da península, em direção a Itapagipe; porém, então a povoação já estava consolidada e as tentativas falharam.

Relevo

O relevo do sítio de Salvador apresenta três compartimentos topográficos principais: a) um planalto que ocupa o ângulo da península e sua vinculação ao continente, representado pela Cidade Alta, inclusive o interior ou "miolão" de Salvador, com altitude média de 60m no centro histórico. Esse planalto é flanqueado a Oeste por b) uma estreita planície à

1. Ref. Termo de Referência do Trabalho: BRANDÃO, M. A. "Um Dossier - Resumo sobre o Problema dos Alagamentos e Deslizamentos de Terra em Salvador". 1980.



Vista da ponta de Monte Serrat em 1801. VILHENA, 1969 (63).

beira mar, ocupada pela Cidade Baixa, e a Leste por c) uma planície litorânea que margeia o Atlântico, abrangendo os trechos do Farol da Barra a Amaralina, ao limite Norte do Município. (2)

2. Baseado em PEIXÓTO, 1968. (38)

O relevo da Cidade apresenta-se bastante movimentado, sendo marcante a presença de espigões, denominação dada aos altos de serra em geral, com topos planos, morros em meia laranja e vales encaixados possivelmente segundo linhas tectônicas consequentes da movimentação que originou a Falha de Salvador. Como grandes unidades de relevo, podem ser consideradas as seguintes áreas: (3)

3. Baseado em MENEZES, 1978, p. 12, (33)

- . a Cidade Baixa, essencialmente plana, apresentando duas pequenas elevações em forma de colina, apenas no Bonfim e em Mont'Serrat;
- . a escarpa da Falha, com inclinação entre 40° e 45° e desnível em torno de 70m, estendendo-se desde o Porto da Barra até além do limite norte do Município;
- . os espigões com topos relativamente planos, separados por vales, com suas maiores cotas em torno de 70m, descendo suavemente para o Atlântico até a cota de 40m, e estando os mais altos localizados ao norte da Cidade (Cabula, Fazenda Grande e São Caetano);
- . os vales, geralmente achatados, com larguras variando até 200m, onde hoje se encontram as linhas mais importantes do sistema viário da Cidade;
- . a planície litorânea leste, de sedimentação mais recente, marcada pela presença de dunas que alcançam elevação progressivamente maior à medida em que se caminha para o Norte.

Segundo uma das fontes, "a maioria das encostas possui inclinações variando entre 14° e 27°,

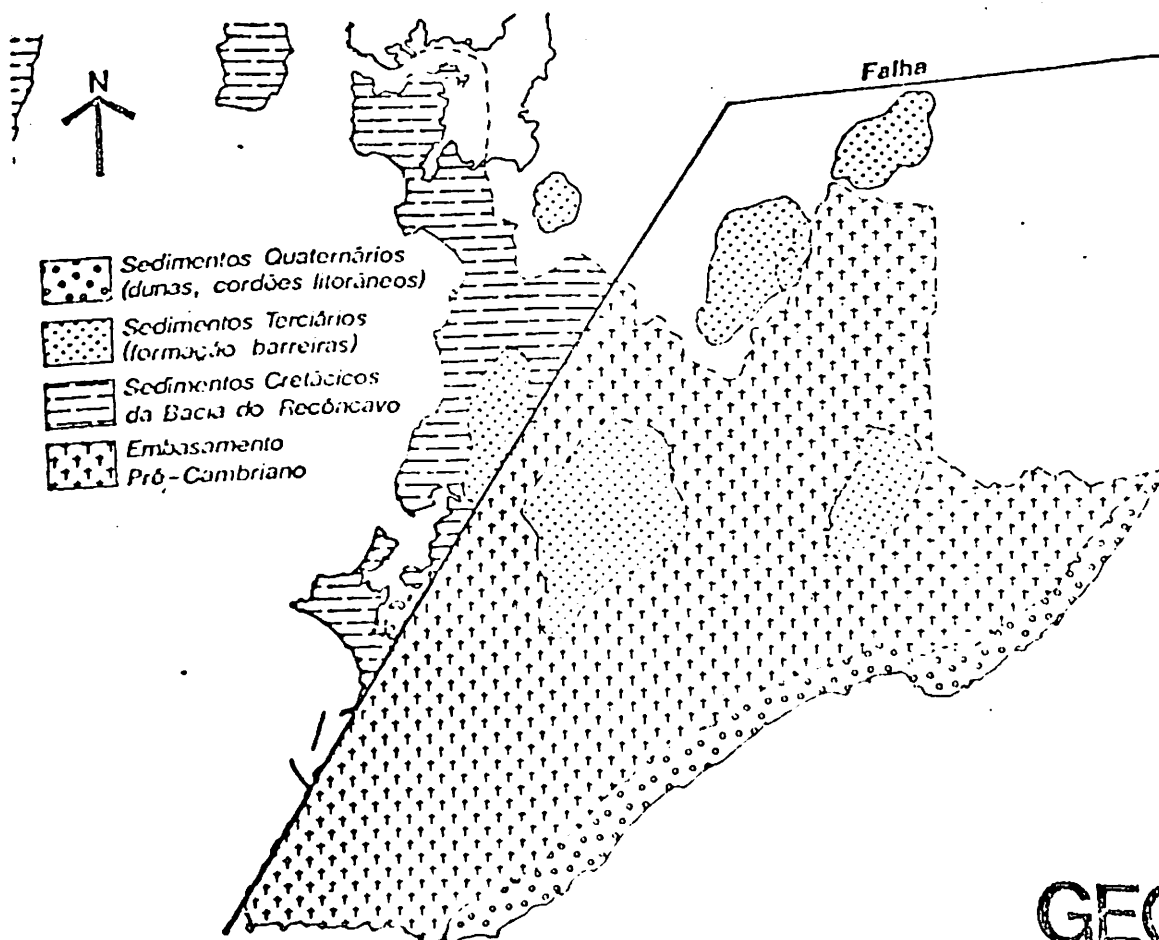
sendo a inclinação média de 23º2'. São frequentes, porém, encostas com inclinações muito elevadas, especialmente no caso do escarpamento". (4) Ainda que estas encostas mais íngremes não tenham grande expressão em termos percentuais da área total do Município, elas se tornam crescentemente relevantes pelo fato de que é nelas que se vêm localizando as ocupações de baixa renda, privadas de acesso ao solo nas áreas melhor dotadas do território da Cidade.

4. PEIXOTO, 1968, p. 161. (38)

Geologia e Morfogênese

Do ponto de vista geológico, o sítio de Salvador faz parte do conjunto da Bacia do Recôncavo cuja estrutura é definida por uma depressão (graben ou fossa tectônica) limitada a oeste pela grande Falha de Maragogipe e a leste pela Falha de Salvador. A Cidade possui sua maior área localizada sobre o "horst" oriental dessa depressão e apenas uma pequena extensão, a Cidade Baixa, situa-se no bloco deprimido que limita a Falha Oriental. (5)

5. PEIXOTO, 1968, p. 107. (38)



GEOLOGIA

A maior parte do sítio está assentada sobre um plalto constituído por rochas silicatadas do embasamento pré-Cambriano (gnaiss, migmatitos, granulitos, cortados por basaltos e diabásios). Os sedimentos cretácicos da Bacia do Recôncavo, que afloram na Cidade Baixa, são constituídos por uma sequência de arenitos, siltitos, folhelhos, e por conglomerados aflorantes em Mont'Serrat e Bonfim.

Os sedimentos areno-argilosos da Formação Barreiras encontram-se em grande parte fora do perímetro urbano atual, na estrada Bahia-Feira, perto dos depósitos da Brasilgãs ou restos deles em São Caetano, Pau da Lima, Liberdade, etc. (6) Os depósitos mais recentes e atuais fazem-se representar pelos síltes e argilas acumulados ao longo dos rios principais, com fundos chatos e largos. Sedimentos recentes são também encontrados na orla marítima, desde Amaralina até o limite norte do Município, constituindo áreas dunares e cordões litorâneos.

6. PEIXOTO, 1968, p. 111. (38)

Drenagem Natural (7)

"As águas que drenam as terras do Município de Salvador formam diversas bacias de drenagem, que se distribuem em duas vertentes: a do Atlântico e a da Baía de Todos os Santos, sendo que a primeira acumula mais de 80% de todas as águas que caem sobre a Cidade.

"Na vertente da Baía de Todos os Santos destacam-se as bacias do Rio do Cobre e dos riachos Pirajã, Periperi, Macaco e Cotegipe. (...)

"Na vertente do Atlântico a bacia do Camurugipe é o principal coletor de todas as águas pluviais da Cidade, do material transportável dos esgotos, e pelo seu vale e de seus principais afluentes situam-se as mais importantes vias de tráfego da Cidade. Na confluência das Av. Heitor Dias e A.C. Ma

7. Baseado em PLANDURB. Aspectos Físicos - Drenagem, Modelo Físico Territorial, s.d. p. 47-48-49.

E P U C S
CIDADE DO SALVADOR
RELEVO DO SOLO
ESCALA 1:40.000

BAÍA
DE TODOS OS SANTOS

OCEANO
ATLÂNTICO



galhães, o Camurugipe encontra-se com seu maior afluente, o Rio das Tripas, que é o maior condutor de lixo da Cidade, drenando os espigões que sustentam a parte mais velha de Salvador.

"No Rio Vermelho, o Camurugipe recebe o rio Lucaia, muito importante pelo volume de água drenada, e que corre entre as duas pistas da Av. Vasco da Gama, tendo problemas de inundações frequentes durante os períodos de chuvas, como ocorre também em quase todas as áreas aterradas ou canalizadas para construção de avenidas de vale". Ainda pertencem à vertente Atlântica a Bacia do Rio das Pedras, formada pelos rios Cachoeirinha e Pituassu, e a do Rio Jaguaripe.

Clima (8)

Entre a base geo-morfológica da Cidade e a ação humana, alterando a geometria dos maciços e obstruindo a drenagem natural do solo das encostas, intervem o clima local, particularmente no que diz respeito ao regime de chuvas e aos processos de evaporação.

Como se sabe, o clima de Salvador é do tipo tropical chuvoso, sem estação seca, amenizado por uma quase constante ventilação a partir do Nordeste. Suas temperaturas, predominantemente elevadas, apresentam uma estação quente de dezembro a abril, com médias mensais superiores a 26°. A pluviosidade é relativamente elevada, da ordem de 1.853mm anuais, com fortes variações em torno das médias anuais e mensais. A estação mais úmida corresponde ao fim do outono e ao inverno, com períodos chuvosos entre março e agosto.

A evaporação apresenta valores médios que oscilam em torno de 81mm por mês, com uma variação mensal muito menor que a da precipitação. Daí por que a

umidade relativa do ar durante o ano é permanente-
mente elevada, mesmo no verão, havendo uma oscila-
ção diária entre cerca de 90% à noite e 60% no iní-
cio da tarde.

Conclusão

Salvador tem, portanto em seu desfavor, no caso dos
acidentes de encosta, um sítio cujo relevo, caracte-
rístico de formação do solo e regime climático
compõe um ambiente propício a fenômenos de escor-
regamento de terras. O delicado equilíbrio dessa
base físico-ambiental, poderia se manter, como se
mantinha antes da ocupação urbana, por muito tempo,
desde que preservada a cobertura vegetal e o siste-
ma natural de drenagem.

"Desde que o homem modificou o equilíbrio natural,
começaram a surgir os processos morfogenéticos mais
ativos como os escorregamentos de massa. Estes es-
corregamentos acontecem após chuvas fortes e pro-
longadas, cuja infiltração intermitente altera com-
pletamente os parâmetros de resistência dos solos
desprovidos de proteção vegetal. (Medidas feitas
na Cidade) mostram que 10 minutos após o início da
chuva, os rios carregam 820 mg. de material fino
por litro d'água, (o que) mostra que, com a que-
bra do equilíbrio natural, os fenômenos se desen-
cadeiam e a erosão torna-se mais intensa, agravando
o problema de instabilidade das encostas". (9)

A BASE HISTÓRICO-SOCIAL (1)

Tendo "como primeira diretriz ocupacional um critério puramente defensivo e estratégico ... que norteou a ocupação das encostas, principalmente as cristas das escarpas que permitem a observação permanente da entrada da baía" (2), Salvador conheceu, desde os primórdios do povoamento, a ocorrência de numerosos acidentes e a realização de obras de contenção das escarpas que marcam o desnível entre a velha "Marinha" e a "Cidade Alta", no trecho central do núcleo histórico.

Ainda no presente, a linha da Falha apresenta riscos permanentes de acidentes. Porém, somente aí se pode dizer que a Cidade enfrenta problemas geotécnicos realmente sérios de encosta, e mesmo assim há lugar para medidas preventivas com respeito à conservação do perfil do talude, por meio de algumas obras de contenção, da drenagem e do recobrimento vegetal adequados, além do controle da própria ocupação.

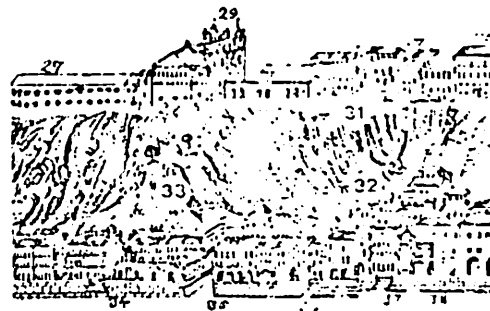
Fora da linha da Falha, entretanto, a crescente frequência de acidentes de encosta, sempre envolvendo grupos de baixa renda, está ligada ao padrão histórico da urbanização. Neste ponto, a compreensão do processo tem a ver com a evolução da ocupação humana, determinada em suas formas específicas pela estrutura sócio-econômica. Compreender esse processo representa talvez o elemento mais importante no aprender a usar racionalmente o sítio urbano.

A marcha da ocupação do sítio

Salvador apresentou, desde muito cedo, uma ocupação densa das cumeadas próximas à Baía de Todos os Santos, enquanto as áreas de vale permaneceram inaproveitadas ou destinadas a culturas de subsistência. Até o século XIX, ao caminhar para fora do centro, as linhas de ocupação contínua não eram mais que

1. Baseado em BRANDÃO, 1978 (02) e BRANDÃO, 1980. (03)

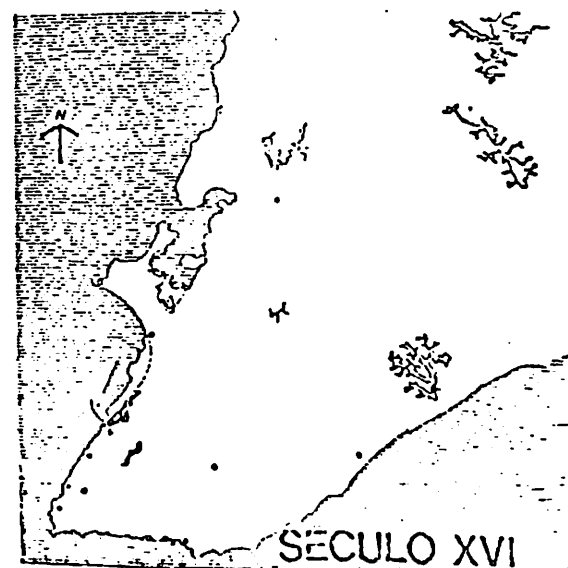
2. IPT, 1978, p. 2. (29)



"31 Sítio onde foi a Igreja da Irmandade dos clérigos, donde dezabam do huma grossa muralha em o primeiro de julho de 1797 fez correr a terra da montanha de forma tal, que abaterão 15 propriedades fundadas na falda da mesma, em que morreo muita gente.

32 Prospecto dos últimos andres destas propriedades, sendo impraticável mostrar as ruínas, que na falda da montanha ficão todas encubertas com as grandes e altas propriedades que ficão diante.

33 Direção da muralha projectada, e principiada pelo Exm D Rodrigo Joze de Menezes para segurança da montanha aberta em grandes fendas e tranzito da Praya para a cidade alta e que com a sua saída sinão continuou". VILHENA, 1969. (68)



meras expansões isoladas da primeira linha de ocupação que corre NE-SO, paralela à orla da Baía de Todos os Santos. Entre as mesmas e para além dos seus extremos, a ocupação refazia-se progressivamente, distribuída em chácaras que logo davam lugar aos latifúndios que antes constituíam as fazendas de criação e de cana que circundavam a Cidade. As áreas ocupadas eram descontínuas e entre as mesmas permaneciam desertos a maioria dos vales. (3)

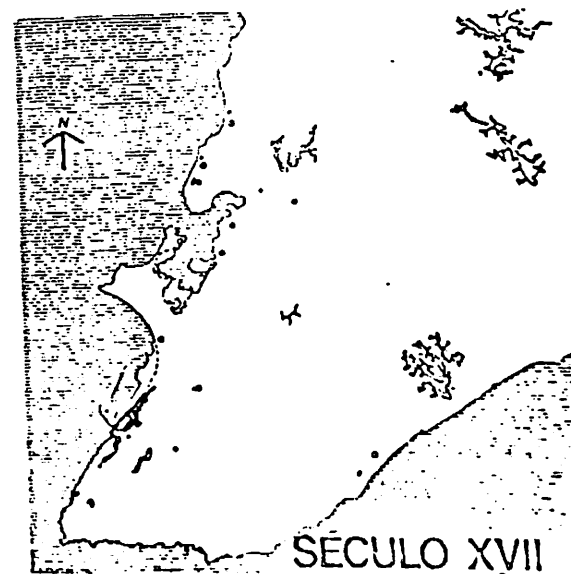
A partir do meado do século passado, observa-se uma expansão das vias de comunicação, à procura de pontos então afastados, como a Barra, o Rio Vermelho, a Amaralina, ou a melhoria de vias antigas nos vales próximos ao centro histórico (Baixa dos Sapateiros, Dique). em Itapagipe e em direção Norte e Nordeste (Largo do Tanque, Campinas, Pirajá, Cabula, São Gonçalo).

Até então a Cidade tivera um crescimento demográfico lento. Mas pelo fim do século começam a chegar grupos de migrantes rurais que adensam as áreas ocupadas e formam vizinhanças esparsas à margem das novas vias abertas. Do início ao fim do século, a Cidade passa de 45.600 a 205.813 hab. (4) Em 1920, o Censo dá, com uma possível superestimação, 283.422 hab. Daí aos anos quarenta, a corrente migratória reduz-se e as novas habitações de baixo nível agruparam-se às áreas de residência pobre existentes, enquanto as habitações de nível médio e superior apenas preenchem vazios ao longo das ruas principais de bairros residenciais já formados.

A partir de quarenta, o fluxo migratório aumenta, chegando a concorrer com mais de 70% do crescimento demográfico da Cidade. (5) No Censo de 1950, a população alcança a cifra de 417.235. Além disso, o centro comercial transforma-se intensamente, expulsando ocupantes de vários níveis socio-econômi-

3. Sobre a paisagem da Cidade no século XIX e sobre sua evolução, ver por exemplo, VILHENA, Luis dos Santos, "Reconstrução de Notícias Soteropolitanas e Brasília" (1802) in AMARAL, Braz do. Cartas de Vilhena. Salvador, Imprensa Oficial da Bahia, 1922; AZEVEDO, Thales de. O Povoamento da Cidade do Salvador. S. Paulo, C. Editora Nacional, 1955; e sobretudo GORDILHO, Walter, Contribuição ao Estudo da Evolução Urbana da Cidade do Salvador, Salvador, Era Nova Ltda, 1942.

4. Cf. SANTOS, 1960, p. 60. (61)



cos, que viriam depois a pressionar áreas de ocupação de baixa renda. (6) Crescem também as categorias sociais intermédias - funcionários, pequenos comerciantes e outros grupos de serviço. Com tudo isso, expande-se a demanda por novas áreas residenciais.

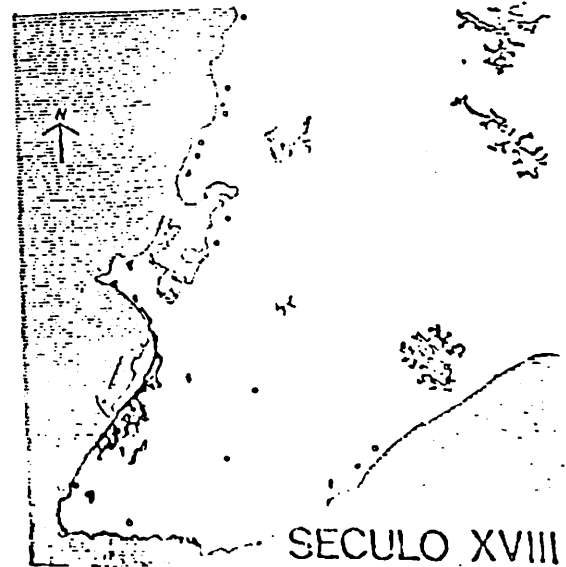
Com o encarecimento do solo e a "engorda" dos terrenos mais centrais, a resposta a essa procura por espaço dá-se através da expansão da periferia da Cidade, seja a periferia interna representada pelos fundos de vales não drenados, sejam as áreas não urbanizadas geralmente de relevo acidentado. Até o meiado dos anos sessenta, a ocupação dessas áreas por grupos de baixa renda deu-se sob um clima de razoável permissividade. Uma vez que a Cidade tinha uma parcela muito pequena de sua área servida pela infra-estrutura em rede, a formação de vizinhanças populares fez-se com certa folga, por ocupação consentida ("bairros pobres") ou por invasão vitoriosa de áreas públicas e terrenos particulares geralmente em situação patrimonial pouco esclarecida. Esse tipo de ocupação tinha vários interessados: as camadas pauperizadas das classes médias que sempre vinham à retaguarda dos grupos pioneiros; as companhias de serviço público (eletricidade e transporte, sobretudo) que ampliavam o seu mercado; políticos que com elas desenvolviam suas bases eleitorais; o comércio de imóveis; e os próprios proprietários de terra, no valorizar áreas circunvizinhas de outro modo inacessíveis.

A pauperização das formas de ocupação

O resultado dessa situação foi o espraiamento da Cidade por uma área que, no início da década de sessenta, era 7 vezes superior à de 1872, enquanto nesse intervalo sua população crescera apenas 5 vezes (129.109 a 650.000 hab.). Contudo, as vizinhan

5. CAMARGO, Francisco. Exodo Rural no Brasil. S. Paulo, Universidade de São Paulo, 1957.

6. Sobre a evolução do Centro da Cidade. Ver SANTOS, 1960. (61)

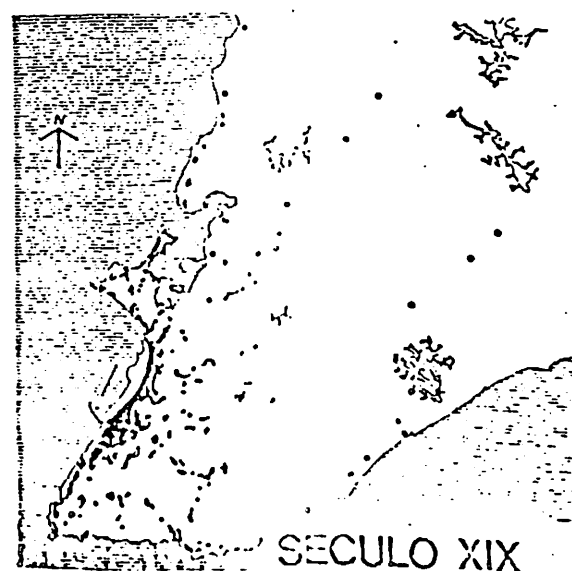


ças de baixa renda até aquele momento instaladas, mesmo em áreas hoje sujeitas a acidentes de encosta, praticamente desconheceram esse tipo de ocorrência. Mesmo com o progressivo adensamento dos topos de morro e a ocupação das encostas, até o ponto de muitas vezes "colar-se" um bairro a outro, com a ocupação dos vales intermédios, essa ocupação tendia a preservar ou recompor a cobertura vegetal e a poupar o sistema natural de drenagem dos taludes.

Embora não se disponha de estudos sistemáticos a respeito, tudo indica que essas vizinhanças mais antigas manejavam com muito mais êxito a topografia e a flora da Cidade e executavam construções habitacionais de melhor qualidade, além de pequenas obras de utilidade pública, feitas por iniciativa própria ou obtidas do poder público, como drenos, escadas, muros de arrimo. As casas eram geralmente de sopapo (taipa), porém revestidas, tendo melhores fundações e pisos impermeabilizados, e as áreas abertas eram arborizadas. Obviamente, tratava-se de uma população com um nível de renda real bastante superior ao das camadas hoje consideradas de baixa renda, correspondentes à metade da população da Cidade. (7)

Esse quadro muda radicalmente na década de sessenta. Em primeira instância, com a pauperização da população; em seguida com o fechamento, inicialmente das propriedades privadas e depois dos terrenos públicos, à ocupação simples - não especulativa - do solo, e, finalmente, com a aceleração do crescimento demográfico que, indo de encontro ao fechamento das áreas vazias, levaria à saturação das vizinhanças já consolidadas e à incessante formação de novas vizinhanças, estas muito mais precárias e sempre sob a ameaça de expulsão pelos titulares dos terrenos ocupados.

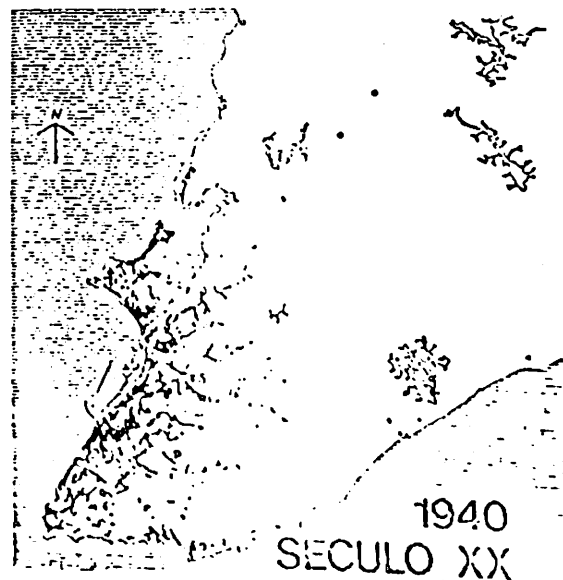
7. Ver BNH/SETRABES, 1978. (01)



A partir do fim da década, dois novos fatores aceleraram a crise de habitação para as camadas de baixa renda, através da valorização do solo. Um deles foi a intervenção do Estado no padrão espacial da Cidade, ao abrir, através da Prefeitura Municipal, as grandes avenidas de vale, um desenvolvimento compreensível dentro do padrão de urbanização em curso, porém, de profundo efeito negativo sobre o destino das vizinhanças de baixa renda. O segundo, foi a efetiva institucionalização do crédito imobiliário, que derramou em Salvador, como em outras Cidades brasileiras, volumosos recursos financeiros em benefício da construção civil e do mercado de terras.

As avenidas de vale, passando por áreas de ocupação de baixa renda, desalojaram consideráveis parcelas de população radicadas próximas ao centro, e ao mesmo tempo "fecharam" a grupos desse nível terrenos mais distantes, porém que valorizados pelas obras viárias passaram ao regime de estocagem, ou de uso residencial ou comercial de alto padrão. A oferta de crédito, por sua vez, permitiu em parte a estocagem de terra, mas, sobretudo, investimentos de grande porte, nem sempre centrais, contribuindo para a elevação do preço do solo nas áreas de expansão da Cidade, onde a população de baixa renda poderia de outro modo encontrar terra pra morar.

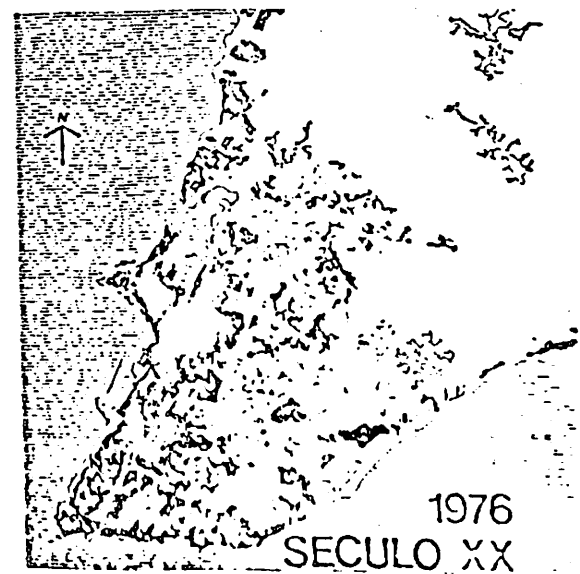
Por tudo isso, o tempo dos velhos "bairros pobres" e das antigas "invasões" consolidadas passou. Essas velhas áreas passaram a adensar-se e a perder seu equilíbrio original. Novas áreas passaram a ser ocupadas de modo extremamente denso e sob um padrão tecnológico muito baixo. Longe ser o mero resultado direto de um processo de crescimento demográfico acelerado pela migração, a degradação de antigos bairros pobres e das velhas invasões, e o surgimento contínuo de novas pequenas invasões é



a expressão de duas condições sócio-econômicos específicas. São elas, a pobreza extrema de amplas camadas da população que não têm renda para consumir habitação em níveis historicamente adequados, e a valorização do solo urbano, que torna secundário ou indesejável qualquer uso não lucrativo do mesmo.

Conclusão

Ainda que não caiba neste trabalho discutir os fatores que determinam a vigência e a dinâmica do mercado do solo e as condições da remuneração do trabalho, vale insistir em que os acidentes de encosta estão no fundo intimamente a eles relacionados. A pauperização da população urbana e a insegurança da posse da terra têm a ver com o adensamento excessivo das áreas ocupadas - daí a destruição da cobertura vegetal - e com a precariedade da própria ocupação e das estruturas habitacionais - traçados inadequados de vias, ausência de mecanismos de drenagem, debilidade das casas construídas. O fato de que não caíam e ainda hoje pouco caem as encostas utilizadas pelas velhas vizinhanças pobres de Salvador, remanescentes ao longo de algumas avenidas de vale, demonstra que, no geral se empobreceram as relações entre a ocupação e o meio natural e com isso se rompeu o equilíbrio ambiental, devido à forma que a urbanização assumiu historicamente.



A ABORDAGEM ADOTADA (1)

Como mencionado, partiu-se neste trabalho do princípio de que o problema das encostas teria que ser revisto ao nível de sua interpretação e das intervenções cogitadas. Em seu tratamento convencional, a questão tem sido mal colocada, sem uma perspectiva interdisciplinar que produza novas pastas e reduza os custos das pesquisas de solo. Em consequência, as alternativas de intervenção têm sido pensadas tecnicamente sempre sob uma abordagem restrita, com obras físicas do tipo contenção com cortinas de concreto, alvenarias de pedras, obras com custo elevado e financiamento problemático. Ou parte-se, sem maior exame, para a idéia de remover as populações localizadas nas áreas de risco.

De outro lado, as intenções de intervenção tendem a se esterilizar por pretenderem atacar o problema como um todo, sem admitir ações modestas, parciais ou locais, e o concurso da população. Enquanto isso, a dispersão de competências entre diferentes órgãos tem resultado numa literatura repetitiva, fragmentária e superficial, incapaz de comunicar uma síntese da situação, inibindo, em consequência, uma arrancada agressiva de captação de recursos para estudos pequenos porém cruciais.

Dentro da Prefeitura, novas linhas de trabalho comecem a delinear o problema sob uma nova perspectiva, como por exemplo o estudo de componentes pré-moldados para trabalhos de contenção e drenagem. Porém faltam a articulação entre os órgãos com potencial de intervenção e um programa que incentive a participação da população, através da:

- difusão de uma concepção de Salvador coerente com sua base físico-ambiental de cidade acidentada, sujeita a grande pluviosidade, com solos pouco resistentes, como fundo a qualquer ação de uso do solo;

1. Ver Terno de Referência do Trabalho: BRANDÃO, M. A. "Um Dossier-Resumo sobre o Problema dos Alagamentos e Deslizamentos de Terra em Salvador", 1980.

- ensino de práticas de conservação do solo através da drenagem superficial e do uso de vegetação adequada;
- convocação ao policiamento contra ações predatórias, ao sensoriamento de situações de risco e à vigilância quanto aos serviços públicos.

Pontos a Considerar

- O termo de referência deste trabalho propunha por isso a preparação de um "dossiê" capaz de apresentar um quadro sintético do problema e as possíveis estratégias de ação em referência ao mesmo. "A imagem a ser composta deve alterar o discurso até agora mantido sobre o tema, sendo importante destacar, na síntese a ser feita:
 - o caráter histórico do problema, sua relação com a marcha da ocupação urbana e o adensamento demográfico;
 - a complexidade dos fatores envolvidos; além dos fatores ligados ao solo em si, fatores ligados ao comportamento da população, das empresas e dos órgãos públicos. Entre eles, destacam-se problemas relativos a:
 - a tecnologia popular de construção;
 - os processos primitivos de esgotamento domiciliar;
 - a destruição da cobertura vegetal das encostas;
 - a permissão ou mesmo implantação de vegetais desestabilizadores do solo;
 - as práticas da população e das empresas responsáveis pelo bloqueio de drenos naturais e da rede de esgoto pluvial;
 - a ausência de práticas de conservação dos

perfis das encostas.

- . a necessidade de explorar novas alternativas a nível tecnológico;
- . a necessidade de abordar o problema a nível normativo e cultural, visando:
 - . maior disciplina no uso do solo (legislação);
 - . melhor policiamento de ações de empresas e órgãos; públicos em obras que alteram o perfil dos maciços;
 - . a difusão de informação técnica em linguagem acessível à população;
 - . o diálogo com a população no uso e conservação das encostas em sí".

De um modo imediato, procurou-se nortear o trabalho sob os seguintes critérios:

- . atentar à multidisciplinaridade do assunto;
- . fazê-lo em tempo hábil, para proporcionar instrumentos iniciais de ação ao poder municipal;
- . estabelecer uma dinâmica que permita a continuidade e aperfeiçoamento do trabalho no tempo;
- . gerar documentos que permitam uma leitura simples e sintética, acessível a técnicos, políticos, cidadãos em geral.

Sistemática do Trabalho

Destacam-se três momentos na realização deste trabalho:

. Levantamento geral de informações, quando foram realizados contactos com entidades públicas e privadas; solicitados informes técnicos referentes a medidas de ordem preventiva ou corretiva; levantada a estrutura organizacional da Prefeitura no referente ao assunto. Os principais contatos foram com a UFBA (Geociências e Engenharia), o CEPED, órgãos da própria Prefeitura de Salvador (CODESAL, RENURB, CDS, SURCAP, OCEPLAN, etc.), o Clube de Engenharia. Fora do Estado, contactou-se o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A (IPT), e alguns escritórios técnicos particulares. Levantou-se também a bibliografia existente sobre o problema em Salvador.

. Sistematização das informações, quando, através graficação de dados, síntese de textos e cruzamento de dados mapeados, procurou-se obter um primeiro quadro de informações de forma a permitir uma leitura rápida, porém abrangente da questão. Nessa etapa distinguiram-se três fases:

. a produção de mapas:

- . físicos do sítio;
- . do sistema viário;
- . da ocupação;
- . de ocorrências, onde foram assinalados os eventos identificados ao longo do tempo, agrupados em períodos desde os primórdios da Cidade ao presente;
- . de áreas de risco, que consolida indicações de áreas de risco apontadas em trabalhos da própria Prefeitura e de outros órgãos;

. a produção de textos e tabelas-síntese da

legislação atual ou proposta, da estrutura da Prefeitura, de medidas corretivas ou preventivas, de propostas de pesquisa, etc;

. o cruzamento das informações procurando obter:

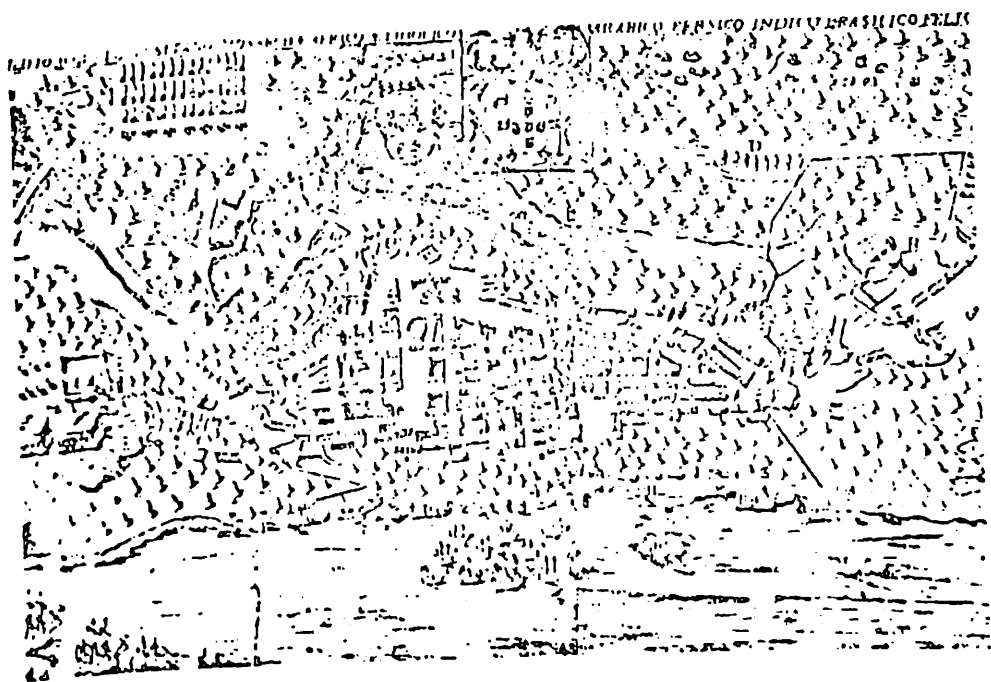
- . uma compreensão de conjunto dos mecanismos causadores;
- . a identificação de áreas merecedoras de atenção imediata.

Para estabelecer-se a causação das ocorrências e a indicação de áreas de risco, procedeu-se através do cruzamento de mapas de uso do solo, físicos e de ocorrências. Os pontos merecedores de atenção imediata estão indicadas em um quadro-síntese e num mapa de locação das áreas de risco. Do quadro, constam recomendações gerais a propósito das áreas críticas que permitem, de imediato, ações que reduzam os efeitos dos períodos de grandes chuvas. Essa indicação contudo não pretende ser final ou fixa, uma vez que o acesso a dados mais completos e a própria marcha da ocupação poderão modificar as orientações hoje consideradas adequadas.

- . Produção de documentos-síntese, quando se passou à produção de documentos parciais, em cadernos, a serem divulgados separadamente. Esses cadernos não tem número ou periodicidade fixos, podendo sair conforme se avance no diagnóstico de determinada área, na estratégia de intervenção, na efetivação de instrumentos normativos e na produção de instruções à população e aos próprios órgãos públicos.

Entre os cadernos que se devem seguir aos três primeiros ora concluídos, são considerados prioritários—

rios: um manual de instruções sobre o uso das encostas, técnicas construtivas e a preservação do meio ambiente, em linguagem acessível à população; uma análise das práticas tradicionais populares de construção e arruamento que provaram eficácia no manter o equilíbrio ambiental; e um conjunto de indicações sobre a escarpa da Falha.



Vista da Cidade do Salvador por Benedictus Mealius (1625).

BIBLIOGRAFIA DE CARÁTER GERAL

01. ANTUNES, João C. M. Alves. Revestimento vegetal e recomposição ecológica; contribuição para a criação de uma sistemática de atuação. s. l. p., Concremat, 1980. 22 fls. mimeog. (Encontro Nacional da Construção, 5, Salvador, 1980).
02. COULON, Flávio Koff. Mapa geotécnico das folhas de Morretes e Montenegro. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Instituto de Geociências, 1974. mapa.
03. GABIÕES em Barragens de Terra. In Saneamento, Rio de Janeiro, 12 (3 e 4), jul/dez. 1978 (anúncio publicitário, contracapa).
04. GRAY, Donald H.; LEISER, Andrew T. & WHITE, Charles A. Combined vegetative-structural slope stabilization. In: Civil Engineering-Asce,: 82-85, jan., 1980.
05. HOLANDA, Enir Guerra M. de. Interferências do uso do solo sobre os recursos naturais. In: Revista SPAM, São Paulo, 1(2): 28-35, ago., 1980. il. gráf., tab.
06. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. Geologia de engenharia. São Paulo s.d. n. p.
07. GRIGG, Neil S. & WILLE, Silvio A. C. Drenagem urbana e controle de enchentes no Brasil. In: Saneamento, Rio de Janeiro, 53(1/2): 40-45, jan./jun., 1979.
08. MACCAFERRI GABIÕES DO BRASIL LTDA, São Paulo. Obras de contenção para a proteção de rodovias, ferrovias e povoados. São Paulo, 1980. 16 fls. il. tab., gráf.
09. MACIEL FILHO, Carlos Leite. Caracterização geotécnica das formações sedimentares de Santa Maria-RS. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro/Instituto de Geociências, 1977. 6 fls. il. mapas.

10. PRANDINI, Fernando Luiz e OLIVEIRA, Antonio M.S. Problemas do uso racional do meio físico. Curitiba, 19 Simpósio Nacional de Ecologia - 26 a 29 de setembro de 1978
11. PRANDINI, F.L. et alii. Atuação da cobertura vegetal na estabilidade de encostas uma resenha crítica. São Paulo, 1976. 22 fls. il. gráf. (CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORESTAS TROPICAIS, 2, Mossoró, RN).
12. _____ et alii. Geologia ambiental ou de planejamento. s. n. t. il. tab., gráf.
13. _____ et alii. Carta geotécnica dos morros de Santos e São Vicente; condicionantes do meio físico para o planejamento. São Paulo, IPT, 1980. 31 p. il. gráf., mapas, tab. (MONOGRAFIAS, 3)
14. SCHMITZBERGER, Walter. Novidade na estabilização de túneis e taludes; o tirante VIPOX. Rio de Janeiro,..... TECNOSOLO, 1980. 22 fls. il. gráf., tab. (ENCONTRO NACIONAL DA CONSTRUÇÃO, 5, Salvador, 1980).

BIBLIOGRAFIA SOBRE SALVADOR

01. BNH/SETRABES (BAHIA). Diagnóstico Habitacional da Região Metropolitana de Salvador, Salvador, 1978.
02. BRANDÃO, Maria de A. R. Origens da expansão periférica de Salvador. Planejamento. Salvador, 6(2): 155-172, abril-jul. 1978.
03. _____. O último Dia da Criação: Mercado, Propriedade e Uso do Solo em Salvador. In: VALLADARES, Lícia do Prado, org. Habitação em Questão. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1980. p. 125-141.
04. BRECHBUHLER, Paulo Cesar & MORAES, Jorge. Utilização de estacas premoldadas de concreto em estrutura de contenção. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES, 2, Salvador, 1980. Anais ... Salvador, Associação Brasileira de Mecânica dos Solos-Ba/Fundação Escola Politécnica, 1980. p. 127-149. il. gráf.
05. CADENA, N. Varon. Urgente: Salvador pede muralhas para impedir catástrofes. Tribuna da Bahia, Salvador, 12 junho 1978. p. 9. 2. cad.
06. CAVALCANTI, Magnólia Teixeira. Pelatório das Atividades da Assessoria de Geotécnica. Salvador, SURCAP, 1977. 66 fls. il. (Convênio PMS/UFBa).
07. CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO (BAHIA). Estudos básicos para estabilização das encostas de Salvador: relatório preliminar. Salvador, 1978. 87 fls. il. tab.
08. _____. Plano de trabalho para os estudos básicos das encostas de Salvador. Salvador, s.d. 5 fls.
09. _____. Proposta para desenvolvimento de estudos básicos para estabilização das encostas da cidade do Salvador. Salvador, 1978. 37 fls.

10. _____. Proposta para elaboração do plano básico para estabilização das encostas da cidade do Salvador. Salvador, 1979. 42 fls.
11. CLUBE DE ENGENHARIA DA BAHIA. Editorial. Jornal do Clube de Engenharia da Bahia. Salvador, 1(1): 2, abr./jun. 1979.
12. _____. Falta de recurso? Boletim Informativo do Clube Engenharia da Bahia, Salvador, 21(5): 3, maio/jul. 1978.
13. _____. Nota pública: problemática das encostas. Jornal do Clube de Engenharia da Bahia, Salvador, 2(2): 3, dez./jan. 1980.
14. _____. Uma abordagem de problemas urbanos: cidade do Salvador. Boletim Informativo do Clube de Engenharia da Bahia, Salvador, 2(2): 2-3, abr./jun. 1975.
15. COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR. Quadros estatísticos: chuvas de janeiro/fevereiro de 1980. Salvador, 1980. 3 fls. 11. tab., gráf.
16. _____. Relatório analítico e proposições de medidas para a situação de emergência provocada pelas chuvas de junho de 1978. Salvador, 1978. 39 fls. 11., tab., mapas.
17. _____. Relatório da Comissão Especial para indicação de medidas preventivas de novas calamidades na cidade do Salvador. Salvador, 1977. 31 fls. 11., tab., mapas.
18. _____. Subsídio para o plano de emergência e calamidade pública da SUDENE - 1981. Salvador, 1980. 9 fls. tab.
19. CONVÊNIO CULTURAL DAS ENTIDADES DE PROFISSIONAIS LIBE-

- RAIS DA BAHIA. O problema das encostas em Salvador. Salvador, 1979. 7 fls.
20. DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DA BAHIA. Aspectos da encosta na área posterior ao edifício ANCARBA: relatório técnico da CTEA/DEP. Salvador, 1971. 17 fls. il. mapa, gráf.
21. FALK, Henrique. Estudo da rede de drenagem e do litoral do município de Salvador. Salvador, OCEPLAN/PLANDURB, 1978. 40 fls. il.
22. FREITAS, José Abelardo B. de; MENEZES, Moacyr Schwab de S. & SAHADE, Wilson Sampaio. Utilização de drenos sub-horizontais na estabilização dos taludes de canal. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES, 2, Salvador, 1980. Anais... Salvador, Associação Brasileira de Mecânica dos Solos-Ba/Fundação Escola Politécnica, 1980. p. 43-75. il. tab., gráf., mapas.
23. GESTEIRA, Cid & CAMPOS, Luis Edmundo P. de. Verificação automática da estabilidade de taludes. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES, 2, Salvador, 1980. Anais... Salvador, Associação Brasileira de Mecânica dos Solos-Ba/Fundação Escola Politécnica, 1980. p. 167-181. il. tab., gráf.
24. GOMES, Sérgio Luiz et alii. Relatório técnico preliminar de drenagem de águas pluviais: Bacia do Bom Juá. Salvador, SURCAP, s.d. 35 fls. tab.
25. GORDILHO, Walter. Contribuição ao estudo da evolução urbana da cidade do Salvador. In: SANTOS, Milton, org. Cidade do Salvador: aspectos geográficos, históricos, sociais e antropológicos. Salvador, Imprensa Oficial da Bahia, 1960. p. 35-68. (Coleção Estudos Baianos, 1).

26. _____. Questionário a Respeito da Questão das Encostas em Salvador. IAB-BA, dezembro 1978. (mimeo.).
27. GUIMARÃES, Roberto Bastos. Contenção de taludes através de muros de terra. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES, 2, Salvador, 1980. Anais... Salvador, Associação Brasileira de Mecânica dos Solos-Ba/Fundação Escola Politécnica, 1980. p. 107-125. il. gráf.
28. HOWARD, Arthur David. A escarpa de linha de falha do Salvador, São Paulo, USP/Instituto de Geografia, 1972. 8 p. il. (Geomorfologia, 25).
29. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. Características dos escorregamentos da cidade do Salvador-Ba, junho de 1978. São Paulo, 1978. 60 fls. il. tab., mapas.
30. _____. Elaboração de carta geotécnica para a região de Salvador-Ba; proposta nº 350/78. São Paulo, 1978, 10 fls.
31. MASCARENHAS, Dailton. Quem pode salvar a cidade que se afunda? Jornal da Bahia, Salvador, 11 junho 1978.
32. MENEZES, Moacyr Schwab de S. Justificativa e minuta do contrato a ser firmado entre a Universidade Federal da Bahia e a Prefeitura Municipal do Salvador. Salvador, SURCAP, 1980. 5 fls.
33. _____ et alii. Problemas de estabilidade das encostas da cidade do Salvador. Salvador, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia-CONFEA/Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia-CREA-Ba, 1978. 85 p. il.
34. MONTEIRO, Horácio Pinheiro. Problemática das encostas de Salvador. Jornal do Clube de Engenharia da Bahia. Salvador, 1(1): 7, abr./jun. 1979.

35. _____. Problemática das encostas de Salvador. Salvador, Clube de Engenharia da Bahia, 1979. 10 fls. (mimeo.).
36. NUNES, A. J. da Costa. Deslizamento de terras em decorrência das últimas chuvas excepcionais em Salvador. Rio de Janeiro, 1971. 18 fls. il.
37. PEDREIRA, Augusto José; LIMA, Paulo P. Correia & LEÃO, Irton Villas. Geologia do eixo do novo acesso à BR-324: zonas do Cabula e Retiro. Salvador, Empresa Técnica Comercial e Industrial de Minérios Ltda-TECMINAS, 1970. 22 fls. il. mapas, gráf.
38. PEIXOTO, Célia Simões. Os fatores físicos condicionantes dos problemas da cidade do Salvador. Salvador, Universidade Federal da Bahia/Faculdade de Filosofia, 1968. 189 fls. mimeog. il. tab., gráf. (Tese de livre docência).
39. PINHEIRO, Délio José F. Evolução das encostas nas regiões tropicais úmidas. Salvador, Universidade Federal da Bahia/Instituto de Geociências, 1971. 29 p. il. (Programa de Textos Didáticos).
40. QUANDO agosto vier, CREA dá seu parecer sobre encostas. A Tarde, Salvador, 17 julho 1978.
41. REBOUÇAS, Jader Reis; BARBOSA, José Rodrigues de F. & FUJIMORI, Shiguemi. Relatório técnico sobre o escorregamento na encosta noroeste do túnel Américo-Simas. Salvador, SURCAP, 1971. 9 fls.
42. SALVADOR. Casa Civil. Correspondência à SUDENE, solicitando ajuda para os estragos causados pelas chuvas de 1977. Salvador, 1977. 25 fls.
43. SALVADOR. ÓRGÃO CENTRAL DE PLANEJAMENTO. Áreas verdes e espaços abertos. Salvador, PMS/UFBA/ISP, 1978. 237 p. il. gráf., mapas. (PLANDURB, Série Estudos Especiais, 1).

44. _____. Avaliação técnica da experiência do PROFILURB I- São Caetano. Salvador, 1980. 5 fls.
45. _____. Da criação da Divisão de Geotecnia e Drenagem. Salvador, 1978. 15 fls.
46. _____. Encosta de São Lázaro. Salvador, 1975. 18 fls. il., mapas.
47. _____. Evolução física da cidade do Salvador. Salvador, 1979. 5 v. mapas. Coord. SIMAS Filho, A. (PLANDURB, Série Estudos Informativos, 2).
48. _____. PROFILURB I: Estudo de viabilidade da conclusão da obra. Salvador, 1979. 28 fls. tab.
49. _____. Restrições de uso e ocupação aplicáveis às áreas de encosta, de solos instáveis e alagadiços, de fundo de vales e talwegues e de bordo, In: _____. Lei de ordenamento do uso e ocupação do solo do município do Salvador. Salvador, PLANDURB s.d. 12 fls. Anexo 8.
50. SALVADOR. SUPERINTENDÊNCIA DE URBANIZAÇÃO DA CAPITAL. Atividades referentes às encostas no período de março/79 a abril/80; relatório técnico. Salvador, 1980. 6 fls.
51. _____. Cadastramento das áreas de encostas instáveis. Salvador, 1980. 66 fls. il. tab.
52. _____. Enumeração de áreas de encostas a estudar. Salvador, s.d. 18 fls. il., tab., mapa.
53. _____. Informações para a abordagem do problema das encostas de Salvador. Salvador, 1980, 19 fls. il. tab., gráf.
54. _____. Legislação de ocupação de encostas. Salvador, s.d. 13 fls.

55. _____. Minuta do Termo de Referência para elaboração de projetos de drenagem. Salvador, 1979. 46 fls.
56. _____. Resumo das atividades programadas para o biênio 1980/1981, do grupo de estudo de encostas do município do Salvador. Salvador, 1980, 10 fls. il. gráf.
57. _____. Termo de referência para elaboração de estudos de estabilidade de encostas e projetos de contenções; texto básico (minuta). Salvador, 1980, 28 fls. tab.
58. _____. Contrato de prestação de serviços; Convênio PMS/UFBa. Salvador, Gabinete do Prefeito, 1975, 3 fls.
59. SAMPAIO, Theodoro. A engenharia e sua evolução no século da independência da Bahia. Diário Oficial do Estado da Bahia. Salvador, 02 julho 1923. pp. 29-34. Edição especial.
60. SANTOS, L. A. O. Relação entre custos de muro de arrimo e cortina atirantada. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES, 2, Salvador, 1980. Anais... Salvador, Associação Brasileira de Mecânica dos Solos-Ba/Fundação Escola Politécnica, 1980. p. 183-201. il. gráf.
61. SANTOS, Milton. O Centro da Cidade do Salvador. Livraria Progresso Editora/Universidade da Bahia, 1960.
62. SILVA, José Carlos Fernandes da. Estudos de encostas da cidade do Salvador. Salvador, SURCAP, 1976. 12 fls.
63. _____ & CERQUEIRA, Jackson Roberto Barros. Análise geral sobre a problemática das encostas de Salvador. Salvador, SURCAP, s.d. 11 fls.
64. _____ & PRESA, Erundino Pousada. Escorregamento no maciço do Julião, Salvador. Salvador, 1975. 20 p. il. tab., gráf., mapas.

65. _____ et alii Complementação do Projeto de drenagem de águas pluviais da bacia do comércio; contenção de encostas. Salvador, Assessoria de Geotecnia / Convênio PMS/UFBa., 1978. 34 fls. il. gráf.
66. SOCIEDADE AMIGOS DA CIDADE DO SALVADOR & CLUBE DE ENGENHARIA DA BAHIA. Estabilização das encostas de Salvador; recomendações da mesa redonda. Boletim Informativo do Clube de Engenharia da Bahia, Salvador, 2(1): 1-5, jan. 1972.
67. VALENTE, Magno S. P. Conforto térmico em Salvador. Salvador, Universidade Federal da Bahia, 1977. 71 p. il. tab., gráf. (Textos didáticos 79).
68. VILHENA, Luiz dos Santos. A Bahia no século XVIII. Salvador, Editora Itapuã, 1969. 3 v. (Coleção Baiana).



CLUBE DE
ENGENHARIA DA BAHIA

OCEPLAN / GESEC (1980)

"ENCOSTAS"

VOLUME 2 : POR QUE E ONDE CAEM.

- 0 -

PORQUE 2
E ONDE CAEM 2

ENCOSTAS

OCEPLAN - GESEC

ÓRGÃO CENTRAL DE PLANEJAMENTO
PREFEITURA MUNICIPAL DO SALVADOR

GRUPO DE ESTUDOS
SÓCIO - ECONÔMICOS

Prefeitura Municipal do Salvador
Órgão Central de Planejamento
Grupo de Estudos Sócio-Econômicos

ENCOSTAS: Porque e onde caem
Volume 2

Salvador
1981

P.M.S. - OCEPLAN - UDOL	
115 L	02/04/81
N.º Reg.	Data

CRÉDITOS

Projeto, Supervisão e Texto
Maria de Azevedo Brandão

Coordenação
Suzana Olmos

Equipe Técnica
Angela Gordilho Souza
Carlos Roberto dos Anjos Brandão
Darcy Oliveira Ferreira
Lucia Maria Leal Gonçalves Pereira
Maria Angelica Alves Flores (Produção Gráfica)
Orlando José Ribeiro de Oliveira (Projeto Gráfico e Arte Final)
Terezinha Alves Ribeiro (Vistoria em Campo)

Apoio Administrativo
Maria Helena Cordeiro Santiago
Setores de Cartografia e Informação do OCEPLAN

Colaboração eventual
Alvaro Rodrigues dos Santos (IPT)
Jackson Roberto Barros Cerqueira (SURCAP)
José Carlos Fernandes da Silva (CODESAL)
Moacyr Schwab de Menezes (UFBA)
Paulo Simões (CEPED)
Silvio Sawaya (OCEPLAN)
Tereza Cardoso (UFBA)

Agradecimento especial
Luís Aníbal Oliveira Santos

APRESENTAÇÃO DO CADERNO 2

Este é o segundo de uma série de cadernos referentes ao problema das encostas críticas de Salvador, resultante de um trabalho iniciado em julho de 1980 por uma equipe formada por técnicos e estudantes das áreas de arquitetura, ciências sociais e engenharia, da Casa Civil e do Órgão Central de Planejamento (OCEPLAN) da Prefeitura Municipal de Salvador.

A motivação deste trabalho está em fornecer aos órgãos governamentais, e sobretudo à população, informações e diretrizes de ação que permitam evitar ou reduzir a incidência de ocorrências catastróficas resultantes do corrimento de terras nas encostas da Cidade e elevar o nível de aproveitamento adequado de sua topografia e do meio ambiente.

Consolidando informações levantadas através de pesquisa bibliográfica e documental, de entrevistas com técnicos e especialistas de diversas entidades e pequenas observações em campo, procurou-se compor um quadro analítico sobre a situação das encostas críticas de Salvador, resultando num diagnóstico geral com o fim de servir de quadro de referência ao estudo de cada situação particular e às diferentes intervenções cabíveis.

Embora não se pretendesse fazer de início pesquisa original, porém simplesmente sistematizar dados existentes, este trabalho enfrentou algumas dificuldades, sobre as quais vale advertir, em benefício de sua continuidade.

Assim, na fase de coleta de dados, foi enviada correspondência solicitando informações a diversas entidades, cujas respostas muitas vezes chegaram tardiamente ou não chegaram. O mapeamento básico,



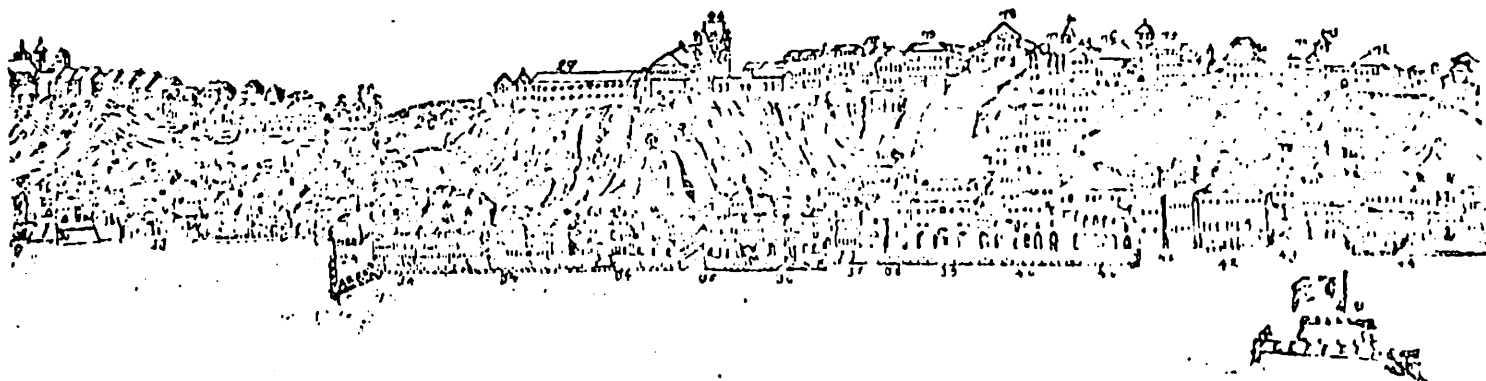
A Praça da Cidade, segundo Benedictus Meallius (1625).

que se presupunha já existente, e que viria simplificar as tarefas de diagnose, mostrou-se precário e insuficiente, a exemplo da carta de declividades do sítio de Salvador.

Além disso, o registro das ocorrências é incompleto e desigual conforme feito pelos diferentes órgãos que se têm envolvido com o problema. Finalmente, a vistoria das áreas críticas restringiu-se a poucos pontos devido à dificuldade de contar a equipe com uma viatura para as idas a campo.

As informações aqui reunidas alertam para a importância do problema, embora faltem a um diagnóstico detalhado levantamentos sistemáticos referentes a pontos específicos. Em todo caso, nenhum diagnóstico neste terreno poderá pretender ser definitivo. A natureza de um processo de ruptura e reequilíbrio ecológico como este, requer uma contínua avaliação da situação e de suas manifestações localizadas. Por isso, elas só poderão ser indicadas a partir de um trabalho permanente e criativo de vigilância dos problemas que afetam as relações entre a Cidade e seu meio ambiente. A intenção deste trabalho é a de dar início a essa atividade, estabelecendo seus pressupostos básicos.

Dez. 1980.



SUMÁRIO

CRÉDITOS	ii
APRESENTAÇÃO	iii
SIGLAS	vi
NOTA	viii
O CENÁRIO DOS ACIDENTES DE ENCOSTA	1
O Solo	1
Clima e Vegetação	3
O Padrão de Ocupação do Sítio	6
Disciplinação das Águas Superficiais	7
A Manutenção e Recomposição da Cobertura Vegetal	9
Conclusão	10
ONDE E PORQUE CAEM AS ENCOSTAS	11
O Aumento da Incidência de Acidentes	11
Acidentes na Escarpa da Falha e Fora Dela	15
O Problema das Ocupações de Baixa Renda	16
Localização das Ocorrências Registradas	17
Tipos de Áreas de Risco	19
Fontes das Indicações de Áreas de Risco	21
Conclusão	23
AÇÕES E PROPOSTAS SOBRE O PROBLEMA	29
As Ações de Correção e Controle da Ocupação	29
A Legislação Existente e Proposta	30
O Código Vigente de Urbanismo e Obras	30
A Nova Legislação em Preparação	32
A Atuação da Prefeitura	33
Estudos e Intervenções	37
Procedimentos de Contenção de Taludes	41
Propostas de Obras e Pesquisa	43
Conclusão	43
BIBLIOGRAFIA DE CARÁTER GERAL	46
BIBLIOGRAFIA SOBRE SALVADOR	48

S I G L A S

- CDS** - Coordenação de Desenvolvimento Social - Órgão ligado à Casa Civil da Prefeitura Municipal do Salvador.
- CEPED** - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento - Órgão ligado à Secretaria de Planejamento e Tecnologia do Estado da Bahia.
- CODESAL** - Comissão de Defesa Civil da Cidade do Salvador - Órgão ligado à Casa Civil da Prefeitura Municipal do Salvador.
- CONDER** - Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador - Órgão ligado à Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia.
- DCOP** - Departamento de Conservação e Obras Públicas - Órgão ligado à SUOP.
- DMER** - Departamento Municipal de Estrada de Rodagem - Órgão ligado à SUOP
- DUEL** - Departamento de Urbanização, Edificações e Loteamentos - Órgão ligado à SUOP
- GESEC** - Grupo de Estudos Sócio Econômicos - OCEPLAN Prefeitura Municipal do Salvador
- IPT** - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A
- LAR** - Liga de Assistência e Recuperação (nível municipal)
- LIMPURB** - Empresa de Limpeza Urbana - Órgão ligado à SESP
- OCEPLAN** - Órgão Central de Planejamento - Órgão ligado à Casa Civil da Prefeitura Municipal do Salvador.
- PLANDURB** - Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano da Cidade do Salvador

- RENURB - Companhia de Renovação Urbana de Salvador - órgão ligado à Casa Civil da Prefeitura Municipal do Salvador
- SASP - Secretaria de Administração e Serviço Público - Prefeitura Municipal do Salvador (extinta)
- SEAD - Secretaria de Administração da Prefeitura Municipal do Salvador
- SESP - Secretaria de Serviços Públicos da Prefeitura Municipal do Salvador
- SPJ - Superintendência de Parques e Jardins - órgão ligado à SUOP
- SUOP - Secretaria de Urbanismo e Obras Públicas da Prefeitura Municipal do Salvador
- SURCAP - Superintendência de Urbanismo da Capital - órgão ligado à SUOP

NOTA

O mapa e as tabelas sobre ocorrências de acidentes de encosta foram baseados em dados publicados em obras historiográficas sobre Salvador e em notícias de jornais locais. Embora se tenha utilizado tais informações com bastante cuidado, foi às vezes impossível discernir com precisão quando se tratava de escorregamento de terras ou de mero desabamento de casas. Por isso, podem ter sido mapeados alguns casos de desabamento como casos de escorregamento.

O CENÁRIO DOS ACIDENTES DE ENCOSTA

Como se viu, a evolução natural dos maciços sobre que assenta a Cidade do Salvador não levaria por si sô às frequentes ocorrências de deslizamento de terra hoje verificadas. É a ação do homem, ou antes, da sociedade, que as tem provocado, seja pela alteração da geometria desses maciços, seja pela obstrução dos canais de drenagem onde se acumula material de erosão, seja pelo rareamento da flora local. Nem por isso, se deve subestimar as condições físico-ambientais do sítio da Cidade.

O solo (1)

O comportamento do solo pode ser compreendido como dependente de sua origem e formação, de suas características geotecnológicas específicas e das solicitações que lhes são impostas. Todo maciço de terra origina-se, em última análise, da decomposição de rochas, independente do fato de conter ou não matéria orgânica decomposta. Dada a quase inexistência de instabilizações de talude em solos orgânicos, ao menos associados ao problema das encostas de Salvador, o conhecimento dos solos inorgânicos emerge como o mais importante. Nestes, é fundamental distinguir os maciços cujos sedimentos, originados da decomposição das rochas, sofreram transporte e deposição (solos sedimentares), daqueles que permaneceram no próprio local de formação (solos residuais).

Ainda que existam grandes depósitos de solos sedimentares em Salvador, tais como as áreas constitutivas das dunas típicas de Itapoã e os depósitos litorâneos originados do afogamento gerado pela última transgressão marinha, a maior incidência de escorregamentos de terra tem se dado em camadas de solos residuais. O sítio da Cidade é constituído por espessas camadas desses solos, cobrindo os embasamentos rochosos de que derivam, apresentando

1. Trecho elaborado com a assessoria do Engº Luiz Aníbal Oliveira Santos.

uma morfogênese típica de clima quente e úmido, e sujeitos a intenso intemperismo químico; e os estratos de solos assim formados apresentam-se, em algum grau, argilosos.

No caso específico de Salvador, não há estudos que permitam definir como variam as propriedades desses solos, quando em contácto com a água. Entretanto, o fato de que eles tendem a perder estabilidade durante períodos prolongados de chuva evidencia uma significativa sensibilidade dos mesmos à ação da água. Na literatura específica, é possível encontrar, por exemplo, citações associando instabilizações de solos residuais ao fato destes poderem apresentar planos de fraqueza herdados de eventuais sistemas de fissuras e diaclasamentos, ou ainda de intrusões geológicas, existentes na rocha que lhes deu origem, associam-se as instabilizações ao possível fluxo preferencial da água no contácto rocha-solo, ao desenvolvimento de mini-redes de percolação da água durante os períodos chuvosos; à existência de singularidades geológicas etc. (2)

"As propriedades físicas deste material (da camada de alteração da rocha) são bastante afetadas quando saturado de água. Sendo o solo acima da capa de alteração mais permeável, admite-se que, através deste, houve infiltração elevada responsável pelas alterações de propriedades físicas do solo a ponto de ocasionar o escorregamento propriamente dito. (...) (A direção do escorregamento correspondeu a grosso modo com o mergulho do plano de fratura dominante e que corresponde a superfície superior da camada de alteração de rocha". SIBOUÇAS, J. P. T. BARBOSA, J. R. de F. & FUJIMORE, S., 1971. (41)

2. Ver, por exemplo, PEIXOTO, 1968. (38)

Embora essas e outras associações sejam verdadeiras para os casos estudados, não há observações que permitam relacionar as instabilizações verificadas em Salvador a esses casos. Desse modo, o conhecimento relativo à instabilidade de taludes em solos residuais obtido em regiões de características geológicas e climáticas diferentes das de Salvador, não pode ser transposto para cá de forma bem sucedida sem ser adequadamente adaptado.

O fato de que têm se tornado cada vez mais frequentes na Cidade, acidentes de encostas e estes ocorrem predominantemente em solos residuais, não significa necessariamente que os solos desse tipo em Salvador sejam perversamente "maus" ou pelo menos

menos nobres que o de outras áreas onde tais acidentes não ocorrem. Pelo contrário, dois fatos sugerem o oposto:

- os vales, com pouca declividade longitudinal, indicam aportes pouco abundantes das encostas. Na verdade, seu aterramento é surpreendentemente lento, o que indica que o escoamento superficial não remove material daquelas vertentes onde o equilíbrio não foi perturbado pela ação do homem. As encostas naturais de Salvador, embora possam atingir, localmente, valores muito elevados de inclinação, são geralmente estáveis, quando não violentamente modificadas em sua geometria ou perturbadas em seu processo de drenagem (3);

3. Ver, por exemplo, PEIXOTO, 1968.
(38)

- a Cidade conhece cortes imponentes, ousados, alguns verticais ou com pequenos taludes negativos (contrários ao sentido recomendável), sem apresentar sinais visíveis de instabilização, apesar de já terem experimentado pesadas solicitações, tais como as chuvas intensas que esporadicamente fazem ruir outras encostas.

As propriedades geotecnológicas desses maciços, tais como permeabilidade, resistência ao cisalhamento, singularidades herdadas da rocha-mãe, ou mesmo compressibilidade, são muito pouco conhecidas. Nem por isso, se pode negar sua surpreendente estabilidade. O custo desse desconhecimento transparece no caráter altamente conservador com que tem sido discutido ou mesmo enfrentado materialmente o problema das encostas em Salvador.

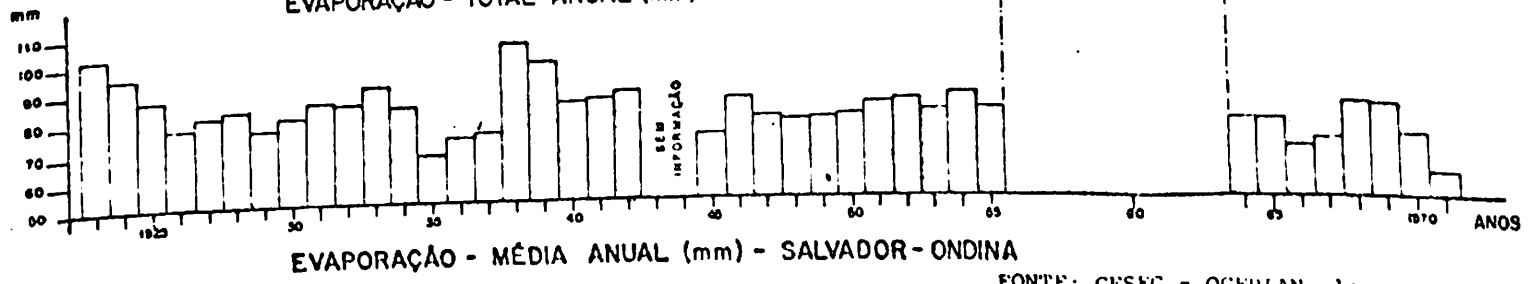
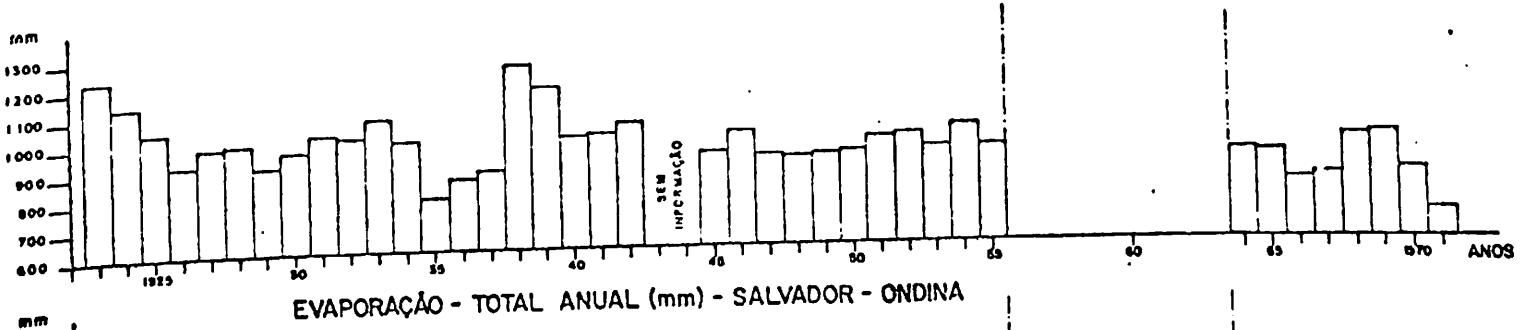
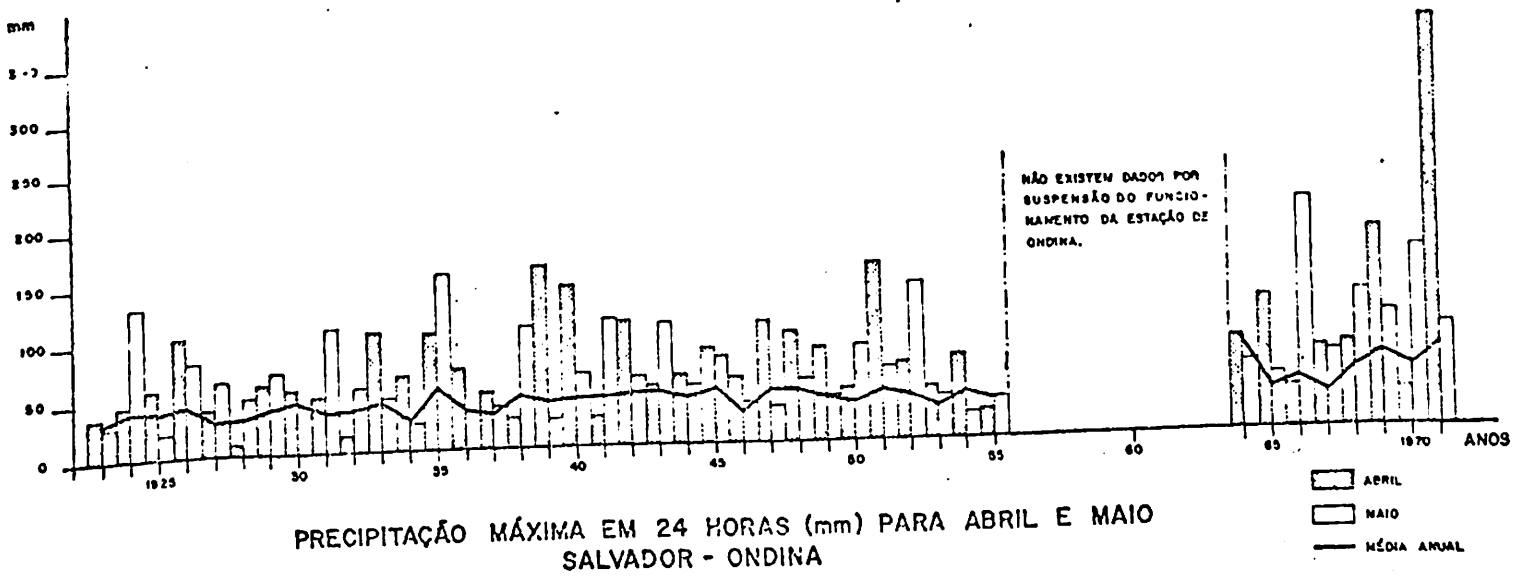
Clima e Vegetação

Quanto às condições climáticas, são as precipitações intensas ou continuadas por vários dias que mais diretamente afetam a estabilidade das encostas.

tas, porém somente quando faltam a estas, condições adequadas de drenagem. Em situação de estiagem praticamente não há acidentes.

Gráficos elaborados para este trabalho, relativos à precipitação e à evaporação verificadas em Salvador sugerem uma modificação sensível do micro-clima local nos últimos 50 anos (1923/71), em parte possivelmente responsável pelo aumento de ocorrências catastróficas nos anos recentes.

"A infiltração é afetada pelo tipo de solo e pelos elementos que interferem na velocidade do escoamento superficial da água: declividade, vegetação rasteira, troncos e raízes de árvores, detritos vegetais, irregularidades do terreno. Da mesma forma, a evaporação será afetada pelo volume de água retirada nas copas das árvores e na superfície e camadas superior do solo. HOLLANDA, 1980, p. 22. (05)



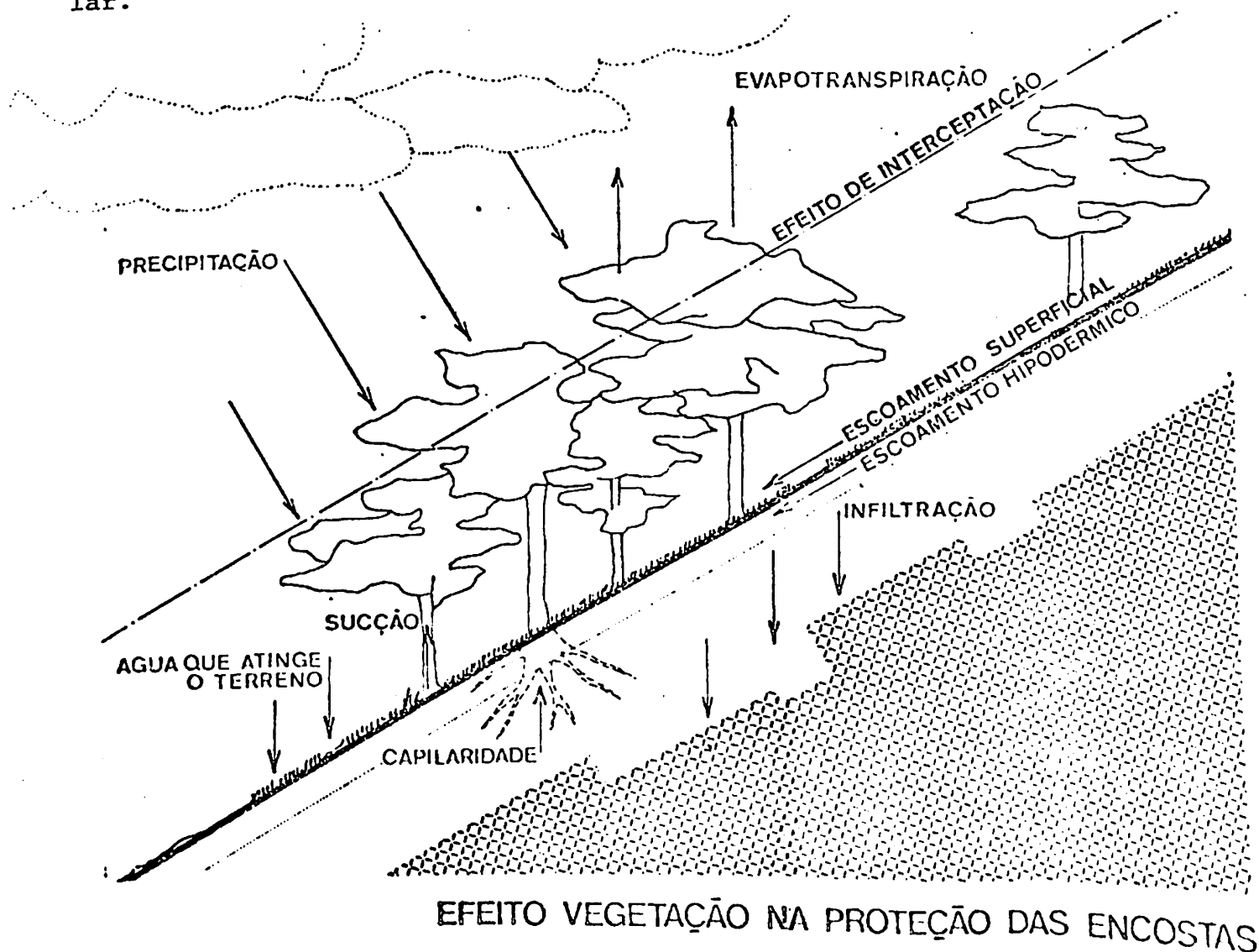
FONTE: GESEC - OCPLAN, levantamento IN: VALENTE, M.S.P., 1977. (67)

Ao lado dos efeitos do clima, a vegetação tem um papel decisivo no grau de estabilidade das encostas, sem mencionar que a própria cobertura vegetal é simultaneamente determinada e determinante do próprio clima. O gráfico sobre o efeito da vegetação na proteção das encostas mostra a importância da cobertura vegetal no retardamento da saturação dos terrenos, fator fundamental na preservação do perfil dos maciços. Essa ação se faz de três modos em benefício da estabilidade das encostas:

- Reduzindo o volume de água que chega à superfície do solo - efeito de interceptação - que diminui em 15 a 25% o volume total precipitado;
- Retardando a velocidade da água da chuva no atingir o terreno;
- Retendo o solo superficial pelo sistema radicular.

"...para um mesmo solo, o ângulo máximo de repouso é de ordem de 60° no caso de haver recobrimento vegetal, e de aproximadamente 36° - no caso de ausência de vegetação". PRANDINI et alii, 1976, p. 4. (11).

"O sistema radicular das matas das encostas faz com que os vazios entre os blocos de rocha que compõem os solos superficiais sejam literalmente preenchidos por raízes, que os envolvem e mergulham para níveis inferiores. Evidencia-se, assim uma verdadeira malha de tecido lenhoso, que, além de amarrar os blocos e estruturar os solos coluviais, pode funcionar como um retardador da infiltração de água de chuva". PRANDINI et alii, 1976, p. 8. (11)



O Padrão de Ocupação do Sítio

Para onde quer que cresça a Cidade, abrem-se novas frentes de agressão ao meio ambiente. Para isso concorrem a pobreza tecnológica das ocupações de baixa renda, a falta de serviços públicos, a motivação especulativa dos loteamentos de grande porte e a simplificação dos projetos de conjuntos habitacionais. Nos dois últimos casos, recorre-se sistematicamente ao desmatamento, a cortes e à terraplenagem, no interesse de desdobrar as áreas planas e facilitar traçados mais adequados aos padrões do mercado e à redução de custos para os agentes promotores.

Da observação dos casos havidos no decorrer do tempo e da expansão da malha urbana, com suas características de ocupação, emergem, como causadoras das mudanças da base física natural, ações como:

- . grandes cortes de terra realizados quando da implantação de avenidas de vale;
- . ocupação das elevações por empreendimentos habitacionais para grupos de alta ou média renda que frequentemente reduzem ou eliminam a cobertura vegetal, impermeabilizam grandes superfícies que passam a concentrar a descarga de águas pluviais em pontos isolados e as vezes sobrecarregam o topo das colinas com construções carentes de fundações adequadas;
- . ocupação das encostas, por grupos de baixa renda, frequentemente de forma desordenada, e sem infra-estrutura, provocando acúmulo de lixo, agretamento dos terrenos por lançamento de efluentes líquidos não canalizados, desmatamento;
- . implantação e utilização de técnicas e materiais construtivos extremamente precários no caso das habitações de baixa renda de constru-

"É admissível que o Calçadão executado na saída da Ladeira da Barroquinha tenha contribuído para elevação do volume de contribuição das águas de superfície, sem a vazão adequada nas sarjetas executadas, tenham deslocado uma parcela considerável do tributário no sentido da Ladeira da Montanha; mas, em verdade esta hipótese representa mera conjectura, porquanto desconhecemos o estado de assimilação dos esgotos pluviais e a situação em que se encontravam as grelhas das bocas de lobo no referido trecho, por ocasião das chuvas que, na época, se precipitaram sobre aquele trecho da Cidade". GORDILHO, 1978. (26)



mancha urbana
1976

ENCOS

amontoado de barracos precários que as distanciam muito do que eram os velhos bairros populares. Além disso, a impotência dessas populações frente ao poder público faz ainda mais conspícua a ausência dos serviços coletivos. E, embora a precariedade das novas vizinhanças decorra basicamente da pobreza da população, a insegurança quanto à posse da terra deve desestimular construções mais duradouras.

Em resumo, além da linha da Falha e dos casos resultantes das ações predatórias das empresas, as encostas caem por toda a Cidade, onde a pobreza de uma população sub-empregada, mal remunerada e cultural e politicamente marginalizada vê-se obrigada a ocupar exíguos lotes de terra e apinhar seus casebres morro abaixo, sem qualquer assistência e, pelo contrário, muitas vezes sob a ameaça de não chegar a manter a penosa conquista dessa luta.

Localização das Ocorrências Registradas

Como mostra o mapa de ocorrências, além do trecho de ocupação antiga na escarpa ao longo da Falha, os corrimentos de terra difundem-se por toda a área ocupada, em particular nos bairros de baixa renda recentes. As áreas mais afetadas têm sido o Garcia, o Alto das Pombas, o Alto da Favela, o Engenho Velho de Brotas, Cosme de Farias, a Cidade Nova, o Pau Miúdo, Pero Vaz, o IAPI, a área da antiga Rodoviária, a Fazenda Grande do Retiro, a Jaqueira do Carneiro, o Parque São Gonçalo, o Bom Juá, o Pau da Lima e áreas de baixa renda na linha da falha, ao norte do centro histórico como os arredores da Baixa do Fiscal e a faixa que vai de São Cristovão, em São Caetano, ao Lobato. Em Itapagipe, os movimentos de terra deram-se raramente, apenas em Mont'Serrat.

A identificação das ocorrências foi feita a par

ção recente, que sobrecarregam o terreno sem as fundações adequadas, ao tempo em que dificultam a drenagem natural;

- outros cortes de origens diversas, como pedreiras, extração de arcias, arenoso, etc.

Nas vertentes nuas e/ou carentes de drenagem adequada, a água que corre escava o terreno, deixando marcas de erosão incipiente em forma de sulcos e ravinas, sinais que prenunciam os grandes escorregamentos.

Ações como as antes citadas interferem e modificam o equilíbrio geo-biológico, enquanto a atuação pública e privada no controle ou correção da ocupação do sítio da Cidade tem-se mostrado insuficiente em reduzir os efeitos e a frequência de episódios catastróficos. Neste ponto são cruciais a questão da drenagem e da cobertura vegetal.

Disciplinaçãõ das Águas Superficiais (4)

A carência de um sistema de drenagem superficial eficiente e disciplinado na Cidade constitui o principal fator sob controle humano dos fenômenos de escorregamento de terra das encostas. Essas deficiências agem, no ocasionar escorregamentos de massas de solo, sobretudo, em dois sentidos:

- provocando a erosão nas encostas cujo gradiente hidráulico é bastante acentuado, devido à velocidade desenvolvida pelo fluxo das águas superficiais;
- incrementando a taxa de infiltração nas partes mais elevadas, devido a uma série de barreiras impostas ao fluxo superficial, que retardam o escoamento das águas pluviais e possi

"...os fatores geradores dos escorregamentos decorrem da ação 'dita construtiva' do cidadão ou do poder público que ao realizar obras de implantação de suas construções afeta o equilíbrio natural das encostas e das suas linhas espontâneas de drenagem dando origem a agressões que, sem o apoio técnico, contribuem na ruptura do equilíbrio do sistema, principalmente nos períodos de maiores incidências de chuvas". GORDILHO, 1978. (26)

4. Baseado em MENEZES, 1978. (33)

bilitam a saturação mais rápida das camadas de solo que recobrem o embasamento rochoso.

Essa situação vem sendo crescentemente agravada, pelo rápido crescimento da malha urbana e pelo adensamento populacional, com a descaracterização da topografia e desnudamento das encostas, facilitando os processos de erosão. Com a implantação de novas vias, geralmente são modificados os taludes naturais e as calhas dos rios e córregos aí existentes, ocorrendo, frequentemente, a redução e/ou estrangulamento das secções, diminuindo com isso a capacidade de descarga desses coletores, e gerando assim grandes inundações nos fundos dos vales.(5)

S.MENEZES, 1978, p. 39. (33)

Nas áreas ocupadas por camadas de baixa renda, a ausência de um sistema de drenagem é quase absoluta e, nas demais, a rede existente é deficiente. A evidência disso está nos alagamentos frequentes de áreas, inclusive centrais, da Cidade, sobretudo das avenidas de vale, que ficam completamente intransitáveis nos períodos de chuva. Nas áreas de ocupação normal, a construção de edifícios e a pavimentação de ruas servem de certo modo para proteger os pontos mais ocupados do sítio. Essas obras, quando construídas nos topos, impedem que a chuva produza um impacto forte sobre o solo destituído de vegetação. Porém não raro concentram uma volumosa descarga de água sobre certos pontos.

Por outro lado a construção da ainda insuficiente rede de esgotos sanitários de Salvador procura concentrar e conduzir as águas servidas diretamente ao mar, evitando em princípio a sua retenção pelo solo. Porém não são raros os episódios de ruptura da canalização, quando instalada dentro de uma camada de alteração, podendo provocar deslocamento de massa, mesmo num período de pouca chuva, como ocorreu em março e abril de 1968, numa das encostas da

Av. Vasco da Gama.

Finalmente, a inadequada canalização de alguns vales que drenavam naturalmente o sítio da Cidade tornou-se um obstáculo parcial ao escoamento hábil da água das encostas que não foram adaptadas às novas condições. Assim, durante períodos de chuvas mais intensas, as águas concentram-se nos canais para onde converge todo o escoamento lateral demasiadamente forte e não conseguem ser evacuadas com rapidez.

A Manutenção e Recomposição da Cobertura Vegetal

Além da questão da drenagem, outro fator crítico na preservação das encostas é a cobertura vegetal. Apesar da aparentemente maior irregularidade das chuvas, alternando períodos curtos intensamente chuvosos e períodos mais secos, como observado em Salvador nos últimos decênios, não se pode dizer, de modo algum, que alterações naturais do micro-clima da Cidade conduzam por si sós a um rareamento da cobertura vegetal. A destruição dessa cobertura e sobretudo de espécies conservadores dos solos, ocasionando a desproteção das encostas da Cidade, tem sido o fruto do próprio padrão de ocupação do sítio urbano.

No caso da recomposição da cobertura vegetal realizada pelo poder público, observa-se uma atuação quantitativamente insuficiente. Em termos qualitativos, predomina quase o monocultivo, restrito a algumas espécies arbóreas e arbustivas e somente a "paspalum notatum" (grama comum), entre as herbáceas.

"Quando a vegetação arbórea é substituída por bananeiras ou gramíneas os efeitos de instabilização são ainda agravados. As bananeiras, além de promover reduzida proteção às intempéries, contribuem para a instabilidade pela criação de vazios no solo, através de vigoroso crescimento seguido de morte e putrefação de seus rizomas e raízes. As gramíneas, com exceção dos bambus, conferem proteção aos efeitos das intempéries aparentemente mais precária que aquela das bananeiras, além do que estão periodicamente sujeitas à ação do fogo". PRANDINI et alii, 1980, p. 13. (13)

Além disso merece destaque também a questão da fauna. Depoimentos diferentes, mostram ser importante, para a manutenção dos ecossistemas, a não erradicação das espécies nativas e, em caso de recomposi

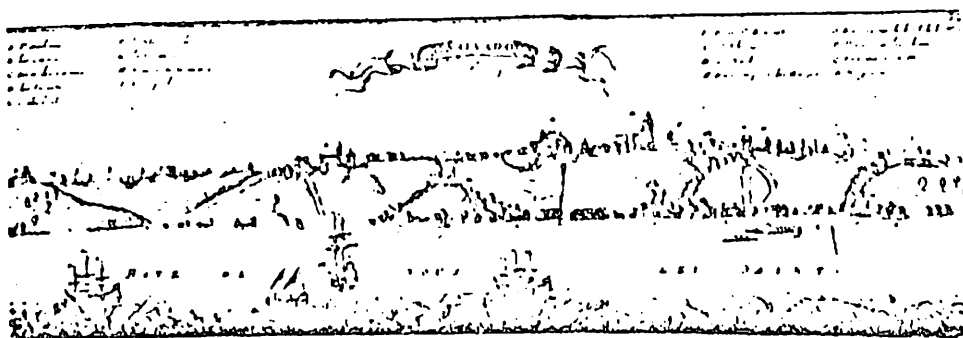
ção, recomenda-se a maior variedade possível, visando também garantir a alimentação da fauna sobre e sob a superfície dos terrenos. Está demonstrado que a fauna joga papel importante no processo de fixação dos terrenos que sofreram cortes, na drenagem superficial, e até na reprodução das espécies vegetais. Pode-se então deduzir a importância de um estudo específico para Salvador nesses aspectos, no que diz respeito a encostas.

É desnecessário enfatizar que a advertência de que o revestimento vegetal e a proteção à fauna são fatores fundamentais na recomposição do equilíbrio ambiental é geralmente ignorada nas cidades brasileiras e, em particular, em Salvador.

Conclusão

Certamente o sítio de Salvador apresenta um tipo de base geológica, uma topografia e um clima que o predispõem a acidentes de encosta. Entretanto a frequência destes é praticamente nula em áreas não ocupadas e os fundos dos vales não demonstram a presença de um processo intensivo de erosão. É possível que, ao contrário do que se afirma, os solos da Cidade sejam menos vulneráveis do que se pensa, embora não haja estudos a respeito que permitam confirmar ou não esta hipótese.

Em todo caso, é a ação social predatória que explica de modo mais convincente os acidentes havidos. E aí, no que respeita à possibilidade de intervenção, dois elementos sobressaem com maior destaque: a deficiência de drenagem das águas superficiais e a depredação ou impropriedade da cobertura vegetal.



Vista de Salvador em 1696.

ONDE E PORQUE CAEM AS ENCOSTAS

Vista geralmente como tendo um solo propício à instabilidade, um clima tropical úmido e um relevo em que pelo menos metade da superfície do sítio urbano apresenta declividades acentuadas (gradientes de 10° e mais), Salvador teria potencialmente todas as condições geométricas, morfogenéticas e climáticas para desmoronar a cada passo. Mas isso não ocorre. Por que?

Em primeiro lugar, talvez porque seu solo não seja tão vulnerável quanto se acredita. Em consequência, os acidentes de encosta devem ter muito mais a ver com a geometria do relevo, quando sob a ação indisciplinada das águas superficiais. Em segundo, onde a ocupação não se apropriou ainda das áreas em maior declive, ou onde ela se faz sem agressões do delicado equilíbrio desse ambiente, as encostas não caem. E não caíram no passado, senão na escarpa ao longo da Falha de Salvador. Ainda assim essas terras caíram certamente em grande parte porque se desnudou o talude, se impôs cargas excessivas sobre o bordo e se concentrou em pontos isolados as águas servidas e as águas das chuvas recolhidas no topo do espigão. Fora daí, os acidentes de encostas não fazem parte da história da Cidade, senão em raros pontos isolados, e assim mesmo apenas a partir da segunda metade deste século.

O Aumento da Incidência de Acidentes

Se a proporção entre o espaço ocupado e a frequência das quedas de terra antes ocorridas se mantivesse hoje, seria imensamente menor a frequência de ocorrências catastróficas. Porque então caem mais agora as encostas da Cidade?

Para compreender isso é preciso ter em mente alguns pontos básicos:

Salvador
 ENCOSTAS - FREQUÊNCIA DE ACIDENTES
 Segundo Fontes Bibliográficas
 1960 - 1980

ANOS	M E S E S												s.d	
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ		
1960				2										
1961						1								
1962			2	1			1							
1963		1												
1964			3	6										
1965														
1966					8									
1967				1							2			
1968			1		8								1	
1969					1								1	
1970						2								
1971				4									2	
1972													1	
1973														
1974													2	
1975					4	3								
1976														
1977					64									
1978						9	7						26	
1979														
1980	24	20	1							15	24			

FORNTE: OCEPLAN-GESEC, levantamento Iq:

CAVALCANTI, 1977, (06); CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO (BAHIA), 1978, (07); CEPED, Levantamento Cadastral de Deslizamentos entre 1960 e 1979; CODISAL/PRODESO In: COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1977, (11); COMESAL/IFT In: COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1977, (17); COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1977, (17); COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1978, (16); COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1980, (15); INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A., 1978 (29); In: COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1977, (17); SALVADOR, SUPERINTENDÊNCIA DE URBANIZAÇÃO DA CAPITAL, 1980, (11); s.d. (52); SILVA, José Carlos Fernandes da, & CERQUEIRA, Jackson Roberto Barros, s.d., (63); ALBUQUERQUE, Jader Reis; BARROSA, José Rodrigues de F. & FUJIMORI, Shigenori, 1971, (41).

- . Ocorrências nos mais diversos locais dão-se si multaneamente quando chove. As encostas não caem sem chuvas;
- . As ocorrências não "preferem" áreas especiais, do ponto de vista geomorfológico. Os acidentes espalham-se por todo o território, sob uma dispersão geográfica e uma aleatoriedade desconsertantes, áreas indicadas como de risco deixam de cair, enquanto outras, insuspeitas, caem;
- . Certos cortes abruptos ao longo das avenidas de vale mantêm intáctos seus taludes, mesmo desnudados;
- . Velhas ocupações de baixa renda em encostas, na Liberdade, Engenho Velho da Federação, Quintas, Pau Miúdo, não caem.

Enquanto isso, caem ou ameaçam cair:

- . as cicatrizes de pedreiras e areiais e outras explorações minerais;
- . as edificações habitacionais implantadas sem os devidos cuidados de fundação;
- . as novas ocupações de baixa renda e as áreas adensadas de velhas ocupações.

Vários dos tipos de episódios constatados decorrem de deficiências de controle municipal e ficam registradas aqui como uma séria advertência com respeito ao abuso de órgãos públicos, empresas e proprietários particulares. Quanto aos demais casos, vale distinguir os problemas da linha da Falha e o das demais áreas, quando não decorrentes da ação de agentes economicamente capazes, porém indiferentes ao bem estar da comunidade e à preservação da paisagem da Cidade.

Salvador
 ENCOSTAS - NÚMEROS DE LOCAIS ONDE SE REGISTRARAM ACIDENTES
 Segundo Fontes Bibliográficas
 1960 - 1980

A N O	L O C A I S	
	E S C A R P A D A F A L H A	O U T R O S
1960	2	
1961		1
1962		4
1963		1
1964	6	3
1965		
1966	1	7
1967	2	1
1968	3	8
1969	1	1
1970	1	1
1971	5	1
1972	1	
1973		
1974		2
1975	4	3
1976		
1977	6	58
1978	6	36
1979		
1980	24 (1)	60

FONTE: OCFPLAN-CESEC, levantamento In:

CAVALCANTI, 1977, (06); CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO (NATHA), 1978, (07); CEPED, levantamento Cadastral de Deslizamentos entre 1960 e 1978; CODESAL/PRODESO In: COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1977, (17); CODESAL/IPT In: COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1977, (17); COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1977, (17); _____, 1978, (16); _____, 1980, (15); INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A., 1978 (29); _____ In: COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1977, (17); SALVADOR, SUPERINTENDÊNCIA DE URBANIZAÇÃO DA CAPITAL, 1980, (51); _____, s.d. (52); SILVA, José Carlos Fernandes da, & CERQUEIRA, Jackson Roberto Barros, s.d., (63); RIBOUÇAS, Jadir Reis; BARBOSA, José Rodrigues de F. & FUJIMORI, Shiguemi, 1971, (41).

1. O aumento de acidentes na escarpa da falha tem se dado ao norte da Cidade, em trecho sob ocupação recente de baixa renda.

Acidentes na Escarpa da Falha e Fora Dela

Na linha da Falha, os corrimentos e o risco de desabamentos podem ser atribuídos a:

- . ausência de canalização das águas superficiais;
- . obstrução da drenagem natural pelo acúmulo de detritos (cascalho, lixo);
- . destruição da flora natural e impropriedade das espécies presentes;
- . decomposição dos materiais empregados nas contenções de alvenaria, desnudamento dos tirantes de muros e infiltração de água não controlada;
- . ausência de impermeabilização de áreas do topo, onde podem ser retidas grandes cargas d'água;
- . sobrecarga do bordo, com edificações cuja implantação e peso jamais foram avaliados, em conjunto, rigorosamente (da Rua Chile à Vitória).

Vale observar que o desmoronamento da Ladeira da Montanha, à altura do encontro com a Ladeira da Conceição, em 1978, seguiu-se à eliminação da favela Rocinha dos Marinheiros. É possível que o solo desprotegido a partir daí tenha se tornando susceptível de um encharcamento excessivo.

Nas demais encostas, os acidentes resultam de:

- . ocupação horizontal densa, com prejuízo da cobertura vegetal e do sistema natural de drenagem, e pequenos cortes excessivamente íngremes sem contenção;
- . acúmulo de detritos, devido à ausência de ser

"O desmoronamento com conseqüente esboralhamento de terras no trecho conhecido como Rocinha do Marinheiro, ocorreu após insidiosa precipitação pluviométrica, em local onde foram renovadas pequenas casas, habitadas, que bem ou mal, contribuíram, pela própria participação dos moradores no sentido de orientar e dirigir os fluxos das águas de superfície por ocasião das chuvas anteriores. Ao deixar a descoberta a área exposta aos efeitos hidráulicos das águas superficiais e ao mesmo tempo oferecendo maiores superfícies de infiltrações, ocorreu uma excessiva umificação do solo argiloso em profundidade, que com a contribuição das águas superficiais, gerou um prisma deslizando que favoreceu, o deslocamento das terras que resultaram no porte do fato ocorrido". CORRÊA, 1978. (26)

viços de limpeza pública;

- . traçado inadequado das vias espontâneas e dos platôs de assentamento das construções, ocasionando a retenção de água e o conseqüente encharcamento dos terrenos;
- . ausência de canalização de águas servidas e das águas pluviais concentradas pelos telhados das casas.

. O Problema das Ocupações de Baixa Renda

No quadro acima ressalta a ausência de infra-estrutura e serviços públicos e a pobreza das ocupações recentes de baixa renda. Nas velhas vizinhanças, as deficiências de serviços e infra-estrutura eram compensadas pela "folga" da ocupação - espaçamento amplo e preservação da flora - e pelo nível bem mais alto de renda real da população - melhores construções, com paredes de "sopapo" (taipa) revestidas, fundações de alvenaria, pequenas obras de contenção e drenagem, de iniciativa popular. O resultado é que os antigos "bairros pobres" e mesmo as primeiras invasões em encosta eram verdadeiros bosques, ocupados equilibradamente por casas espaçadas entre si e algumas "avenidas" bem construídas, enquanto as favelas de hoje são um apinhado de casebres sobre um solo desnudo e erodido.

Tudo indica que, no caso das ocupações antigas, tratava-se de uma população com uma história urbana muito mais longa, a que o movimento migratório veio acumulando pouco a pouco novos contingentes. Desse modo desenvolveram-se padrões culturais responsáveis por uma adaptação muito melhor ao meio. Nas ocupações recentes, o atropelo da própria conquista de novas áreas, a pobreza e o despreparo da população frente às características físico-ambientais do sítio transformam as novas vizinhanças num



tir de fontes historiográficas(1) do registro por órgãos técnicos e de notícias de jornais, cobrindo neste caso, o período de 1960 a 1980. No processo de sistematizar esses dados, enfrentou-se sérios problemas de informação, pelo fato de que, transcorridos vinte anos desde que mais esse tipo de problema vitima a população pobre da Cidade, o registro das ocorrências nunca foi centralizado e, quando feito, o é de forma incompleta e desigual entre os órgãos responsáveis.

Por isso, as informações reunidas no mapa de ocorrências certamente não representam todos os episódios ocorridos, porém ao menos os que tiveram efeitos mais notórios, a ponto de merecerem destaque nas fontes de informação.

No mapeamento das ocorrências, foram adotados os seguintes critérios:

- . Não foram consideradas as ocorrências cuja informação não distingue exatamente se se trata de desabamento ou alagamento.
- . Quando não foi possível obter a localização das ocorrências por falta de informações precisas,
- . recorreu-se ao mapeamento de áreas de risco, por ser este mais preciso em termos de localização e porque, na maioria dos casos, estas áreas foram consideradas como tais a partir da constatação de ocorrências;
- . quando não se obteve informação do logradouro, as ocorrências foram localizadas de forma aproximada a partir do conhecimento, pela equipe, de áreas de declividade acentuada, cortes de terra e pontos de ocupação densa nas encostas;

1. As indicações de ocorrências anteriores a 1960 foram obtidas de VÍLIENA, L. 1969 (68), SAMPAIO, T. 1923 (59), GONCALVES, W. 1960 (25), SIMAS FQ, A. In SALVADOR, 1979 (47), SILVA, Alberto. A Cidade d'El Rei. Aspectos Seculares. Salvador, Prefeitura Municipal, 1953 e CADENA, V. 1978 (05)

- . as imprecisões na localização foram desprezadas em função da pequena dimensão da área e do grande número de ocorrências, em pontos como Bom Juá, Camurugipe, Baixa do Cacau, etc.
- . Foram também tomados como locais de ocorrência algumas áreas consideradas de risco, quando identificadas a partir de ocorrências havidas;
- . Foram considerados como uma só ocorrência aqueles casos em que várias fontes indicam um mesmo local e momento.

Tipos de áreas de risco

Esquemáticamente, as áreas instáveis quanto a movimentação do solo em Salvador podem ser agrupadas em tres categorias (2):

- . Área da escarpa da Falha, caracterizada por uma infra-estrutura de rocha metamórfica (granulito do embasamento) subjacente ao solo residual de espessura considerável. A rocha apresenta planos de fraturamento, dos quais o plano de contato solo/rocha é determinante de instabilidade (3). Essa área, especialmente na parte próxima ao Corredor da Vitória apresenta problemas que requerem conhecimento das propriedades geomecânicas dos maciços existentes.

2. Baseado em MENEZES et alii, 1978. (33)

3. MENEZES et alii, 1978, p.41. (33)

As principais causas de escorregamento na área da Falha tem sido relacionadas à rigorosa geometria da encosta (talude alto e íngreme), à perniciosa ação da água (escoamento e infiltração), à profunda modificação do manto de alteração (baixa resistência e alta permeabilidade dos solos residuais superficiais), aos severos condicionantes geológicos (características li-

tológicas e estruturais) e ao deficiente revestimento vegetal do talude.(4)

Todavia, a estabilidade da encosta na área da Falha, além de depender desses fatores climáticos, geomorfológicos e geológicos, tem sido também condicionada por importantes ações decorrentes da sua ocupação pelo homem, como a falta de drenagem da área, a inexistência de um sistema de esgoto sanitário, a imprópria deposição de lixo sobre a encosta, os abusivos cortes, aterros e sobrecargas no talude e a colmatação dos drenos do secular muro de arrimo, ainda existente.

Dentre as causas dos acidentes, a ação da água pode ser considerada aí como a mais perniciosa, sobretudo pela responsabilidade na redução da resistência do solo, no aumento da pressão e na sobrepressão exercida contra as secções de muros de arrimo. Quanto ao revestimento vegetal da encosta, que incluía frequentemente algumas poucas pequenas árvores e gramíneas, ocorrem bananeiras e predomina o capim colônio, plantas reconhecidamente inadequadas para fins de sustentação das encostas.

. Avenidas de vale, implantadas predominantemente em solo residual, desenvolvido portanto a partir da decomposição do embasamento rochoso. Em consequência, o solo herda da rocha-mãe algumas de suas características, tais como planos de fissuração, os quais podem vir a se constituir em planos preferenciais de ruptura. Essas características, embora dificultem, não desaconselham a análise da estabilidade do maciço a partir de princípios da mecânica dos solos.

. Áreas ocupadas por camadas de baixa renda, ten

4. SILVA, José Carlos Fernandes da. & PRESA, Erundino Pousada, 1975, p. 180. (63)

Com a "revitalização das encostas, para ocupação por novas construções às margens das avenidas de vales, cresceu de parte a especulação e com ela a improvisação de soluções de contenções e arrimos que poderão, em futuro próximo, dar origem a novos problemas à própria sobrevivência da Cidade". GORDILHO, 1978. (26)

CONVE
SURCA
SUPER
SPT - I
METTU
CODESA
CO-534
CEPED
CENTRO
GESEC
GRUPO



ANTICO

do, como determinantes principais da instabilidade, a precariedade ou ausência de atendimento pelas infra-estruturas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem superficial, a disposição das vias e as próprias construções implantadas na encosta, sobretudo pelo agravamento das condições de drenagem, aliadas ao escorregamento dos bordos dos patamares escavados para a construção das habitações. "Esta é uma agressão à natureza em que os moradores são causa e as maiores vítimas dessa agressão". (5) O tratamento do problema, nessas áreas envolve aspectos sociais e políticos importantes, além de problemas puramente técnicos.

S. NUNES, 1971. (36)

Além dessas áreas, ocorrem situações isoladas onde há risco de acidentes e que podem ser agrupadas em quatro tipos:

- . cortes e aterros para implantação de grandes equipamentos, conjuntos habitacionais e loteamentos;
- . cortes para implantação de casas e edifícios de apartamento em lotes individuais, deixados sem proteção pelos responsáveis;
- . escavações com fins de extração mineral (pedreiras, sobretudo).
- . remoção de detritos acumulados, pela erosão, no sopé das encostas, que, uma vez retirados, provocam erosão remontante do talude.

Fontes das Indicações de Áreas de Risco

As indicações localizadas das áreas de risco foram obtidas em trabalhos do IPT, CEPED, SURCAP, CODESAL

e jornais, cujas informações foram codificadas segundo o ano da observação, local e características da área apontada, fonte e outras observações reunidas em tabela.

Os trabalhos referidos são:

- IPT** - Relatório nº 11415, "Características de Escregamentos na Área da Cidade do Salvador", junho/78. Registro dos principais escregamentos ocorridos no início de junho de 1978 e indicação de 5 áreas consideradas críticas na ocasião.
- CEPED** - Proposta SETEM 012/79, apresentada à Prefeitura Municipal de Salvador, onde são indicados 60 locais críticos, à base de levantamento em jornais, de 1960 a 1979. Cincoenta desses locais foram vistoriados e registrados em ficha cadastral, sendo os principais agrupados por regiões. Obteve-se do CEPED 30 fichas de cadastramento de pontos críticos.
- SURCAP** - Documento publicado em 1978, em que foram enumeradas 91 áreas indicadas à partir de:
- . informações de técnicos com conhecimento específico do problema;
 - . publicações de jornais nos anos de 1975 a 1978;
 - . relatório da CODESAL de 1978;
 - . processos que transitam na divisão a partir de ocorrências.
- CODESAL/SURCAP** - Relatório publicado em 10 de abril de 1980, atendendo a solicitação da SUOP, em que estão indicadas 18 áreas vistoriadas a partir de fichas elaboradas pela CODESAL, tendo em vista ocorrências havidas na ocasião.

GESEC/OCEPLAN - Áreas levantadas a partir de pronunciamentos de órgãos técnicos, aparecidos em jornais da Cidade, publicados em novembro de 1980, algumas vistoriadas pela equipe. O trabalho de vistoria foi interrompido por dificuldades de transporte da parte do OCEPLAN.

Cumpra aqui a advertência de que as indicações de áreas de risco têm sido, em grande parte, o resultado de constatações de ocorrências havidas, e, raramente, o produto de estudos sistemáticos. Mesmo quando algum estudo tem sido realizado, isso se fez em função de acidentes anteriores. Por outro lado, as atenções dos meios de informação e dos próprios órgãos técnicos apresentam certo viés em relação às áreas "nobres" da Cidade ou às vizinhanças de baixa renda com maior capacidade de reivindicação. Neste ponto, é sintomático que, além da ênfase, em alguns documentos, sobre áreas na Graça, Canela, Centenário, Barra, Cidade Nova, Boca do Rio, há indicações de áreas de risco em locais onde não tem havido acidentes graves, como a ligação Centenário-Dique do Tororó e o Iguatemi. No entanto, várias áreas não indicadas como de risco têm história recente de desabamento, como o Alto do Cabrito, Alto de Campinas de Brotas, Campinas, Castelo Branco, Pau da Lima, Pirajá, São Gonçalo e Sete de Abril.

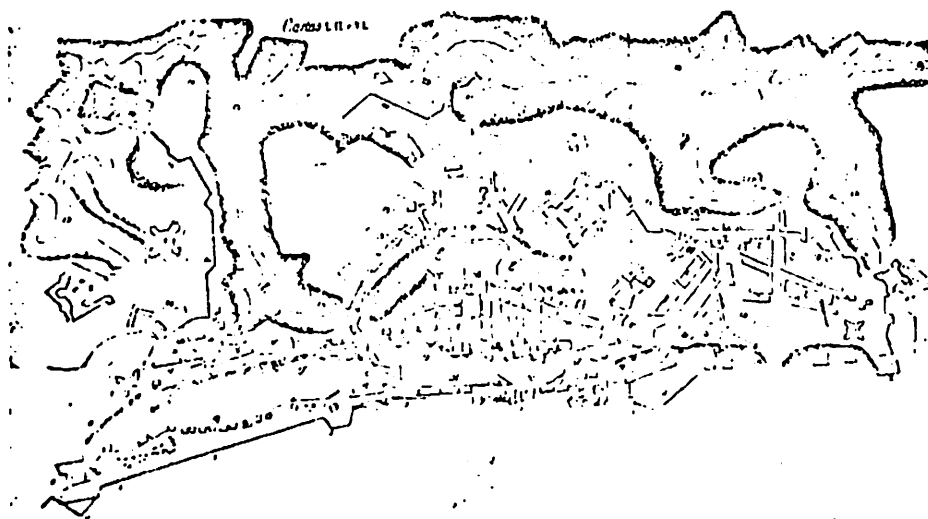
Conclusão

Embora as características da Falha de Salvador (escarpa entre a Cidade Baixa e a Cidade Alta) e os cortes de terreno tenham significado na ocorrência de acidentes de encosta havidos nas áreas nobres e em outros pontos isolados da Cidade, é nas áreas de baixa renda que o fenômeno assume crescente im-

portância, onde paradoxalmente os fatores de ordem geomorfológica são menos graves.

Historicamente, o que se verifica nessas áreas é uma degradação do padrão de relações entre a ocupação humana e o meio ambiente, seja pelo adensamento excessivo da ocupação horizontal, seja pelo empobrecimento das técnicas de construção e do padrão da ocupação, seja pela carência de serviços e infra-estruturas em rede.

Em consequência, ao contrário do procedimento tradicional de apenas considerar condições de relevo e solo, a identificação das áreas de risco deve levar também em conta aspectos da ocupação do sítio.



"Planta da Cidade da Bahia" - Desenhada pelo Brigadeiro engenheiro - João Massé entre 1712 e 1717 reproduzida por VILHENA, 1969 (68).

Salvador
ÁREAS DE RISCO
Segundo Indicações de Órgãos Técnicos

Nº OPDEI	LOCAL	INDICAÇÕES			OUTRAS INFORMAÇÕES
		DATA	FONTE	PROBLEMA	
01	Av. Contorno	1980	CIEXSAI/SURCAP	Escorregamento	Próximo Solar do União
02	Cosme de Farias	1980	CIEXSAI/SURCAP	Escorregamento	Baixa do Tubo, Alto do Formoso 144
03	Pau Miúdo	1980	CIEXSAI/SURCAP	Escorregamento	Trav. 3 de Novembro 5-E
04	Jejuítaia	1980	CIEXSAI/SURCAP	Escorregamento	Encosta em frente São Joaquim
05	Baixa do Fiscal	1980	CIEXSAI/SURCAP	Sobre carga/drenagem	Encosta Av. Nilo Peçanha e Eng. Cipriano
06	Baixa do Fiscal	1980	CIEXSAI/SURCAP	Escorregamento	Av. Zizi, R. Coronel Pedro Ferrão, 62
07	Fazenda Grande	1980	CIEXSAI/SURCAP	Sobre carga/drenagem	Av. Previdência, 63-A - 88-E
08	Fazenda Grande	1980	CIEXSAI/SURCAP	Escorregamento	R. Eudato Silva Lima - Prox. Bom Juá
09	Bom Juá	1980	CIEXSAI/SURCAP	Erosão/escorregamento	R. José Alves de Souza, R. do Sossego
10	Fazenda Grande	1980	CIEXSAI/SURCAP	Drenagem/escorregamento	Baixa do Marotinho-Goes Calmon, 66
11	São Caetano	1980	CIEXSAI/SURCAP	Escorregamento	R. Baixa do Cacau-Nºs. 146, 200, 248, 252, 169
12	Lobato	1980	CIEXSAI/SURCAP	Drenagem/escorregamento	R. Voluntários da Pátria-Av. Celestino
13	Lobato	1980	CIEXSAI/SURCAP	Escorregamento	R. Voluntários da Pátria, 471
14	Capelinha de São Caetano	1980	CIEXSAI/SURCAP	Escorregamento	Alto do Locovi
01	Jardim Apipema	1978	IPT	Escorregamento	Meia encosta prox. ao Conj. Habitacional
02	Engenho Velho da Federação	1978	IPT	Escorregamento parcial	Vaso da Gm. Viação Duran, Conj. Habitacional
03	Pedra da Gamboa	1978	IPT	Escorregamento	Sub Viaduto Av. Contorno, Solar União
04	Ladeira da Montanha	1978	IPT	Escorregamento	Estacionamento prox. à Ld. da Conceição
05	Bom Juá	1978	IPT	Escorregamento generalizado	Adjacências da BR-324
01	Jardim Apipema	1978	CEPED	Talude íngreme	Jardim Atlântida, Rua A
02	Jardim Apipema	1978	CEPED	Escorregamento parcial	Rua Sabino Silva
03	Centenário	1978	CEPED	Deslizamento	Rua Djalma Ramos
04	Gamboa	1978	CEPED	Sobre carga/drenagem	Em frente ao Nº 23
05	Centenário	1978	CEPED	Escorregamento parcial	Habitacões prox. ao Inst. Pedro Helle
06	Garibaldi/Garcia	1978	CEPED	Erosão	Proximo ao Colégio Edgar Santos
07	Engenho Velho da Federação	1978	CEPED	Desabamento	Rua Ferreira Santos
08	Vasco da Gama	1978	CEPED	Escorregamento	Garibaldi/Vasco da Gama
09	Engenho Velho da Federação	1978	CEPED	Escorregamento	Rua Domingos Brito
10	Acupe Brotas	1978	CEPED	Aterro instável	Rua Padre Onorio, Ed. Ant. Vivaldo
11	Chapada Rio Vermelho	1978	CEPED	Escorregamento	Rua da Boa Esperança
12	Av. Antonio Carlos Magalhães	1978	CEPED	Talude íngreme	Pituba
13	Brotas	1978	CEPED	Deslizamento	Travessa, Rua da Redenção
14	Brotas	1978	CEPED	Desabamento /escorregamento	Parque Chácara, Av. D. João VI
15	Engenho Velho de Brotas	1978	CEPED	Deslizamento	R. Pe. Luiz Figueira, Prox. Colégio
16	Boa Vista de Brotas	1978	CEPED	Escorregamento	Jardim João XXIII
17	Cosme de Farias	1978	CEPED	Cortes	Baixa do Tubo
18	Brotas	1978	CEPED	Escorregamento	Luiz Anselmo
19	Invasão Saramandaia	1978	CEPED	Escorregamento	Rodoviária, Detran
20	Matatu	1978	CEPED	Rutura com trincas	R. dos Tavares
21	Av. Bonoco	1978	CEPED	Cicatriz escorregamento	Talude Viaduto Marta Vasconcelos
22	Invasão Pela Porco	1978	CEPED	Escorregamento	Antiga Rodoviária
23	Barros Reis	1978	CEPED	Cicatriz escorregamento	Artes Gráficas
24	Jaqueira do Carneiro	1978	CEPED	Instabilidade	Prox. ao SESI
25	San Martin	1978	CEPED	Deslizamento	Pedreira Calafati/DNER
26	Cabula	1978	CEPED	Deslizamento	Alto do Arraial/Pedreira Omacil
27	Bom Juá	1978	CEPED	Cicatriz escorregamento	R. Vila Isabel, R. 12 de Setembro
28	São Caetano	1978	CEPED	Cicatriz escorregamento	Vale Fonte Capim/Vale Dressal
29	Boa Vista São Caetano	1978	CEPED	Contenção instável	R. Wilson Teixeira
01	Centenário	1978	SURCAP	Área a estudar	Rua Eng. Celso Torres
02	Centenário	1978	SURCAP	Área a estudar	Túnel Teodoro Sampaio
03	Fazenda Garcia	1978	SURCAP	Área a estudar	Curva Grande
04	Garcia	1978	SURCAP	Área a estudar	Entre Colégio Sta. Dorotéia/Colégio 2 de Julho
05	Canela	1978	SURCAP	Área a estudar	Enc. de Medicina da UFBA
06	Canela	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Nelson Miguel Calmon/Enc. Administração
07	Graça	1978	SURCAP	Área a estudar	Jardim Marahá
08	Centenário	1978	SURCAP	Escorregamento	Calabar
09	Federação	1978	SURCAP	Área a estudar	Campo Santo
10	Federação	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Prof. Severo D'Sousa, R. Teixeira Tribuna
11	Federação	1978	SURCAP	Área a estudar	Campus Universitário da UFBA
12	Federação	1978	SURCAP	Área a estudar	Centenário Maga (em frente Fac. Politécnica)
13	Garibaldi	1978	SURCAP	Área a estudar	Ra. Souza Uzel, Miguel Lemos, Vila Maria dos Santos, Monte do Capim
14	Garibaldi	1978	SURCAP	Área a estudar	Av. Padre Domingos de Brito, encosta do Colégio Edgar Santos
15	Garcia	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Prediliano Pita e Beco do Carvão
16	Vasco da Gama	1978	SURCAP	Área a estudar	Centro de Saúde Clementino Fraça
17	Vasco da Gama	1978	SURCAP	Área a estudar	Trecho entre R. Prediliano Pita (Garcia) e ligação Centenário

Cont.

Cont.

Salvador
ÁREAS DE RISCO
Segundo Indicações de Órgãos Técnicos

Nº	LOCAL	INDICAÇÕES			OUTRAS INFORMAÇÕES
		DATA	FONTE	PROBLEMA	
18	Garcia	1978	SURCAP	Escorregamento	Rua do Panta (fundo Ponto S. Jorge)
19	Vasco da Gama	1978	SURCAP	Escorregamento	Em frente ao Posto São Jorge
20	Federação	1978	SURCAP	Escorregamento	2º Trav. Padre Domingos de Brito
21	Federação	1978	SURCAP	Escorregamento	Trav. Maria José
22	Federação	1978	SURCAP	Área a estudar	Parque São Bras
23	Vasco da Gama	1978	SURCAP	Escorregamento	Lad. Fonte da Bola-Vila América
24	Vasco da Gama	1978	SURCAP	Escorregamento	R. Silvestre Farias
25	Acupe de Brotas	1978	SURCAP	Escorregamento	R. Artur Silva
26	Brotas	1978	SURCAP	Escorregamento	Lad. Cruz da Redenção, Lad. do Mu- lamba - Baixa do Cacau
27	Cosme de Farias	1978	SURCAP	Escorregamento	R. Lima Teixeira
28	Cosme de Farias	1978	SURCAP	Escorregamento	R. Heitor Dias
29	Cosme de Farias	1978	SURCAP	Área a estudar	Baixa do Coqueiro, Baixa do Tubo
30	Brotas/Histatu	1978	SURCAP	Área a estudar	Conj. Laura Catarino
31	Comércio	1978	SURCAP	Escorregamento	Entre Lad. do Pilar/R. do Julião
32	Comércio	1978	SURCAP	Área a estudar	Entre Túnel A. Simas/Lad. do Pilar
33	Comércio	1978	SURCAP	Área a estudar	Chácara Baluarte - Igreja Sts. Trinitário
34	Lapinha	1978	SURCAP	Área a estudar	Entre L. Canto da Cruz/R. S. Francisco de Paula
35	Frederico Pontes	1978	SURCAP	Área a estudar	Entre Lad. Agua Branca/Lad. Canto da Cruz
36	Invasão Pela Porco	1978	SURCAP	Área a estudar	Cônego Pereira - Atrás Horto Mercado
37	Macaúbas	1978	SURCAP	Área a estudar	Trav. do Golfo - Fúisico
38	Quinta dos Lázarus	1978	SURCAP	Área a estudar	Cemitério de Quintas
39	Barros Reis	1978	SURCAP	Área a estudar	Cemitério de Quintas
40	Cidade Nova	1978	SURCAP	Área a estudar	R. 2 de Novembro, R. Ermínio de Andrade
41	Cidade Nova	1978	SURCAP	Área a estudar	R. 28 de Abril
42	Cidade Nova/ Barros Reis	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Carmozina, Lad. de Sto Antonio
43	Cidade Nova/Barros Reis	1978	SURCAP	Área a estudar	Alto do Coqueiro
44	Barros Reis	1978	SURCAP	Área a estudar	Rua Formosa - Entre Forno/Sertanejo
45	Barros Reis/Sertanejo	1978	SURCAP	Área a estudar	Rua Valério Silva
46	Sertanejo	1978	SURCAP	Área a estudar	Alto do Forno
47	Barros Reis/Sertanejo	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Esteves de Assis - Antiga Pedreira
48	Barros Reis/Sertanejo	1978	SURCAP	Área a estudar	Rua das Pedras
49	Pau Miúdo	1978	SURCAP	Área a estudar	Rua S. Luzia, Osvaldo Gordilho, Renato Arjolo, Juracy Myjnhões, Carlos Gomes, Napoleão Nogueira, Trav. Sto. Antonio
50	Pau Miúdo/Barros Reis	1978	SURCAP	Área a estudar	R. do Pau Miúdo, R. T. Argolo
51	Pau Miúdo	1978	SURCAP	Área a estudar	Av. Sto. Antonio, R. 2 de Fevereiro
52	Quintas	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Passos Nogueira - Lgo. S. Judas Tadeu
53	Pau Miúdo	1978	SURCAP	Escorregamento	Av. Rodrigo de Menezes
54	Lapinha	1978	SURCAP	Escorregamento	Trecho R. S. Proc Paula/Torre S. Joaquim
55	Jequitatia	1978	SURCAP	Escorregamento	Encosta EMATERBA - Frutos Dias
56	Pau Miúdo	1978	SURCAP	Escorregamento	Trav. Sto. da Glória, 2a e 4a Trav.
57	IAPI	1978	SURCAP	Área a estudar	Pq. Sta. Rita, Serra das Passos e Adjacências
58	IAPI	1978	SURCAP	Escorregamento	R. Fernando Leal e Av. Floresta
59	IAPI	1978	SURCAP	Área a estudar	Jardim Eldorado
60	IAPI	1978	SURCAP	Escorregamento	R. da Jaqueira - Conj. Barreto de Armijo
61	IAPI	1978	SURCAP	Escorregamento	R. do IAPI - Invasão do Conj. IAPI
62	IAPI - Jardim Vera Cruz	1978	SURCAP	Área a estudar	Entre R. A do Lot./Av. San Martin
63	IAPI - Jardim Sta. Efigênia	1978	SURCAP	Área a estudar	Entre R. Odilon Machado/Conj. Bahia
64	IAPI	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Arlindo Teles e Baixa de S. Mônica
65	Pero Vaz/IAPI	1978	SURCAP	Área a estudar	Ruas 2a. Tv. Ovídio Humbalira 3a. Tv. II, Barreto, 4a. Tv. Nova de Pero Vaz, Tv. Maria Laira, R. dos Quilts e R. Oliveira Brito
66	Pero Vaz	1978	SURCAP	Escorregamento	R. N.S. das Graças, Tv. N.S. Graça 3a. Tv. Sargento Sabino
67	Pero Vaz	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Virgílio Gonçalves e Nova de Pero Vaz
68	Invasão Curuzu/Pero Vaz	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Boa Fé, R. Baixa Paulista
69	Liberdade - Curuzu	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Adílio Santos, Cravinas e Av. Minas
70	Calçada/Liberdade	1978	SURCAP	Escorregamento	Entre R. Barão Vila da Barra/Av. S. Carlos
71	Calçada	1978	SURCAP	Área a estudar	Alto do Bom Gosto
72	Liberdade	1978	SURCAP	Escorregamento	Rua Azeredo Coutinho, Cel. Serra Martins
73	Pero Vaz	1978	SURCAP	Área a estudar	2a. Trav. Tupy Celdas
74	Liberdade	1978	SURCAP	Escorregamento	Rua Alvarenga Peixoto
75	Liberdade	1978	SURCAP	Área a estudar	Rua Victoriano Palmares
76	Liberdade - Bairro Guarani	1978	SURCAP	Área a estudar	Entre R. Gingibirra/R. 7 de Abril
77	Liberdade - Encosta do Ferrão	1978	SURCAP	Escorregamento	Rua Coronel Pedro Ferrão
78	Largo do Tanque	1978	SURCAP	Escorregamento	Lad. Tanque da Conc. R. Fed. Franco
79	Baixa do Fiscal	1978	SURCAP	Área a estudar	Entre R. Alto do Paró/Volunt. Patria

Cont.

Cont.

Salvador
ÁREAS DE RISCO
Segundo Indicações de Órgãos Técnicos

Nº OPERA	LOCAL	INDICAÇÕES			OUTRAS INFORMAÇÕES
		DATA	FONTE	PROBLEMA	
80	Retiro	1978	SURCAP	Escorregamento	Jaqueira do Carneiro
81	San Martin	1978	SURCAP	Escorregamento	Rua da Calafate e Vila S. Luzia
82	Retiro	1978	SURCAP	Escorregamento	R. Jaqueira do Carneiro
83	Faz. Grande do Retiro	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Melo Moraes Filho
84	Invasão Nova Divineta	1978	SURCAP	Área a estudar	Calafate - D.M.E.R.
85	Fazenda Grande	1989	SURCAP	Área a estudar	Imp. Oficial-Emp.Gráfica da Bahia
86	Fazenda Grande	1978	SURCAP	Área a estudar	Rua Melo Moraes Filho
87	Bom Juá	1978	SURCAP	Escorregamento	Alto do B. Juá, R. Direita, R. das Pitangueiras, R. Il de Fervor, Vila Indel, R. 12 de Junho, R. Tv. Pitangueiras
88	Fazenda Grande	1978	SURCAP	Área a estudar	Baixa do Marotinho
89	São Caetano	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Eng. Austríliano
90	Baixa do Cacau	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Baixa do Cacau
91	Capelinha de S. Caetano	1978	SURCAP	Área a estudar	R. Vol. da Pátria - Suburbana
92	Lobato	1978	SURCAP	Escorregamento	Alto da Boa Vista, R. 22 março, Tv. Tucum
93	Lobato	1978	SURCAP	Área a estudar	Alto da Boa Vista
94	Plataforma	1978	SURCAP	Escorregamento	Alto da Bonaneira

FONTE: OCEPLAN-GESEC, levantamento In:

CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO (BAHIA), 1978, (07); INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A., 1978, (29); SALVADOR. SUPERINTENDÊNCIA DE URBANIZAÇÃO DA CAPITAL, 1980, (51); _____, s.d., (52).

Salvador
ÁREAS DE RISCO
 Segundo Indicações de Órgãos Técnicos, Publicadas em Jornais (1)

Nº ORDEN	LOCAL	INDICAÇÃO			OUTRAS INFORMAÇÕES
		DATA	FONTE	PROBLEMA	
01	Terreiro/Traça da Sô	07.11.80	A TARDE	Risco desabamento	Rua do Bispo, Rua Guedes do Brito
02	Coamo de Farias	04.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	
03	Bonoco	04.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	
04	Caminho das Árvores	04.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	
05	Retiro/Quintas	05.11.80	A TARDE	Risco escorregamento	Largo dos Dois Leões
06	Baixa de Quintas	05.11.80	A TARDE	Risco escorregamento	
07	IAPI	04.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	
08	Liberdade	04.11.80	A TARDE	Risco escorregamento	
09	Jaqueira do Carneiro	05.11.80	A TARDE	Risco escorregamento	
10	Fazenda Grande	04.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	
11	Baixa do Fiscal	05.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	Voluntários da Pátria
12	São Caetano	05.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	Rua Engº Austrícliano
13	São Caetano	05.11.80	A TARDE	Risco escorregamento	Boa Vista
14	Capelinha São Caetano	04.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	Alto do Locovi
15	Capelinha São Caetano	04.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	Alto do Bom Viver
16	Lobato	06.11.80	A TARDE	Risco escorregamento	Alto da Bananeira
17	Sussuarana	04.11.80	A TARDE	Risco escorregamento	
18	Beiru	04.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	
19	Engomadeira	05.11.80	A TARDE	Risco escorregamento	
20	Pernambúes	04.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	
21	Soca do Rio	05.11.80	C. BAHIA	Risco escorregamento	Barreiro
22	Boca do Rio	05.11.80	A TARDE	Risco escorregamento	Rua Helio Machado

FONTE: OCEPLAN - GESEC. Levantamento em jornais locais de novembro de 1980

1. Indicações aparecidas em jornais a partir de pronunciamentos de órgãos técnicos.

AÇÕES E PROPOSTAS SOBRE O PROBLEMA

Sugestões como a criação de um órgão articulador das ações sobre o problema das encostas, normas vigentes e estudos para uma legislação mais específica, projetos de contenção e propostas de pesquisa não faltam em Salvador. As principais recomendações necessitam avaliação, porém de um modo geral elas se encaminham na direção de um tratamento adequado do problema, que espera apenas por uma coordenação vigorosa e ordenada, fundamentada num conhecimento multidisciplinar e persistente do sítio da Cidade e da ocupação. Daí a distância entre as proposições e a prática.

As ações de correção e controle da ocupação

As falhas na correção ou controle dos problemas de correntes do uso inadequado das encostas de Salvador podem ser sumariadas em;

. Da parte do poder público:

- . insuficiência de contenções em pontos extremamente críticos, sobretudo na escarpa da Falha;
- . insuficiência de obras e de manutenção do sistema de drenagem;
- . deficiência de limpeza e remoção de detritos;
- . ausência ou inadequação da recomposição da cobertura vegetal;
- . ausência de tradição de projetos urbanísticos que procurem fazer uma utilização racional das áreas de encosta;:
- . insuficiência ou não aplicação de legislação específica.

Fazem exceção aos dois últimos pontos as propostas do PLANDURB sobre Áreas Verdes e o pro-

jeto original de assentamento do PROFILURB, em São Caetano.

- . Da parte da população e das empresas:
 - . inadequação ou ausência de canalização de efluentes de origem residencial e industrial;
 - . ausência de conservação dos canais de drenagem natural nos terrenos particulares;
 - . não recomposição de cobertura vegetal no interior dos lotes privados;
 - . impermeabilização excessiva de áreas, mudando o teor de umidade normal e sobrecarregando os sistemas de drenagem.

A Legislação Existente e Proposta

Vários instrumentos normativos e propostas de legislação coletados ao longo do trabalho demonstram preocupação com o controle da ocupação para preservação do sítio urbano de Salvador, no referente às áreas de encosta. Para ilustrar o teor destes documentos, resumem-se a seguir aqueles considerados de maior importância: O Código de Urbanismo e Obras, vigente e a proposta de Lei de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo produzida pelo OCEPLAN durante a elaboração do Plano de Desenvolvimento de Salvador - PLANDURB - e atualmente em fase final de revisão.

O Código Vigente de Urbanismo e Obras

A fim de assegurar a preservação das condições do meio físico do Município e especialmente sua hidrografia e sua flora, a Lei nº 2.403/72 proíbe obras que acelerem o processo de erosão de terras, comprometendo-lhes a estabilidade e o desen

volvimento da vegetação natural, e que alterem o equilíbrio hidrológico do local através da modificação do teor de umidade do solo, da pressão e do armazenamento de águas do sub-solo; do escoamento; e das qualidades físicas, químicas e biológicas das águas superficiais e subterrâneas.

Quanto aos projetos de loteamento, o Código considera o terreno como parte integrante do setor em que esteja situado, estabelecendo densidade máxima de ocupação do setor, dimensões dos lotes, traçados de ruas, e exigindo projeto de canalização de águas e esgotos, e obras que se considerem necessárias à viabilidade das edificações, tais como as de saneamento do solo, de proteção contra inundação, erosão e contenção de terras.

Quanto às edificações, aquelas que impliquem em cortes no terreno, serão obrigadas à apresentação do perfil do mesmo, com elementos de sondagem, indicação de talude, e cálculo estrutural do muro de alvenaria ou da cortina de contenção a ser construída/o.

Quanto às áreas verdes, sua extensão e limites deverão ser fixados no planejamento específico de cada local, tendo preservação permanente toda a vegetação natural situada nas encostas com declividade superior a 45° ou aquelas destinadas a atenuar a erosão de encostas.

A Lei 2.826/76 que altera o Código de Urbanismo e Obras de 1972, estabelece, no caso de autorização de desmonte, as exigências seguintes:

- . armazenamento e posterior reutilização, na mesma área, da camada de terra vegetal deslocada;
- . tratamento dos cortes e aterros de modo a recompor o modelado da área.

A Nova Legislação em Preparação

A proposta de Lei de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo atualmente sob revisão final, condiciona a aprovação de desmatamento, escavações, terraplenagens, abertura de vias e drenagem superficial, à apresentação de projeto de estabilização, que garanta a sustentação e proteção dos taludes e o escoamento das águas pluviais e servidas. Nos projetos que envolvam obras de terraplenagem, contenção, estabilização e drenagem serão exigidos, além de plantas de situação e planialtimétrica do terreno, os seguintes elementos:

- . perfil topográfico e cálculo do volume de desmonte;
- . relatório de sondagem, com perfil geológico do terreno;
- . projeto do sistema de escoamento de águas pluviais;
- . projeto geotécnico e memorial justificativo do projeto.

No caso de desmatamento, deverá ser preservado o recobrimento vegetal que esteja exercendo a função de sustentação de encostas. Deverão ser reduzidos movimentos de terra ao estritamente necessário para o assentamento das construções e protegidas imediatamente as encostas desmatadas através de vegetação indicada pelo SPJ. Não se deverão utilizar produtos químicos desfolhantes ou herbicidas que possam envenenar a flora, a fauna ou colônias de microorganismos do solo; e nem recorrer à queimada.

Quanto às escavações, estas só serão autorizadas quando os patamares forem drenados e protegidos com revestimento vegetal, gramíneas ou vegetação de outras espécies. No caso de terraplenagem, exi

ge-se que seja separada e armazenada a camada re movida de humus, para posterior utilização na re composição do recobrimento vegetal do solo.

Para que se assegure a estabilização dos taludes, serão exigidas a execução de obras e medidas que evitem erosão do solo e desmoronamentos, para o que será obrigatório o recobrimento vegetal, talu damento, obras de contenção (muro de arrimo, cor tinas), drenagem, limpeza e conservação dos terre nos.

As edificações em terrenos de encostas deverão atender às seguintes exigências:

- . restringir os movimentos de terra aos necessá rios à sua implantação;
- . não utilizar a encosta para depósito de entu lhos das obras;
- . executar obras de sustentação de terras, prote ção de taludes e drenagem das águas pluviais , imediatamente após a terraplenagem, antes do início das construções das edificações, exceto quando integrarem a estrutura da edificação, fi cando assim condicionadas ao avanço deste. Neste caso, os terrenos serão recobertos com materi ais impermeáveis e as árvores comprometidas em sua estabilidade serão amarradas enquanto são executadas as obras de proteção.

A lei vigente tem, portanto, elementos de controle e a nova legislação proposta os terá em maior deta lhe. O problema, em qualquer caso, é a aplicação desses dispositivos e a avaliação dos efeitos da legislação, até o momento pouco observados.

A Atuação da Prefeitura

A Prefeitura Municipal de Salvador nunca dispôs de

uma estrutura permanente para sistematicamente atender ou estudar o problema das encostas da Cidade. Apenas alguns órgãos, em meio a outras atividades, envolvem-se com o problema, na maioria das vezes apenas em função de situações de crise. Nessas ocasiões, a imprensa e organizações de interesse público, como o convênio das Entidades Profissionais da Bahia, a Câmara dos Vereadores da Cidade, o CREA, o IAB e sobretudo o Clube de Engenharia, pressionam em direção a medidas preventivas e a Prefeitura geralmente aciona os meios ao seu alcance em ações de emergência, porém pouco fica além do socorro de urgência e de relatórios e moções.

Em maio de 1977, por ocasião de um período de grandes chuvas, foi criado pelo Governo do Estado uma Comissão Especial para Indicação de Medidas Preventivas de Novas Calamidades na Cidade do Salvador (Decr. 25.688 de 24.05.77) que articulou vários órgãos estaduais e municipais no atendimento aos desabrigados, sob a coordenação do então existente Programa de Desenvolvimento Social da Prefeitura (PRODESO). Participaram das ações de socorro e remoção de materiais as Secretarias de Saúde e do Trabalho e Bem Estar Social do Governo do Estado, a Polícia Militar, a Polícia Feminina, a Legião Brasileira de Assistência e, a nível do Município, as Secretarias de Educação e de Administração e Serviço Público (SASP), a LIMPURB, o SPJ, o DMER, a SURCAP, o Corpo de Bombeiros e a LAR.

Uma das recomendações dessa comissão foi a criação de "um grupo de trabalho interdisciplinar, devidamente institucionalizado com respaldo técnico-financeiro, funcionando em caráter contínuo e permanente, com autonomia necessário que, basicamente, lhe permita, entre outras atuações":

- . realizar estudos;

DATA	AGENTES	GESTÕES
Janeiro/72	Clube de Engenharia da Bahia	Mostra redonda entre a Sociedade dos Amigos da Cidade, o Instituto de Geociências e a Escola Politécnica da UFBA, Associação Dalena de Geólogos, Prefeitura Municipal de Salvador e Instituto Geológico da Guanabara
Junho/75	Convenção Cultural (1)	Carta Aberta ao Prefeito de Salvador
Junho/75	Clube de Engenharia da Bahia	Documento sobre os principais problemas urbanos de Salvador, entregue ao Prefeito de Salvador
Junho/75	PMS (OCEPLAN-PRODESO)/UFBA	Contrato de Prestação de Serviços com o objetivo de assessoramento técnico para a Escola Politécnica a SURCAP (Elaboração de propostas: FIDREMI)
24/05/77	PMS	Ofício nº 325/77 solicitando apoio à SUDENE, com base nas diretrizes do Plano de Emergência contra as Calamidades Públicas da Seca e Enchentes
24/05/77	Governo do Estado da Bahia/ PMS	Criação de Comissão Especial para indicação de medidas preventivas de novas calamidades na Cidade de Salvador constituída pelo Decreto nº 25.698 do Governo do Estado e designada pelo Decreto Municipal de 17.06.77.
08/06/77	Convenção PMS/UFBA Governo do Estado, PMS e SUDENE	Relatório das Atividades de Assessoria de Geotécnica reunido após decalamento na Ladexa da Conceição da Praia.
1978	DERBA/CQB	Coordenação de uma Comissão de Análise do Projeto da Corti na de Concreto da Conceição da Praia, para solucionar problema da encosta da Lad. da Montanha.
Agosto/78	Câmara dos Vereadores da Cidade de Salvador	CPI para análise dos problemas das encostas, com depoimento do Clube de Engenharia da Bahia, LREVA-CONFEVA.
Agosto/78	CREVA - CONFEVA	Estudo sobre Problemas de Estabilidade das Encostas da Cidade do Salvador para ser apresentado à CPI.
1978	PMS (OCEPLAN)	Trabalhos relativos a encostas: • Proteção às áreas verdes • Utilização das encostas para implantação de habitações populares • Estudos específicos de contenção e drenagem
31/05/78	PMS (Casa CIVIL)	Criação da CODESAL (Comissão de Defesa CIVIL do Município de Salvador). Assinatura: 31.05.78; Publicação: 3/4.07.78
24/04/79	PMS (Casa CIVIL)	Reestruturação da CODESAL; Decreto nº 5.650 de 24.04.79
Abri/79	Clube de Engenharia da Bahia	Ofício nº 35 de 1979, ao Prefeito Mário Kötterz, com resumo de ações do CEB durante 7 anos (1972 - 1979)
10/05/79	Clube de Engenharia da Bahia	Debate sobre a problemática das Encostas de Salvador, na qual o Prefeito Mário Kötterz afirmou ter sido criado o OCEPLAN um núcleo específico sobre o assunto
Janeiro/80	Clube de Engenharia da Bahia	Nota Pública - Problemática das Encostas, publicado no Jornal do CEB
02/10/80	PMS (CODESAL)	Plano de emergência contra calamidades com Previsão Organizada de Cris 58.484.986,00.

FONTE: OCEPLAN - GESSEC

1. Conselho Cultural das Associações de Profissionais Liberais da Bahia.

- . indicar medidas de intervenção;
- . manter-se articulado com órgão de fiscalização;
- . coordenar e/ou supervisionar projetos e estudos.

Outra das principais sugestões foi a organização de "uma Comissão de Defesa Civil, a nível do Município de Salvador, com apoio técnico, administrativo e financeiro, capaz de montar dispositivos para atuar, não só nos momentos de emergência, como também prevenir as ocorrências de calamidade, nos chamados períodos de alerta". (1). Essa Comissão - a CODESAL - seria criada em maio do ano seguinte (Decr. 5.396, de 31.05.78), porém a primeira recomendação não chegou a ser cumprida. Curiosamente, a efetiva instalação da CODESAL não alcançou a tempo as chuvas seguintes, em junho de 1978 - e seu decreto de criação veio a ser publicado dias depois (03/04 de julho de 1978) do início de mais um período de numerosos acidentes.

1.COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDADE DO SALVADOR, 1977. (17)

Os acidentes de junho de 1978, com 170 famílias de sabrigadas, levaram a CODESAL a desempenhar, pela primeira vez, uma de suas tarefas, i.e., a de socorrer os desabrigados, porém mais uma vez as ações preventivas não chegaram a tempo e não assumiram a partir daí um caráter rotineiro e institucional. As recomendações da Comissão, nessa ocasião consistem basicamente na indicação do Bom Juá, do Pero Vaz e do Solar do Unhão como pontos a merecerem prioridade de tratamento. No detalhe, essa recomendação envolve a sugestão de desapropriação das casas ameaçadas e doação de lotes aos proprietários destas e aos desabrigados, e a realização de obras de taludamento (no Unhão) e de outras, conforme sugerido no "Relatório Técnico Preliminar de Drenagem de Áreas Pluviais e Contenção de Encostas da Bacia do Bom Juá", de técnicos da Prefeitura

(1976) (2).

2.COMISSÃO DE DEFESA CIVIL DA CIDA-
DE DO SALVADOR, 1978. (16)

Na atual administração, a CODESAL foi reestruturada (Dec. 5.650, de 24.04.1979) e vem atuando sistematicamente nos momentos de crise, porém ainda permanece a ausência de um órgão ou grupo com os objetivos sugeridos em 1977. Nos momentos de crise, envolvem-se com o problema o CDS, o DUEL e o DCOP. Na rotina, a SUOP executa obras, a SURCAP dá pareceres em pedidos de alvará para construções e faz estudos geológicos, o SPJ vem pesquisando novos tipos de vegetação para taludes e faz a manutenção de algumas encostas e a LIMPURB desenvolve uma limpeza com ganchos, em algumas áreas.

Estudos e Intervenções

Ao nível da produção de informações, a SURCAP vem realizando, desde 1975, em função de convênio com a UFBA, estudos sistemáticos sobre o problema das encostas de Salvador. Com isso, foram reconhecidos 91 pontos críticos e elaborados diagnósticos parciais de várias situações identificadas. À base desses e de outros estudos, inclusive de uma proposta de pesquisa pelo CEPED, foi redigida uma minuta de Termo de Referência para a Elaboração de Estudos de Estabilidade de Taludes e Projetos de Contenção. Simultaneamente, foi estruturado um plano de trabalho que permitiria a progressiva elaboração de cartas geotécnicas de pontos críticos, bem como de projetos de contenção e/ou estabilização de algumas encostas. Finalmente, partindo, basicamente, de legislação elaborada para o Estado do Rio de Janeiro e de trabalhos do OCEPLAN, a SURCAP elaborou também uma minuta de decreto para regulamentação da ocupação de encostas na Cidade.

Entretanto o Município carece de uma cartografia

básica, i.e., um conjunto de cartas contendo dados de relevo, hidrografia, localização de equipamentos pontuais, sistema viário, mapa de uso do solo, etc., em várias escalas convencionais. Mesmo existindo separadamente algumas catas em certos órgãos da Prefeitura e na CONDER, não é fácil obtê-las. Aparecem entraves burocráticos, quando disponíveis, e várias vezes as informações são incompletas ou tecnicamente discutíveis. Exemplo disto é o mapeamento de declividades do sítio onde se implanta a Cidade, inexistente hoje na qualidade necessária. O mesmo pode-se dizer do mapa de ocupação residencial, sobretudo no relativo a áreas de população de baixa renda.

Além disso, como assinalado, nas informações coletadas especialmente sobre encostas, aparece uma deficiência notável: estudam-se as áreas onde se verificaram rupturas, deixando-se de analisar áreas de iguais características geomorfológicas e de ocupação onde não houve acidente notável. Por outro lado, as atenções dos meios de informação e dos próprios órgãos técnicos apresentam certo viés em relação às áreas "nobres" da Cidade ou as vizinhanças de baixa renda com maior capacidade de reivindicação.

Outra deficiência quanto a estudos básicos são as limitações dos estudos de clima. Salvador apresenta variações de pluviosidade dentro do próprio território ocupado, entretanto a coleta de informação restringe-se a um ponto da Cidade - Ondina, e limita-se praticamente a dados de evaporação e pluviosidade.

Quanto às intervenções realizadas, sua própria aletoriedade resulta na ausência de um registro sistemático das mesmas. De um levantamento de obras de proteção às encostas, extremamente dificultado

"Lamentavelmente, a sucessão periódica e repetida destas catástrofes em nada contribuíram para que o poder público e os técnicos levassem na devida conta o fato para prevenir ou atenuar os fatores de agressão ao sistema natural das encostas na Cidade". GORDILHO, 1978. (26)