

Considerações de projetos de estabilização de encostas em áreas de ocupação espontânea: uma visão conjunta de engenharia e social.

Oliveira, D. A. F.

Caixa Econômica Federal / GIDURSA, Salvador-Bahia-Brasil, e-mail: davidamerico@bol.com.br

Mélo, T. C.

Caixa Econômica Federal / GIDURSA, Salvador-Bahia-Brasil, e-mail: tania.melo@caixa.gov.br

Resumo: Diante da necessidade de um grande número de intervenções em áreas com riscos de deslizamentos de terra, que boa parte dos centros urbanos do país enfrentam, este artigo tem como objetivo discutir e avaliar as principais dificuldades enfrentadas na elaboração de projetos de estabilização de encostas em áreas de ocupação espontânea de baixa renda. São avaliados alguns projetos apresentados à Caixa Econômica Federal em Salvador, entre os anos de 2000 a 2002, que ultrapassaram um total de 60 encostas atendidas. Puderam-se verificar nos casos apresentados que, em face das condições precárias das habitações, da baixa escolaridade da população e do baixo poder aquisitivo, dificilmente a necessidade de intervenções cessa na simples estabilização de taludes, apresentando também extrema carência de obras de saneamento ambiental e urbanização, bem como de execução de trabalhos sócio-educativos, que certamente causam impacto favorável nas concepções do projeto de engenharia.

Abstract: Due to the great number of necessary interventions in areas with landslide risks that occur in many cities, this paper has the purpose to argue and to evaluate the main difficulties faced in the design of slope stabilization in areas of spontaneous occupation of low income people. Some projects presented to Caixa Economica Federal, between the years of 2000 and 2002, have been evaluated, achieving more than 60 cases of treated slope areas. It could be learned that because of the people's precarious life conditions, the low education and the low income, the interventions can not cease only in slope stabilization, and that sanitation and social-educative works are also necessary and they certainly cause favorable impacts on the design of civil works.

1 INTRODUÇÃO

É verificado de forma clara nos centros urbanos, que ao longo da história, principalmente por falta de políticas governamentais, houve um intenso crescimento desordenado das cidades, resultado do constante crescimento demográfico e de correntes migratórias.

Essa expansão urbana, agravada pelo estado de pobreza da população, proporcionou grandes ocupações irregulares em áreas impróprias, sujeitas a inundações, locais poluídos, com solos de fundação de baixa capacidade de suporte e áreas de encostas.

As ocupações espontâneas / irregulares, exatamente pelas condições sócio-econômica dos moradores, apresentam de uma forma geral extrema carência de infra-estrutura básica, saúde, segurança, transporte e, especialmente no caso de ocupações de encostas, segurança física do terreno.

Ocorrências de deslizamentos de terra, acarretando em danos materiais, ambientais e de perdas de vida são verificados em muitas das grandes cidades do país.

Em Salvador, por exemplo, somente no ano de 2005, entre os meses de março e início de abril, segundo informações da CODESAL – Companhia de Defesa Civil de Salvador, já tinham sido registrados 2.350 avisos de deslizamentos de terra, nas 430 áreas de encostas consideradas de riscos. Estas ocorrências, aliadas a demais casos, como exemplo inundações, já tinham deixado desabrigadas cerca de 1000 famílias no município.

Diante deste quadro, o Governo Federal, através do Ministério das Cidades, sinalizou no ano de 2004 apoio através do programa de “Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários”, na modalidade “Elaboração de Plano Municipal de Redução de Riscos”. Esta modalidade visa:

- Definir as medidas de segurança, os recursos financeiros, as prioridades e os prazos necessários para erradicação das situações de alto risco relacionadas a escorregamentos de encostas e margens de cursos d’água que atingem os assentamentos precários críticos do município;
- Compatibilizar as medidas propostas com os programas de saneamento, habitação de interesse social e urbanização e regularização fundiária de assentamentos precários;
- Possibilitar a articulação das ações de redução de risco a cargo dos três níveis de governo.

As diretrizes de elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos são estabelecidas pelo MINCIDADES, inclusive com um termo de referência modelo.

Esse plano deve ser composto por no mínimo três etapas:

- Elaboração da proposta detalhada;
- Elaboração de plano de redução de riscos;
- Oficinas para apresentação do plano à comunidade.

Neste contexto, de forma a atender o maior número de áreas de risco possíveis, é de extrema importância que na elaboração destes planos, mais especificamente na concepção das intervenções estruturais propostas para estabilização das encostas, se busque a máxima otimização dos recursos, ou seja, boa relação custo x benefício.

Assim, é imprescindível que os profissionais envolvidos tenham perfeito conhecimento da situação que enfrentam e que para a máxima otimização dos recursos, os projetos devem englobar não somente obras de infra-estrutura e contenções, mas todo um trabalho sócio-educativo das áreas para que os moradores perpetuem o sucesso das intervenções.

Como aprendizado e alerta, são apontados neste trabalho alguns pontos identificados, de uma forma geral, nos projetos de estabilização de encostas apresentados pela SURCAP- Superintendência de Urbanização da Capital da Prefeitura Municipal de Salvador à GIDUR/SA – Gerência de Desenvolvimento Urbano de Salvador da Caixa Econômica Federal.

2 URBANIZAÇÃO E TRABALHO SOCIAL

O desenvolvimento da sociedade, impulsionada pela globalização, tem obrigado empresas e governos a situarem-se dentro de padrões economicamente produtivos, socialmente responsáveis e ecologicamente corretos para diminuir os problemas no meio ambiente.

A crescente e desordenada urbanização e suas conseqüências sobre as comunidades naturais, sempre fizeram parte das pautas de diferentes encontros internacionais sobre meio ambiente e sustentabilidade, como nos casos do Clube de Roma, Conferência de Estocolmo (1972), a Comissão de Brundtland (1983), a Rio 92 (1992), a Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento e a Hábitat II (1996), dentre outras.

No Brasil, na década de 90, a Rio 92 – Conferência para o Meio Ambiente e Desenvolvimento centrou-se nas questões de interesse coletivo, como o efeito estufa, a biodiversidade, e específicas, como a pobreza, a fome e a necessidade de atingir-se um desenvolvimento sustentado para o qual era fundamental a participação comunitária nas decisões de políticas de desenvolvimento.

Desde 1986, e de forma mais contundente na Constituição Federal editada em outubro de 1988, toda atividade que produza danos ambientais deve arcar com as medidas de mitigação dos impactos e de recuperação ambiental.

Apesar da urgência dos números e diante dos problemas sócio-ambientais, pode-se citar os mais graves, segundo dados da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e desenvolvimento Sustentável:

- Crescimento demográfico: A população mundial é de 6,1 bilhões de habitantes e deve chegar a 9,3 bilhões em 2050.
- Pobreza e desigualdades: cerca de 2,8 bilhões de pessoas vivem com menos de US\$ 2 por dia e cerca de 80% da riqueza mundial está nas mãos de 15% dos habitantes dos países mais ricos.
- Somente 2% da superfície do nosso planeta está ocupada pelas chamadas grandes cidades, as quais consomem 75% dos recursos naturais explorados pelo homem (Dias, 2002). No Brasil, mais de 80% da população reside em cidades, segundo o último senso divulgado pelo IBGE (2001)

Vê-se, então, que as cidades continuam crescendo por todo o mundo, consumindo recursos e contribuindo para uma perda sensível da qualidade ambiental, especialmente relacionada aos recursos hídricos.

O componente social, campo fundamentado pelo pressuposto da defesa dos valores da cidadania e da democracia, projeto ético-político do Serviço Social, visa o trabalho sem exploração e dominação de nenhuma natureza, entendendo como indispensável, porque a experiência demonstra que a exclusão das comunidades beneficiadas dos processos de decisão e implantação dos serviços e empreendimentos a eles destinados gera projetos inadequados e total descompromisso por parte dos beneficiários em relação às melhorias implantadas.

Dentro desse panorama, a educação e conscientização das gerações presente e futura possui um valor indiscutível no processo de mudança de atitude, criando novas alternativas aos problemas trazidos pelo nosso estilo de vida, garantindo transparência, o controle

social e a legitimidade da gestão governamental.

Assim, a participação da comunidade passa a ser o requisito básico, sem o qual não se garantirá a auto-sustentabilidade de qualquer empreendimento, ou seja; é necessário garantir a articulação e renovação das forças capazes de atingir objetivos dos programas governamentais de maneira contínua, após a conclusão dos projetos, que inclui os aspectos educativos, a correta utilização, manutenção dos benefícios implantados e cumprimentos das responsabilidades pertinentes.

Para o cumprimento dessa premissa é necessário construir um projeto de Trabalho Social, adequado às características sócio-econômicas, culturais e históricas da população com o intuito de:

1. Apoiar a Mobilização e Organização Comunitária, implementando ações que visem potencializar a participação e capacidade de organização dos beneficiários;
2. Desenvolver ações que possibilitem a capacitação e autonomia da comunidade em Gestão Comunitária;
3. Desenvolver ações de Educação Ambiental visando a conscientização e incorporação de novos hábitos e atitudes em relação ao meio ambiente e dos novos recursos e equipamentos implantados;
4. Incentivar, baseado na realidade sócio-econômica da comunidade, ações que objetivem a capacitação profissional e geração de renda.

Considerando o campo ético-político do Serviço Social, cujo compromisso é ampliar a cidadania e os direitos sociais, principalmente aos segmentos vulnerabilizados pela pobreza e pela exclusão social, objetivando a melhoria da qualidade de vida da população e a justiça social, há que se considerar que a implementação de um projeto social pressupõe a construção

de princípios metodológicos, pautados numa abordagem integrada, interdisciplinar e a participação da comunidade em todas as etapas do processo, para essa práxis, para o que consideramos como pressupostos:

1. Conhecimento - sistema de informações constantes, adequado às características da comunidade;
2. Discussão – integração do saber popular e o saber técnico, numa atitude dialógica onde agentes e comunidade discutam e reflitam sobre realidade e dinâmica comunitária, bem como a viabilidade técnica do empreendimento;
3. Proposição e decisão – criação de canais para que os agentes e comunidades proponham e decidam formas de intervenção que, viáveis tecnicamente, sejam as que melhor venham a se adequar às características das comunidades;
4. Responsabilidade – compromisso, por parte dos agentes e população, quanto às suas funções no projeto, cabendo:
 - 4.1 Aos agentes: fomentar os processos educativos, implantar empreendimentos adequados às características e dinâmicas das comunidades, garantir o funcionamento dos sistemas implantados e cobrar os valores pertinentes, conforme estabelecido em cada programa;
 - 4.2 À população beneficiária: participar do processo em todas as fases, usar corretamente os sistemas, conservar os equipamentos/ melhorias implantados e pagar pelos serviços prestados, de acordo com o definido e acordado.

Assim, em consonância com a Agenda global, que reconhece a importância do nível local na concretização de políticas públicas sustentáveis e que tem como eixo central a sustentabilidade, compatibilizando a conserva-

ção ambiental, a justiça social e o crescimento econômico, verifica-se que a execução de um Projeto Técnico Social, um processo dinâmico, interdisciplinar, que vai além dos projetos de arquitetura e engenharia, vem resgatar o valor da comunidade, protagonista da sua história de vida e das relações de sobrevivência da humanidade.

Isso significa que nas próximas décadas, esse processo educativo tende a tornar-se uma qualificação essencial dos políticos, líderes empresariais e profissionais de todas as áreas, e tem que ser um dos assuntos mais importantes, buscando o fortalecimento da sociedade e do poder local e reforçando que a construção de uma democracia participativa no Brasil só se realiza e avança quando há participação das pessoas.

3 FATORES RELEVANTES NAS FASES DE DIAGNÓSTICO E ELABORAÇÃO DE PROJETOS EM ÁREAS DE OCUPAÇÃO ESPONTÂNEA.

Torna-se óbvio que, pelo fato de normalmente serem espontâneas, boas parte dos riscos das encostas em questão são resultados das ações antrópicas das ocupações em si.

Mendonça et al (1998), citando Mendonça e Guerra (1997), apontou algumas ações desordenadas das ocupações espontâneas que podem afetar a estabilidade das encostas, as quais são apresentadas abaixo acrescidas de comentários.

a) desmatamento, capina ou queimada;

Desmatamentos constantes podem ser verificados nas áreas de ocupação espontânea em encostas, motivados pela necessidade de redução de mosquitos, ratos, segurança, etc que por ventura estão presentes em áreas de intensa vegetação.

Entretanto a retirada por completo ou queima, elimina o efeito favorável de “reforço” pro-

vocado pelas raízes na camada superficial dos taludes, sujeitando o local a processos erosivos e pequenas rupturas superficiais.

Outro ponto importante sobre a questão é a maior infiltração de chuvas e a redução do efeito benéfico da evapo-transpiração oriundo da vegetação, fator que favorece a frente de saturação do talude e conseqüentemente impondo maiores riscos.

Torna-se então importante, a redefinição dessas áreas verdes nos projetos, com vegetações adequadas e com a devida conscientização da população, através dos trabalhos sócio-educativos.

b) implantação de moradias em área sujeita a evolução natural da encosta;

É importante identificar as áreas de evolução natural, ou seja, que estão em processos de conformação natural por processos de rastejos, falhas geológicas, etc.

As moradias nesses locais, que se configurem como riscos ou como agentes instabilizadores devem ser removidas.

c) execução de corte e/ou aterro a meia encosta para implantação de moradias e/ou acessos;

O problema se constitui na falta de critério técnico na execução dos aterros, de forma similar a apresentada na figura 01, criando superfícies de rupturas favoráveis, bem como dos cortes, conforme apresentada na figura 02-(a).

Os aterros executados sem o devido controle técnico, apresentam-se muitas vezes fofo, pouco compactos ou consistentes, com elevada porosidade que, pela condição de não saturação, o executor tem a sensação de uma boa resistência que é perdida com a eliminação da sucção (saturação).

Deve-se atentar também para pesquisas, nas análises de estabilidade de taludes, de superfícies não circulares, estabelecidas por uma interface desfavorável.

Assim a questão trata-se também de uma abordagem importante que deve ser contemplada nas ações sócio-educativas do projeto, potencializando a gestão comunitária, pois mesmo após intervenções de melhorias, a área estará sujeita a crescimentos e ampliações, requisitando ao perfeito conhecimento de suas implicações pela população.

É importante que no aspecto apontado no parágrafo anterior, a própria comunidade exerça papel regulador do crescimento da área, pois é notório que após intervenções urbanísticas, de saneamento e infra-estrutura, a área seja valorizada, tornando-se atraente para mais ocupações.

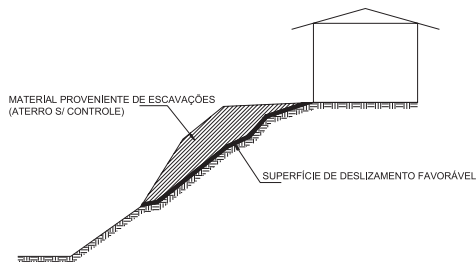


Figura 1: Exemplo de material (proveniente de cortes, lixo, entulhos, etc) lançado no talude estabelecendo superfície de deslizamento favorável.

Outro aspecto importante alertado por Mendonça et al (1998), citando D’Corsi (1993), é que com a valorização da área e conseqüentemente dos imóveis, a venda torna-se atrativa, indo o vendedor, por sua vez, ocupar nova área, expandindo o processo de ocupações desordenadas. Desta forma, este deve também ser abordado no desenvolvimento das ações sociais.

Questão relevante que deve ser ressaltada é a deficiência dos levantamentos topográficos das áreas de ocupação intensa, quer seja pela pouca quantidade de pontos quer pela não consideração de pontos importantes.

Conforme exposto pelo próprio título do presente item, é comum a execução de cortes nos taludes para a implantação das casas, sen-

do também comum encostar a parede de alvenaria de blocos cerâmicos, ou seja, sem função estrutural de contenção, neste corte (ver figura 02-(a)).

Devido a utilização de softwares que facilitam a geração das superfícies e curvas de níveis da área levantada, é comum a obtenção de pontos de forma “irradiada”, acontecendo por vezes, principalmente em áreas intensamente ocupadas, o não levantamento de pontos fundamentais a correta topografia, como os apontados também na figura 02-(a).

A não consideração desses pontos implica em superfícies que por vezes mascaram a situação real de risco da área (ver figura 02 (b) e (c)), devendo-se estar atento a tais situações. d) abertura aleatória de vias de acessos;

Este tópico tem implicações semelhantes ao item anterior, podendo-se acrescer ainda que quando da implantação pelos moradores, normalmente não é executado qualquer tipo de sistema de drenagem, que com o aumento do escoamento superficial, aumenta-se o arraste de partículas de solos (processos erosivos).

Assim quando da elaboração dos projetos deve-se buscar rede de vias de acesso que seja suficiente à comunidade, momento fundamental de sua participação, evitando futuras vias executadas pelos moradores. Deve-se considerar também que estas vias funcionam como reguladores da drenagem pluvial bem como na delimitação de área para futuros crescimentos.

- e) despejo de detritos (lixo, entulho, matérias de escavações e refugos) sobre a superfície da encosta;

Tratando-se inicialmente do ponto de vista similar ao do item “c”, o despejo de materiais de forma não controlada estabelece superfícies de ruptura favoráveis, principalmente por se tratar de materiais não consolidados ou compactados, conforme apresentado na figura 01.

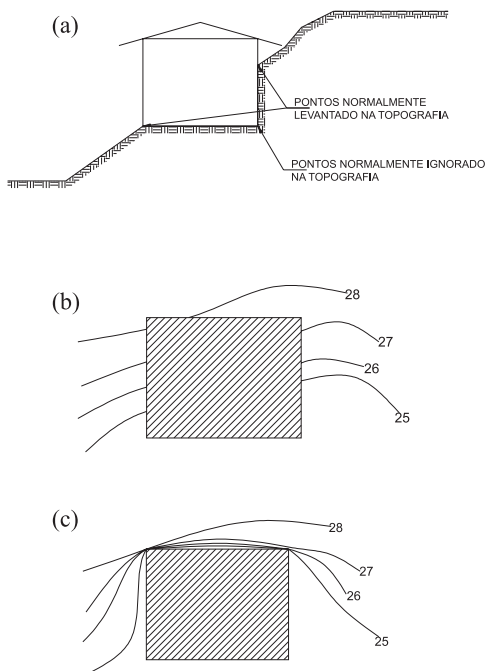


Figura 2: (a) Seção transversal de situação tipicamente encontrada (b) Planta baixa da seção “a” normalmente gerada pelos programas computacionais de topografia sem os pontos “ignorados” (c) Planta baixa gerada quando considerados os pontos “ignorados”.

É importante definir corretamente, na fase inicial do projeto, os perfis corretos, detalhando prováveis interfaces desfavoráveis, nas análises de estabilidade de taludes.

Assim como já citado anteriormente, deve-se realizar pesquisas, nas análises de estabilidade de taludes, de superfícies não circulares, definidas por estas interfaces.

Um aspecto de relevância, na fase de levantamentos e diagnóstico dos projetos, é a dificuldade de identificar nas sondagens de simples reconhecimento (SPT) as corretas profundidades das camadas de lixos domésticos. Oliveira (2002) cita que em ensaios SPT realizados em aterros sanitários, usualmente não são recuperadas amostras. Desta forma, deve-se

alertar os sondadores para tal situação, bem como devem ser frisados possíveis plásticos e outros materiais nas amostras.

Com relação a camadas de lixos domésticos, nos nas ocupações de encostas, a fração predominante é de solo e as análises de estabilidades podem, com certos cuidados, ser procedidas pelos métodos convencionais utilizados na Mecânica dos Solos. Entretanto cabe ressaltar que a inclusão de materiais plásticos no interior da camada, quando expressiva, implica em uma situação de “reforço”, que resulta em uma espécie de “coesão”, conforme apresenta Oliveira (2002) para aterros sanitários. Dessa forma, torna-se importante a pesquisa de superfície de ruptura na interface entre a camada de aterro com lixo e o terreno natural.

Mendonça et al (1998), citando Carvalho (1997), cita que o lançamento desses detritos, situação também pertinente ao caso do item “c”, sem a retirada de vegetação existente, provoca sua decomposição que poderá funcionar como uma interface de baixa permeabilidade, provocando elevações de poropressões. Frisa-se, então mais uma vez a necessidade da discretização detalhada das diversas camadas no talude, bem como de suas interfaces, pesquisando por vezes superfícies não lineares e considerando certas elevações de poropressões. Com relação a esta última consideração os autores recomendam, pela dificuldade do conhecimento real da elevação das poropressões, a utilização do parâmetro “ r_u ” nestas interfaces/camadas.

De forma a minimizar a continuidade de problemas relacionados ao despejo de lixos nas encostas, que além dos pontos apontados anteriormente, podem implicar em obstrução dos sistemas de drenagem, é importante a criação de um sistema de coleta de resíduos sólidos na área, que possivelmente pode implicar em necessidades de modificações de vias de acesso. A questão da educação sanitária torna-se nes-

te aspecto imprescindível bem como a participação comunitária para a definição do sistema que melhor a atende.

f) obstrução de cursos d'água naturais;

Para estes casos torna-se importante a execução de elementos reguladores desses cursos d'água, bem como da retirada, se necessária, de moradias.

Este é outro foco fundamental que deve ser abordado no trabalho social a ser desenvolvido, quer seja do ponto de vista da educação ambiental (obstrução por detritos), quer na conscientização dos riscos inerentes a obstrução dos corpos hídricos, relacionados à saturação dos solos, resultado de alagamentos.

g) despejo de águas pluviais e esgotos diretamente sobre o terreno e de forma concentrada e pontual;

Via de regra, verifica-se a inexistência de redes de esgoto e drenagem nas áreas de ocupação desordenada.

O lançamento de águas pluviais e/ou esgotos de forma concentrada favorece uma maior infiltração localizada e conseqüentemente a saturação do solo da região, podendo provocar a instabilização do talude.

Torna-se então ponto fundamental a implantação de tais sistemas e para uma maior eficiência a correta utilização pela população. É ainda mais imprescindível o desenvolvimento do trabalho social, pelo fato de que grande parte das redes coletoras de esgotas, por questões de custos e também de espaço físico, são do tipo condominial, cuja boa eficiência depende de forma mais expressiva do envolvimento e esclarecimento da população.

h) execução de redes de água, esgoto e drenagem de forma deficiente, provocando vazamentos;

É comum verificar esta situação nas redes de água e esgotos, que mais uma vez pode provocar a saturação do solo.

Devem ser previstas revisões, rebaixamentos e correções de tais redes pré-existent.

i) execução de fossas absorventes (sumidouros);

Esta é uma situação desfavorável (devido a saturações) para unidades implantadas em encostas e deve ser evitada quando possível, executando-se redes coletoras em substituição.

Entretanto, devido aos altos custos de implantação de novas redes, caso sejam necessárias as fossas absorventes ou sumidouros, deve-se fazer a consideração destas nas análises de estabilidade de taludes, através da obtenção de fatores de segurança e utilização de parâmetros de resistência ao cisalhamento do solo inundados/saturados.

j) plantação de vegetações não recomendadas, tais como bananeiras.

É comum verificar nos locais vegetações não recomendadas para taludes tais como bananeira, que tendem a coletar uma determinada área de águas pluviais e despejar de forma concentrada pela raiz.

Este tipo de vegetação deve ser retirado da área, sendo importante o esclarecimento da população a respeito através do projeto social.

4 DISCUSSÃO SOBRE CONSIDERAÇÕES DE ANÁLISES DE ESTABILIDADE DE TALUDES E SOLUÇÕES DE CONTENÇÃO

De forma conservadora, o engenheiro geotécnico que se depara com uma elaboração de projeto de estabilização de encostas em áreas de baixa renda, devido a inseguranças a respeito das perfeitas condições de drenagem pluvial, lançamentos de águas residuais, possíveis rupturas de tubulações, dentre outros fatores apontados anteriormente, utiliza nas análises de estabilidade de taludes parâmetros saturados ou inundados de resistência ao cisalhamento dos solos.

Esta insegurança é mantida mesmo após a implantação de redes de esgoto, drenagem e das demais intervenções, principalmente devido a grande dinâmica dessas áreas, com constantes alterações e problemas gerados, por exemplo, da falta de manutenção dos sistemas.

Esta tomada de atitude resulta em estruturas mais robustas, com espaçamentos menores e mais profundos nos casos de ancoragens ou grampos, portanto mais onerosas.

É comum também na elaboração dos projetos, devido a algumas experiências não exitosas, principalmente ocasionadas por alterações provocadas por moradores, a restrição de alguns tipos de soluções técnicas de contenções por vezes mais baratas. Como exemplo, pode-se citar a utilização de muros de arrimo em gabião, que certas vezes, têm-se as pedras de mão (rachão) retiradas pelos moradores.

Por outro lado, é desejável pelo poder público que, em face da extrema carência notória na cidade de Salvador, bem como em outras regiões do país, seja atendido o maior número possível de áreas.

Verifica-se então que as situações descritas acima são conflitantes. Por um lado desejo de obras menos onerosas, por outro insegurança e indefinições nos projetos que conduzem a intervenções, do ponto de vista de contenções, mais custosas.

Conforme exposto em alguns itens do tópico de fatores relevantes em projetos deste artigo, torna-se importante o desenvolvimento de ações sócio-educativas para minimizar as inseguranças de projeto através da educação e conscientização da comunidade. É importante que a comunidade, receba integralmente as intervenções propostas, inclusive com as responsabilidades que deverão ser assumidas por ela, para o eficiente sucesso do projeto.

Do ponto de vista técnico, minimizadas as inseguranças de projeto, podem ser adotados, nas análises de estabilidade de taludes, fatores

de segurança diferenciados para as condições de saturação do solo e condições naturais, ou seja, como exemplo, fatores de segurança mais próximos da unidade, a exemplo $FS=1,2$, para análises utilizando parâmetros do solo saturado e maiores para a condição natural ($FS \geq 1,5$). Pode também ser considerada nas análises uma frente de saturação do solo, admitindo que somente camadas superficiais tendem a saturar.

É importante ressaltar que na fase de projeto é bastante dificultada a avaliação dos parâmetros utilizados de forma realista. A adoção de parâmetros menos conservadores, a partir da minimização de inseguranças no projeto frente às colocações anteriormente expostas, deve-se basear também na experiência profissional do projetista bem como em projetos similares exitosos, assemelhando-se a abordagem sugerida por Deere & Patton (1971) como método de precedentes modificado. Este método baseia-se em projetos estáveis precedentes que podem ser aplicados sobre as mesmas condições climatológicas e geológicas.

Estas considerações podem viabilizar a utilização de soluções mais simples a exemplo de “solo grampeado”, criticado por alguns autores e projetistas como uma solução que deveria ser somente provisória.

5 CONCLUSÕES

Assim, intervenções de estabilização de encostas em áreas de ocupação espontânea com população de baixa renda, passam por uma complexidade e multidisciplinaridade de ações que não devem considerar somente as questões técnicas de engenharia, devendo envolver de forma relevante o fator humano e social.

O desenvolvimento de projetos técnicos de social, juntamente com a participação da comunidade a ser atendida, exercem papel fundamental nas decisões técnicas de engenharia do projeto de forma a possibilitar análises menos con-

servadoras, reduzindo os custos das obras e possibilitando a realização de um maior número de intervenções.

Em consonância com esta visão, atualmente, a totalidade dos programas sociais sob gestão do Ministério das Cidades e operacionalizados pela CAIXA tem como componente obrigatório o desenvolvimento de atividades de mobilização e organização comunitária, educação sanitária e ambiental e geração de trabalho e renda.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Deere, D. U. & Patton, F. D. (1971). Slope Stability in Residual Soils. Fourth Panamerican Conference, Porto Rico, p.87 - 170.
- Dias, G. F. (2002). Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana. Ed. Gaia, São Paulo-SP, 257p.
- Mendonça, M. B.; Pompei, M. e Saramago, R. P. (1998) Preservação de Encostas por Meio da Urbanização de Favelas no Município do Rio de Janeiro. Proc. XI Cong. Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, Vol. 1, Brasília/DF, Brasil, p.457-463
- Oliveira, D. A. F. (2002). Estabilidade de Taludes de Maciços de Resíduos Sólidos Urbanos. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil, 154p.