MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Departamento de Gestão Territorial – DEGET

Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações

Cerro Negro– SC



Fevereiro de 2018

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS 1
2. METODOLOGIA 5
3. RESULTADOS 8
3.1. Setores com risco de movimentos de massa 9
3.2. Setores com risco de processos hidrológicos 9
3.3. Setores com outros tipos de risco geológico 10
4. SUGESTÕES 12
5. CONCLUSÕES 14
6. BIBLIOGRAFIA 15
7. CONTATO MUNICIPAL 16

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Nas últimas décadas desastres decorrentes de eventos naturais castigaram todo o país. Dentre esses, as inundações e movimentos de massa foram aqueles que acarretaram o maior número de mortes entre os anos de 1991 e 2010 (Figura 1), ultrapassando as previsões dos sistemas de alerta existentes. Entre os casos mais recentes estão as inundações de Alagoas e Pernambuco em 2010, de Santa Catarina em 2011 e as chuvas catastróficas ocorridas na região serrana do Rio de Janeiro em janeiro de 2011, repetidas em 2012 nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo.

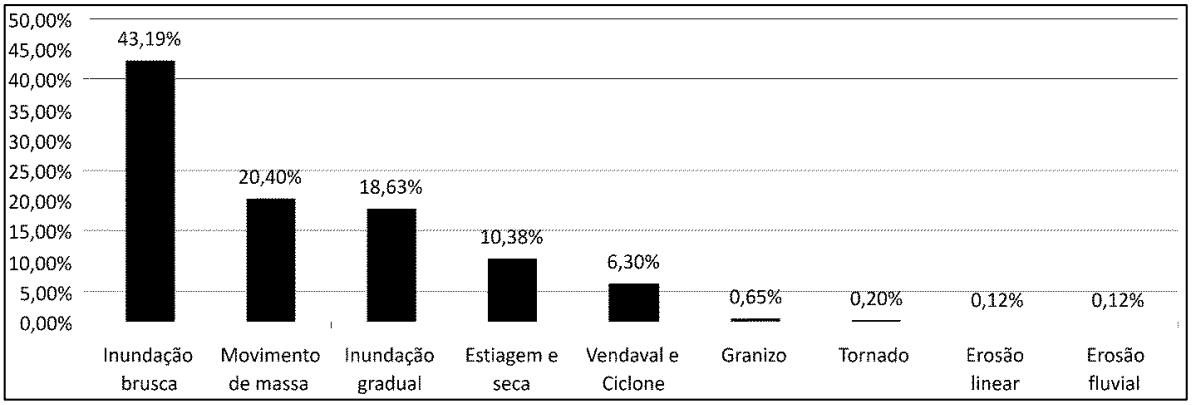


Figura 1. Percentual de mortes por tipo de desastre (UFSC-CEPED, 2012).

Conforme o inciso IV do artigo 6º da lei número 12.608/12, "compete à União apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no mapeamento das áreas de risco". Dessa forma, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, empresa do governo federal ligada ao Ministério de Minas e Energia, vem realizando desde novembro de 2011, o mapeamento, descrição e classificação de áreas de risco geológico alto e muito alto em municípios de todas as unidades da federação selecionados pelas Defesas Civis Nacional e Estadual. A finalidade de tal estudo é a prevenção e consequente redução de perdas sociais e econômicas relacionadas a desastres naturais.

Nessas áreas o risco[1] geológico está relacionado com a possibilidade de ocorrência de acidentes causados por movimentos de massa, feições erosivas, enchente[2] e inundação[3]. Os movimentos gravitacionais de massa estudados são os rastejos, deslizamentos, quedas, tombamentos e corridas, cujas principais características são mostradas no quadro 1.

Quadro 1. Tipos de movimentos gravitacionais de massa (Modificado de Augusto Filho, 1992).

Processos	Características do movimento, material e geometria
Rastejo	Vários planos de deslocamento (internos); Velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e decrescentes com a profundidade; Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes; Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada; Geometria indefinida.

Deslizamentos	Poucos planos de deslocamento (externos); Velocidades de médias (m/h) a altas (m/s); Pequenos a grandes volumes de material; Geometria e materiais variáveis; i. Planares: solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza; ii. Circulares: solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas; iii. Em cunha: solos e rochas com dois planos de fraqueza.
Quedas	Sem planos de deslocamento; Movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado; Velocidades muito altas (vários m/s); Material rochoso; Pequenos a médios volumes; Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc.; Rolamento de matacão; Tombamento.
Corridas	Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação); Movimento semelhante ao de um líquido viscoso; Desenvolvimento ao longo das drenagens; Velocidades médias a altas; Mobilização de solo, rocha, detritos e água; Grandes volumes de material; Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

As feições erosivas identificadas em campo (Figura 2) são aquelas que têm como principal agente atuante a água, formando sulcos no terreno que dão origem às ravinas e voçorocas.

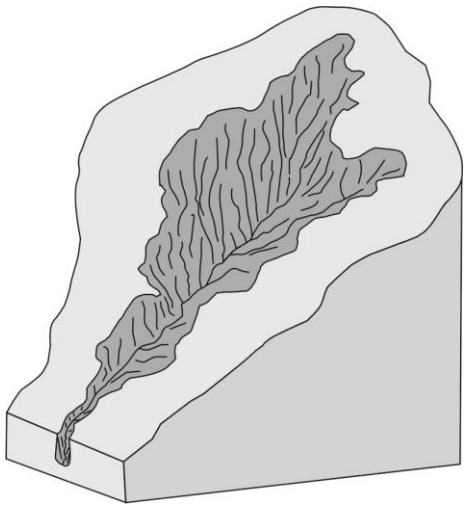


Figura 2. Representação de feição erosiva em encosta.

Além da possibilidade de enchentes e inundações (Figura 3) também é verificado se há o processo de solapamento[4] de margem em áreas próximas aos cursos d'água.

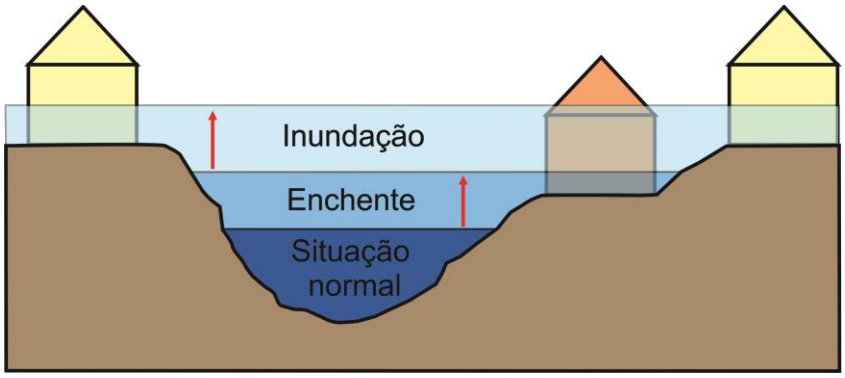


Figura 3. Representação de enchente e inundação com a elevação do nível d'água.

Os dados resultantes deste trabalho são disponibilizados em caráter primário para as defesas civis de cada município e os dados finais alimentam o banco nacional de dados do Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN, ligado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, que é o órgão responsável pelos alertas de ocorrência de eventos climáticos de maior magnitude que possam colocar em risco vidas humanas, e do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD, ligado ao Ministério da Integração Nacional, que como algumas de suas atribuições, inclui o monitoramento, a previsão, prevenção, preparação, mitigação e resposta aos desastres, além de difundir os alertas nos estados e municípios.

A seguir estão listados alguns conceitos importantes sobre o tema, conforme apresentado em Ministério das Cidades e IPT (2007).

- Risco[1]: Relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequência sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Quanto maior a vulnerabilidade maior o risco;

- Vulnerabilidade: Grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo;

- Suscetibilidade: Indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência;

- Talude natural: Encostas de maciços terrosos, rochosos ou mistos, de solo e/ou rocha, de superfície não horizontal, originados por agentes naturais;

- Talude de corte: Talude resultante de algum processo de escavação executado pelo homem;

- Enchente ou cheia[2]: Elevação temporária do nível d'água em um canal de drenagem devida ao aumento da vazão ou descarga;

- Inundação[3]: Processo de extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação, várzea ou leito maior do rio) quando a enchente atinge cota acima do nível da calha principal do rio;

- Alagamento: Acúmulo momentâneo de águas em uma dada área decorrente de deficiência do sistema de drenagem;

- Enxurrada: Escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte;

- Solapamento[4]: Ruptura de taludes marginais do rio por erosão e ação instabilizadora das águas durante ou logo após processos de enchente ou inundação;

- Área de risco de enchentes e inundação: Terrenos marginais e cursos d'água ocupados por assentamentos habitacionais precários sujeitos ao impacto direto de processos de enchente e inundação.

2. METODOLOGIA

O trabalho é constituído por três etapas. A primeira inclui as tarefas anteriores às atividades de campo, na qual são levantadas informações prévias sobre as características geológicas do município, histórico de ocorrência de desastres naturais, feições indicativas de instabilização de taludes e encostas, ou outras informações úteis para o desenvolvimento do trabalho. Nessa etapa também é realizado o primeiro contato com a Defesa Civil Regional e Municipal, durante o qual são coletadas informações pertinentes ao trabalho de mapeamento de risco, assim como verificada a disponibilidade de acompanhamento em visitas nas áreas que apresentam risco geológico.

Na segunda etapa do trabalho são realizadas atividades de campo nas áreas onde, segundo a defesa civil municipal, há histórico de ocorrência de desastres naturais ou naquelas áreas onde existem situações de risco. Em Cerro Negro o mapeamento de risco foi realizado no dia 28 de fevereiro de 2018, com uma reunião no início da manhã com o Prefeito Municipal Sr. Ademilson Conrado, o Gerente de Contratos Sr. Mario Grassi, o Sr. Mailson Pucci Delfes Coordenador das ações do sistema de controle interno. Após a reunião foram realizados os trabalhos de campo acompanhados pelo Sr. Raelison Oliveira Santos (Serviços gerais da Prefeitura Municipal) e o Sr. Gilson Andriguetti de Lima (Motorista da prefeitura municipal).

Nos locais visitados são analisadas visualmente algumas características geológicas e geotécnicas do terreno. Além disso, também é feito o levantamento do histórico local em relação à ocorrência de processos e indícios de instabilização de taludes ou encostas (relatos de moradores) e, especialmente nos casos de enchentes e inundações, é verificada a frequência dos eventos nos últimos cinco anos.

No caso de maciço de solo são observados indícios de processos desestabilizadores do terreno, geomorfologia da encosta, atributos do(s) talude(s) e do maciço, aterro lançado, escoamento de águas pluviais e de águas servidas, presença de feição erosiva, tipo de vegetação, lixo, lançamento de esgoto, existência de blocos de rocha, propensão da área em enchentes e/ou inundações e em caso positivo características do(s) curso(s) d'água.

Em se tratando de maciço rochoso são observadas as propriedades das descontinuidades, número, geometria e tamanho de blocos dispostos nas porções superiores da encosta, aspectos relacionados à presença e tipo de vegetação, indícios de processos desestabilizadores do terreno, geomorfologia da encosta e atributos do(s) talude(s).

Os indícios ou evidências de processos desestabilizadores citados anteriormente referem-se às trincas em muros, paredes e pisos, trincas no terreno, depressão de pavimentos, inclinação e tombamento de muros, postes e árvores, deformação de muros de contenção e outros elementos que sugerem a deformação e/ou deslocamento do terreno.

De acordo com a classificação proposta pelo Ministério das Cidades e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2004 e 2007), o grau de risco é determinado conforme a existência de alguns indícios, podendo variar de risco baixo (R1) até risco muito alto (R4). Entretanto, por se tratar de uma ação emergencial, somente setores com risco alto (R3) e muito alto (R4) são mapeados em campo. Se há possibilidade de deslizamentos, o quadro 2 é utilizado na classificação do grau de risco, enquanto o quadro 3 é aquele usado no caso de enchentes e inundações.

Quadro 2. Classificação dos graus de risco para deslizamentos (Modificado de Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2004).

Grau de risco	Descrição
R1 Baixo	Não há indícios de desenvolvimento de processos destrutivos em encostas e margens de drenagens. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos.
R2 Médio	Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.
R3 Alto	Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.
R4 Muito Alto	As evidências de instabilidades (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação ao córrego, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas e prolongadas.

Quadro 3. Classificação dos graus de risco para enchentes e inundações (Modificado de Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2004).

Grau de risco	Descrição
R1 Baixo	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com baixo potencial de causar danos. Baixa frequência de ocorrência (sem registros de ocorrências nos últimos cinco anos).
R2 Médio	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos. Média frequência de ocorrência (registro de uma ocorrência significativa nos últimos cinco anos).
R3 Alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos. Média frequência de ocorrência (registro de uma ocorrência significativa nos últimos cinco anos) e envolvendo moradias de alta vulnerabilidade.
R4 Muito Alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos. Alta frequência de ocorrência (pelo menos três eventos significativos em cinco anos) e envolvendo moradias com alta vulnerabilidade.

Durante os levantamentos de campo são feitos registros fotográficos, anotações e marcação de estações com auxílio de aparelho de posicionamento global (GPS), sendo utilizada a projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) como sistema de coordenadas e o WGS-84 (*Word Geodetic System*) como *datum*. Entretanto, para a elaboração dos produtos finais, os dados são convertidos para o Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – 2000), que é o referencial do Sistema Geodésico Brasileiro e do Sistema Cartográfico Nacional.

A última etapa, posterior ao campo, consiste na definição e descrição de áreas de risco geológico alto e muito alto, tendo como base análises dos dados coletados em campo e imagens de satélite. Cada uma dessas áreas é denominada setor de risco, e para cada um desses setores é confeccionada uma prancha.

A prancha é identificada por um código, possuindo uma breve descrição, os nomes do bairro e rua(s) que compõem o setor, o mês e ano de sua conclusão, a coordenada GPS de um ponto de referência local, a tipologia do movimento de massa ou informação da ocorrência de enchente ou inundação, número aproximado de construções e habitantes no interior do polígono delimitado, sugestões de intervenção, o grau de risco, os nomes da equipe executora do trabalho e imagens que representam o setor de risco.

Em cada prancha há uma figura central na qual é representada a delimitação do setor, circundada por fotografias menores obtidas em campo. Tais fotografias são indicadas por números sequenciais cuja localização é inserida na imagem central.

Nessa etapa também foi redigido o presente relatório, onde constam informações relativas ao mapeamento de risco do município.

Para melhor compreensão e utilização do trabalho desenvolvido, é importante ressaltar que, de acordo com a metodologia adotada pelo projeto, a identificação dos riscos deve se restringir à região habitada atualmente. Entretanto, isso não significa que as áreas de planície de inundação ou encostas adjacentes à área identificada não sejam suscetíveis a serem atingidas por eventos de inundação ou movimentação de massa. Assim, áreas atualmente não ocupadas podem apresentar risco à população, caso sejam habitadas de maneira inadequada.

Vale ressaltar que as áreas aqui descritas foram àquelas indicadas pela equipe da Defesa Civil onde há a presença de edificações voltadas à permanência humana, uma vez que o intuito do projeto de setorização é o de preservar vidas.

3. RESULTADOS

Os quatro setores de alto e muito alto risco do município de Cerro Negro (SC) estão no quadro 4. Neste também estão adicionados bairros ou distritos e trechos de ruas ou avenidas pertencentes a cada setor e os movimentos de massa, feições erosivas ou eventos de inundações e enchentes identificados e/ou que podem ainda ocorrer em cada setor. As pranchas de cada um dos setores se encontram no apêndice I.

Quadro 4. Síntese dos setores de risco alto e muito alto.

BAIRRO ou DISTRITO	RUA ou AVENIDA	CÓDIGO DO SETOR	TIPOLOGIA
B. Antônio José de Matos	R. Edenante Antunes Vaz	SC_CERRONE_SR_1_CPRM	Enchente, inundação e erosão fluvial
Bairro Centro	Rua Francisco Prussi Primo	SC_CERRONE_SR_2_CPRM	Enxurrada e deslizamento planar
Comunidade Vargem dos Beneditos	Estrada geral Comunidade Vargem dos Beneditos	SC_CERRONE_SR_3_CPRM	Enchente, inundação e erosão fluvial.
Escola municipal na Comunidade Vargem dos Beneditos	Estrada geral Comunidade Vargem dos Beneditos	SC_CERRONE_SR_4_CPRM	Inundação brusca.

Na figura 6, que mostra a zona urbana da sede do município de Cerro Negro (SC) é possível visualizar todos os setores de risco delimitados em campo.



Figura 4. Setores com risco geológico do município de CERRO NEGRO. (Imagem: *Google Earth*).

3.1. Setores com risco de movimentos de massa

Durante a visita de campo no munícipio de Cerro Negro foi mapeado um setor de risco alto à movimento de massa. O setor SC_CERRONE_SR_2_CPRM caracterizou-se por moradias situadas em encosta de declividade moderada com corte e aterro. No inicio de 2018 houve fortes chuvas na região, as quais provocaram a queda de um muro de pedras atrás de uma moradia que era usado como muro de contenção do talude de corte (Figura 5). O setor situa-se abaixo da garagem de obra da prefeitura municipal, e toda a água da chuva que cai no pátio da prefeitura é lançada nos taludes de corte, principalmente onde teve a queda do muro em janeiro de 2018. (Figura 6)



Figura 5. Material que sobrou do muro de pedra atrás de uma moradia que foi destruído nas chuvas de janeiro.



Figura 6. Garagem da prefeitura atrás de outra moradia ao lado do setor 01.

3.2. Setores com risco de processos hidrológicos

No município de Cerro Negro foram setorizados três áreas de risco hidrológico, sendo que duas áreas apresentam grau de risco muito alto.

O setor SC_CERRONE_SR_1_CPRM caracteriza-se por uma ocupação residencial próxima a uma sanga canalizada na rua Edenante Antunes Vaz no Bairro Santo Antônio José de Matos (Figuras 7 e 8). Já os outros dois setores situam-se na região rural do município na comunidade Vargem dos Beneditos com moradias na planície aluvial do lajeado Benedito, no qual ocorrem episódios de inundações e que em alguns atingiram moradias e até mesmo uma escola municipal (Figuras 9 e 10).



Figura 7. Moradias situadas próxima a sanga no setor SC_CERRONE_SR_1_CPRM.



Figura 8. Bueiro de passagem da sanga na rua Edenante Antunes Vaz.



Figura 9. Moradias na margem esquerda do lajeado dos Antunes no setor SC_ANITAGA_SR_2_CPRM.



Figura 10. Moradias e pátio da serraria, próximos a margem direita do lajeado dos Antunes no setor SC_ANITAGA_SR_4_CPRM.

3.3. Setores com outros tipos de risco geológico

Durante a vistoria de campo, além dos pontos setorizados de risco alto e muito alto a processos hidrológicos e movimentos de massa, foi vistoriada uma área com risco médio a processos hidrológicos no município de Cerro Negro/SC.

A área avaliada com grau de risco médio situa-se no Bairro Antônio José de Matos na continuação da sanga do setor SC_CERRONE_SR_1_CPRM. E antigamente em fortes chuvas no final das ruas Cecilio Antônio Varela e Antenor Varelo Ubaldo algumas moradias eram atingidas pela cheia e represamento da sanga. Atualmente na rua Cecílio Antônio Varela foi afastado a sanga das moradias e aterrado a moradia mais baixa (Figura 15). Na rua Antenor Varelo Ubaldo, segundo o morador, foi realizado o desassoreamento da sanga e nas últimas cheias, as águas atingiram apenas um gramado ao lado da moradia (Figura 16).



Figura 15. Sanga com curso alterado no fim da rua Cecílio Antônio Varelo.



Figura 16. Região que inunda atualmente no final da rua Antenor Varelo Ubaldo.

O monitoramento e fiscalização das áreas de risco médio pela defesa civil municipal são importantes para que novas áreas de risco alto e muito alto não surjam no município. Os pontos não setorizados, mas visitados que apresentam risco médio estão listados no quadro 5, que apresenta dados de localização, qualificação do grau de risco e a tipologia do processo.

Quadro 5. Síntese dos setores de risco médio e baixo vistoriados.

COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000)	ENDEREÇO	GRAU DE RISCO	TIPOLOGIA
512111 m E 6925492 m N	Cecilio Antônio Varela – Bairro Antônio José de Matos.	Médio	Inundação
512117 m E 6925628 m N	Antenor Varelo Ubaldo – Bairro Antônio José de Matos	Médio	Inundação

4. SUGESTÕES

Neste capítulo são apresentadas sugestões gerais baseadas nas situações verificadas durante os trabalhos de vistoria no município de CERRO NEGRO (SC). Apenas uma ou mais das sugestões apresentadas são válidas para cada caso apresentado neste relatório de setorização de risco alto e muito alto, ou seja, cada caso deve ser avaliado separadamente para a adoção da medida mais adequada. As sugestões são:

1. Remoção temporária dos moradores que se encontram nas áreas de risco durante o período de chuvas;
2. Desenvolvimento de estudos de adequação do sistema de drenagem pluvial e esgoto a fim de evitar que o fluxo seja direcionado sobre a face dos taludes ou encostas. Além disso, verificar e reparar os pontos de vazamento de água de encanamentos;
3. Desenvolvimento de estudos geotécnicos e hidrológicos com a finalidade de embasar os projetos e/ou obras de contenção de encostas;
4. Fiscalização e proibição da construção em encostas, margens e interior dos cursos d'água segundo normas estabelecidas por lei;
5. Instalação de sistema de alerta para as áreas de risco, através de meios de veiculação pública (mídia, sirenes, celulares), permitindo a remoção eficaz dos moradores em caso de alertas de chuvas intensas ou contínuas;
6. Realização de programas de educação voltados para as crianças em idade escolar e para os adultos em seus centros comunitários, ensinando-os a evitar a ocupação de áreas impróprias para construção devido ao risco geológico e também conscientizá-los da questão do lixo;
7. Elaboração de um plano de contingência que envolva a zona rural e urbana, para aumentar a capacidade de resposta e prevenção a desastres no município;
8. Fiscalizar e exigir que novos loteamentos apresentem projetos urbanísticos respaldados por profissionais habilitados para tal;
9. Avaliar a possibilidade de remoção e reassentamento dos moradores que habitam em residências inseridas nos setores de risco muito alto. Realizar a demolição da moradia e dar nova utilidade à área para se evitar novas ocupações;
10. Executar manutenção das drenagens pluviais e canais de córregos, a fim de evitar que o acúmulo de resíduos impeça o perfeito escoamento das águas durante a estação chuvosa;
11. A Defesa Civil deve agir mais de modo preventivo e, nos períodos de seca, aproveitar a baixa no número de ocorrências para percorrer e vistoriar todas as áreas de risco conhecidas e já adotar as medidas preventivas cabíveis.

É importante ressaltar que os terrenos naturais, quando estáveis, podem ser entendidos como um sistema em equilíbrio, de maneira que qualquer modificação ou inserção de elementos externos sem o devido acompanhamento técnico pode causar sua instabilização. Dessa maneira, pode-se afirmar que os projetos de engenharia deveriam ser ajustados em função da morfologia do terreno natural, de maneira a minimizar as intervenções externas na superfície, como supressão da vegetação natural, cortes subverticalizados, aterros mal adensados, lançamento de águas servidas, entre outros (Figura 17).

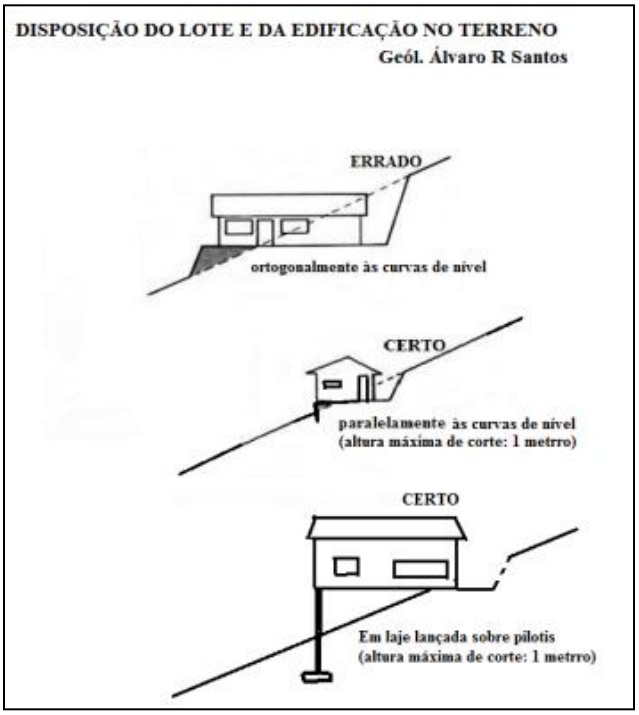


Figura 17. Exemplos de intervenções em terrenos inclinados (Santos, 2012).

5. CONCLUSÕES

No município de Cerro Negro foram identificados quatro setores de risco relativos a processos hidrológicos e movimentos de massa. Este fato é resultado da expansão da área urbana da cidade combinada com a geomorfologia da região. Nesse contexto, verifica-se que parte da cidade sofreu e ainda pode sofrer consequências de processos de instabilização de encostas e processos hidrológicos. Dessa forma, futuramente, o problema tende a se agravar caso o poder público não continue colocando em prática programas de fiscalização que dificultem o avanço da urbanização em áreas impróprias no município e que verifiquem os procedimentos de construção de novas moradias.

Dessa forma a população do município deve ser conscientizada das áreas de risco, especialmente os moradores que moram no bairro Antonio José de Matos e na comunidade de Vargem dos Beneditos.

É importante ressaltar que o presente relatório é de caráter informativo, sendo necessária a revisão constante destas áreas e de outras não indicadas, que podem ter seu grau de risco modificado. Isso significa que o grau de risco de determinada área delimitada (risco alto e muito alto) ou não (risco baixo e médio) em campo nesse momento pode se alterar no futuro. Uma área de grau de risco médio, por exemplo, que não foi alvo desse mapeamento, pode evoluir para grau de risco alto e muito alto a depender das transformações efetuadas sobre as encostas do município.

6. BIBLIOGRAFIA

AUGUSTO FILHO, O. Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas-COBRAE. ***Anais***… 1992. p. 721-733.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC. Disponível em: http://www.planalto.gov.br. Acesso em: 17 mar. 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Treinamento de Técnicos Municipais para o Mapeamento e Gerenciamento de Áreas Urbanas com Risco de Escorregamentos, Enchentes e Inundações**. Apostila de treinamento. 2004. 73p.

MINISTERIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLOGICAS – IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasilia: Ministerio das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnologicas – IPT, 2007.

SANTOS, A. R. Enchentes e deslizamentos: causas e soluções. Áreas de risco no Brasil. São Paulo: Pini. 2012. 136p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC. CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2010, 2 ed. Ver. Ampl., Florianópolis. 2012. 168p.

7. CONTATO MUNICIPAL

- Responsável: Ademilson Conrado
- Órgão Municipal: Prefeitura Municipal de Cerro Negro
- Endereço: Av. Orides Delfes Furtado, 739 - Centro
- Telefone: (49) 3258-0000
- E-mail: pm@cerronegro.sc.gov.br

Cerro Negro, março de 2018.

Angela da Silva Bellettini
Geóloga/Pesquisadora em Geociências
CPRM/SUREG-PA

Fábio de Lima Noronha
Geólogo/Pesquisador em Geociências
CPRM/SUREG-PA