



# CARTOGRAFIA DE RISCO GEOLÓGICO

---

MUCURICI – ES

MARÇO DE 2023

# Sumário

1.	APRESENTAÇÃO .....	1
2.	OBJETIVOS .....	1
3.	APLICABILIDADES E LIMITAÇÕES DE USO .....	2
4.	METODOLOGIA .....	3
5.	RESULTADOS .....	7
6.	SUGESTÕES .....	14
7.	CONCLUSÕES.....	15
8.	CONTATO MUNICIPAL.....	16
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

## 1. APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta os resultados da Setorização de Áreas de Risco Geológico realizada pelo Serviço Geológico do Brasil-CPRM no município de Mucurici - ES, no dia 07 de março de 2023, em atenção às diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608/2012). O reconhecimento de campo ocorreu na Sede Municipal e nos Distritos de Água Boa e Itabaiana.

Os levantamentos de campo foram realizados pelos profissionais listados no quadro 1.

**Quadro 1: Profissionais que participaram dos levantamentos de campo.**

Nome completo	Cargo ou função	Instituição
Heródoto Goes	Pesquisador em Geociências	Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Bruno Henrique Francelino Ribeiro	Técnico em Geociências	Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Alex Rodrigues de Souza	Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil	Prefeitura Municipal de Mucurici

## 2. OBJETIVOS

A Setorização de Áreas de Risco Geológico consiste na identificação e caracterização das porções urbanizadas do território municipal sujeitas a sofrerem perdas ou danos causados por eventos adversos de natureza geológica e objetiva subsidiar a tomada de decisões assertivas relacionadas às políticas de ordenamento territorial e prevenção de desastres. Além disso, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- Gerar informações técnicas a nível nacional com vistas a alimentar a base de dados das instituições responsáveis pelas ações de monitoramento e alerta de desastres provocados por eventos de natureza geológica;
- Contribuir com a definição de critérios para disponibilização de recursos públicos destinados ao financiamento de obras de prevenção e resposta a desastres;
- Embasar as ações dos órgãos de fiscalização voltadas à inibição da expansão das áreas de risco;

- Indicar sugestões gerais de intervenção a fim de orientar a implantação de práticas voltadas à prevenção de desastres;
- Desenvolver documentos cartográficos e relatórios técnicos em linguagem acessível, com foco em alcançar o público geral da forma mais abrangente possível.

É importante ressaltar que os resultados expostos no presente relatório representam as condições observadas no momento da visita de campo, as quais podem se alterar ao longo do tempo. Dessa forma, tendo em vista a dinâmica do crescimento urbano e, conseqüentemente, das áreas de risco geológico, é fundamental que o trabalho seja periodicamente atualizado.

### **3. APLICABILIDADES E LIMITAÇÕES DE USO**

A Setorização de Áreas de Risco Geológico pode ser aplicada para:

- Subsidiar o poder público na seleção das áreas prioritárias a serem contempladas por ações destinadas à prevenção dos desastres;
- Contribuir para a elaboração de projetos de intervenção estrutural em áreas de risco;
- Embasar a elaboração de planos de contingência;
- Auxiliar a construção de sistemas de monitoramento e alerta de desastres;
- Direcionar as ações da Defesa Civil;
- Fomentar ações de fiscalização com objetivo de inibir o avanço da ocupação nas áreas de risco mapeadas e em terrenos com condições topográficas e geológicas similares;

A Setorização de Áreas de Risco Geológico não deve ser aplicada para:

- Qualquer aplicação incompatível com a escala cartográfica de elaboração (1:1.000-1:2.000);
- Substituir análises de estabilidade de taludes e encostas;
- Substituir projetos de engenharia destinados à correta seleção, dimensionamento e implantação de obras estruturais em áreas de risco;
- Avaliar a pertinência e eficácia de obras de engenharia de qualquer natureza;

- Substituir estudos censitários específicos para indicar o número e a característica socioeconômica dos habitantes das áreas de risco;
- Indicar quando ocorrerão eventos adversos nas áreas de risco;
- Determinar a energia, alcance e trajetória de movimentos de massa, enxurradas e inundações.

#### **4. METODOLOGIA**

Os métodos empregados para a elaboração da Setorização de Áreas de Risco Geológico se baseiam nos procedimentos propostos por Ministério das Cidades & IPT (2007) e por Lana *et al.* (2021), os quais empregam a abordagem heurística para o mapeamento e classificação das áreas de risco.

As setorizações de áreas de risco geológico são desenvolvidas exclusivamente em regiões onde existem edificações nas quais há permanência humana, como casas, edifícios, hospitais, escolas, estabelecimentos comerciais, dentre outros. Dessa forma, regiões não habitadas, como loteamentos em implantação, campos utilizados para atividade esportiva ou agropecuária, terrenos baldios, estradas, pontes, linhas férreas e túneis, não são objeto de mapeamento.

O trabalho é elaborado em quatro fases, as quais são sintetizadas no fluxograma representado na figura 1 e nas etapas descritas no quadro 2.

**Quadro 2: Sequência de procedimentos desenvolvidos durante a elaboração das setorizações de áreas de risco geológico.**

Fase	Etapa	Características
1	Compilação bibliográfica	Útil para o planejamento da campanha de campo; Pode auxiliar na identificação prévia de áreas de risco.
	Fotointerpretação	
	Contato com a Defesa Civil Municipal	É feita uma breve apresentação do trabalho, bem como da importância da participação da Defesa Civil Municipal na campanha de campo.
2	Levantamento de campo	Inclui somente áreas urbanizadas; Escala de referência varia entre 1.1.000 e 1.2.000; É feito por caminhamento em conjunto com a Defesa Civil Municipal; Avaliam-se condições e indícios de risco geológico nas áreas pré-selecionadas pela equipe CPRM e naquelas indicadas pela Defesa Civil Municipal; Não avalia eficácia ou pertinência de obras de engenharia de qualquer natureza; Não são avaliadas condições que não tem relação com processos geológicos; Utilizam-se GPS e máquina fotográfica para registro das estações de campo.
3	Delimitação e classificação das áreas de risco	É feita por meio da interpolação de estações de campo; Não são delimitadas áreas sem edificações de permanência humana; Utilizam-se como base as imagens orbitais Google como “BaseMap”, as bases cartográficas e topográficas do OpenStreetMap, geo serviços de relevo sombreado e de curvas de nível compiladas no <i>plugin</i> MapTiler. Todos passam por um processo de fusão/realçamento visual no QGIS para destacar as informações de relevo sobre a imagem do Google; São delimitadas e classificadas apenas as áreas de risco nos graus alto ou muito alto; As áreas de risco médio ou baixo eventualmente são indicadas no relatório como áreas de monitoramento.
	Elaboração dos produtos	Inclui os procedimentos de confecção dos mapas, relatório e arquivos vetoriais.
	Correções e ajustes	Etapa de adequação do material entregue pelas equipes técnicas, após serem consolidados na fase 4.
4	Consolidação dos produtos	Verifica-se se o trabalho não apresenta erros ou desvios metodológicos significativos.
	Publicação do trabalho	Disponibilização do trabalho para o município, para as instituições que atuam na prevenção de desastres e para o público em geral.

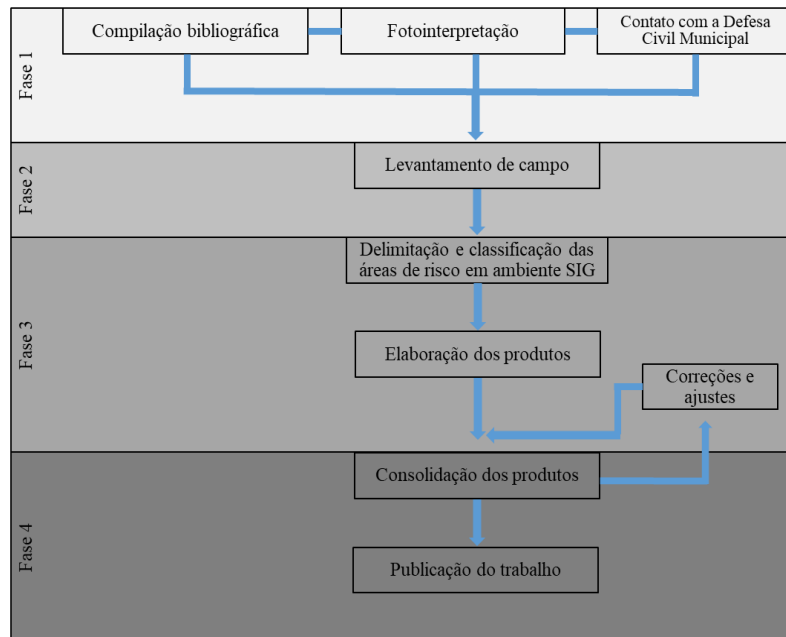


Figura 1: Sequência de procedimentos desenvolvidos durante a elaboração das setorizações de áreas de risco geológico.

#### 4.1. Classificação das áreas de risco

As setorizações de áreas de risco geológico desenvolvidas pelo Serviço Geológico do Brasil-CPRM delimitam apenas as áreas de risco alto e muito alto, conforme proposta apresentada por Ministério das Cidades e IPT (2004 e 2007), a qual é sintetizada pelos quadros 3 e 4.

A classificação proposta por Ministério das Cidades e IPT (*op. cit.*) foi originalmente concebida para ser aplicada no mapeamento de áreas de risco a movimentos de massa e processos hídricos. Todavia, apesar de apresentarem mecanismos de deflagração diferentes, outros processos, como erosão, subsidência, solapamento ou colapso, movimentação de dunas, expansão e contração de argilas apresentam algumas características semelhantes àquelas associadas aos movimentos de massa. Dessa forma, na prática, o mapeamento das áreas de risco geológico considera alguns atributos do meio físico que são comuns a diversos processos. Portanto, a orientação proposta para a classificação dos graus de risco a movimentos de massa (Quadro 3) foi estendida aos processos supracitados.

**Quadro 3: Orientações gerais para classificação dos graus de risco a movimentos de massa, erosões, subsidência, solapamento ou colapso, movimentação de dunas, expansão e contração de argilas (Modificado de Ministério das Cidades e IPT, 2007).**

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
R1 Baixo	<p>1. Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de BAIXA OU NENHUMA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. Não se observa (m) sinal/feição/evidencia (s) de instabilidade. NÃO HÁ INDÍCIOS de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens.</p> <p>3. Mantidas as condições existentes NÃO SE ESPERA a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.</p>
R2 Médio	<p>1. Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de MÉDIA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. Observa-se a presença de algum (s) sinal/feição/ evidencia (s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porem incipiente (s). Processo de instabilização EM ESTÁGIO INICIAL de desenvolvimento.</p> <p>3. Mantidas as condições existentes, e REDUZIDA A POSSIBILIDADE de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>
R3 Alto	<p>1. Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. Observa-se a presença de significativo (s) sinal/ feição/ evidência (s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em PLENO DESENVOLVIMENTO, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo.</p> <p>3. Mantidas as condições existentes, é PERFEITAMENTE POSSÍVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>
R4 Muito alto	<p>1. Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito ALTA POTENCIALIDADE para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos.</p> <p>2. Os sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação a margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em AVANÇADO ESTÁGIO de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento.</p> <p>3. Mantidas as condições existentes, e MUITO PROVÁVEL a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>



**Quadro 4: Classificação dos graus de risco a processos hídricos (Modificado de Ministério das Cidades e IPT, 2004).**

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
R1 Baixo	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com BAIXO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS e baixa frequência de ocorrência (NÃO HÁ REGISTRO DE OCORRÊNCIAS significativas nos últimos 5 anos).
R2 Médio	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com MÉDIO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS, média frequência de ocorrência (Registro de 1 OCORRÊNCIA SIGNIFICATIVA nos últimos 5 anos).
R3 Alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com ALTO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS, média frequência de ocorrência (Registro de 1 OCORRÊNCIA SIGNIFICATIVA nos últimos 5 anos) e envolvendo moradias de ALTA VULNERABILIDADE.
R4 Muito alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com ALTO POTENCIAL DE CAUSAR DANOS, principalmente sociais, alta frequência de ocorrência (Pelo menos 3 EVENTOS SIGNIFICATIVOS nos últimos 5 anos) e envolvendo moradias de ALTA VULNERABILIDADE.

## 5. RESULTADOS

Não foram identificadas áreas de risco alto ou muito alto a movimentos de massa em Mucurici, uma vez que o relevo é predominantemente plano a suavemente colinoso, tanto na sede, quanto nos distritos, o que não favorece a ocorrência de deslizamentos e queda de blocos rochosos (Figuras 2 e 3) .



**Figura 2: Vista parcial da Sede de Mucurici mostrando o relevo predominantemente colinoso, sem diferenças de nível importantes.**



**Figura 3: Relevo predominantemente aplainado no distrito de Itabaiana, em Mucurici.**

Também não foram observados locais com risco alto ou muito alto a eventos hídricos, uma vez que a drenagem é geralmente de pequeno porte e não ocorreram registros importantes desse tipo de evento após o mapeamento de risco geológico realizado no local em 2015 (GOES e SANTANA, 2015).

Todavia, algumas regiões da sede do município apresentam risco baixo ou médio a movimentos de massa, que apesar de não cartografadas no escopo desse trabalho, são indicadas neste relatório para que sejam sempre monitoradas pela defesa civil. O intuito dessas indicações é impedir que essas áreas, de risco baixo ou médio, evoluam para áreas de risco alto ou muito alto futuramente, à medida que avança o processo de ocupação/urbanização e intervenções inadequadas sejam efetuadas, tais como; cortes verticais, aterramentos não técnicos, etc. Além disso, são indicados nesse relatório alguns locais com a possibilidade de ocorrência de eventos hídricos, que apesar de não mapeáveis, por estarem fora do objetivo desse mapeamento ou pelo risco ser baixo ou no máximo médio, podem trazer algum tipo de transtorno ao município no caso de chuvas muito intensas.

## **5.1. Áreas a serem monitoradas (risco médio ou baixo)**

### **Movimentos de massa**

Poucos locais do município apresentam algum tipo de risco a ocorrência de movimentos de massa. Tratam-se normalmente de ocupações efetuadas com o uso de cortes verticais nos taludes, principalmente para aumento da área plana a ser ocupada. Como o relevo do município é predominantemente plano a levemente colinoso, essas intervenções geram normalmente taludes verticalizados de pequena dimensão, com amplitudes insuficientes para gerarem grandes instabilidades. No entanto, alguns desses pontos, se ocupados, podem vir a apresentar risco baixo ou mesmo médio, relacionado a movimentos de massa. Cabe à Defesa Civil monitorar os locais indicados, principalmente antes da estação chuvosa e ficar atento à algum tipo de ocorrência durante o período das chuvas. É recomendável que a administração pública fiscalize os aterros, aterramentos, cortes nos taludes e solicite responsabilidade técnica adequada para a realização de qualquer tipo de intervenção ou obra no município.

Dentre os locais identificados como de risco médio a movimentos de massa em Mucurici, podemos citar para monitoramento;

I - Os desaterros e os cortes verticais de aproximadamente 3,0 m de amplitude no Bairro Planalto, à Rua Bem-Te-Vi, onde a mesma termina na Avenida Parque Itaúnas (Figuras 4 e 5). Recomenda-se o monitoramento desse local considerando a segurança das edificações e as obras implantadas, além do risco potencial de deslizamentos existente.



**Figura 4:** Desaterro e cortes de até 3,0 m de amplitude efetuados para ocupação à Rua Bem-Te-Vi, Bairro Planalto.



**Figura 5:** Foto do outro lado da edificação da imagem anterior, que mostra corte de cerca de 3,0 m em solo e saprólito de rocha granítica. Notar a proximidade da edificação e a inexistência de obra de contenção até este momento.

II - Casas edificadas sob cortes sub-verticais a verticais de cerca de 3,0 m de amplitude em solo residual de rocha granítica, situadas à Rua Campo Santo, no Bairro Baixo Niterói (Figuras 6 e 7). A Defesa Civil deverá estar atenta a este local e fiscalizar qualquer tipo de intervenção que amplie o talude de corte e conseqüentemente possa aumentar o grau de risco. Além disso, fiscalizar possíveis alterações nas edificações que as aproximem muito do talude de corte, o que também pode aumentar o risco.



**Figura 6:** Casas edificadas sob cortes subverticais com cerca de 3,0 m de amplitude em solo e saprólito de rocha granítica. Notar que as casas estão bem afastadas da base dos cortes, exceto a primeira.



**Figura 7:** Detalhe da foto anterior mostrando varanda construída sob corte verticalizado com cerca de 3,0 m de amplitude em solo residual maduro. Rua Campo Santo, Bairro Baixo Niterói.



**Figura 8:** Desaterro, cortes verticais de até 3,0 m de amplitude, muros de contenção e edificações à Av. Parque Itaúnas, Bairro Vista do Balneário.



**Figura 9:** Continuação da figura 8, casa sob talude de corte de cerca de 3,0 m de amplitude contido por muro de arrimo. Av. Parque Itaúnas.

III – Desaterros, cortes verticais de até 3,0 m de amplitude e muros de contenção a jusante e a montante de casas situadas no terreno entre a Avenida Parque Itaúnas, Rua Laranjeiras e Rua Casarão Lira (Figuras 8 e 9). Fiscalizar a estabilidade das obras já existentes, novos muros, cortes e também se ocorrerem novas edificações.

## Eventos Hídricos

O Município de Mucurici não apresenta rios de grande porte e a maior parte das drenagens pertence a pequenas bacias hidrográficas. Não há histórico significativo de eventos hídricos destrutivos, apenas algumas raras ocorrências mais localizadas em períodos chuvosos específicos. Como já descrito no relatório anterior, do mapeamento de risco (GOES e SANTANA, 2015), já ocorreu ruptura sequencial de pequenas barragens de terra na zona rural o que gerou enxurrada em um trecho da área urbana. No entanto, a área atingida, situada à Avenida Parque Itaúnas, nos bairros Caxias e Niterói, teve a área reurbanizada, com o córrego canalizado e nunca mais registrou ocorrência de inundação. Segundo o informado pela Defesa Civil e verificado naquele mapeamento também ocorreu galgamento de enxurrada na barragem de Mucurici (Balneário), com atingimento do parque instalado a jusante, no entanto, sem risco para as áreas habitadas.

Dessa forma, recomenda-se o monitoramento dos pequenos barramentos da zona rural, com verificações na integridade do corpo da barragem e nas saídas de água (vertedouros, canais, etc), além de vistorias na barragem urbana existente.

Este trabalho de mapeamento não visa examinar, caracterizar e definir obras de engenharia e nem tem competência técnica para isso. No entanto, são feitas algumas observações no intuito de alertar a administração pública sobre possíveis problemas que podem ocorrer durante os períodos chuvosos.

É sabido que o processo de urbanização produz aumento da torrencialidade das chuvas, isto é, aumenta o volume das enxurradas urbanas, mesmo que o padrão de chuva não aumente. Esse fato é explicado pela redução das áreas de retenção e infiltração das chuvas com a remoção de áreas verdes e impermeabilização do solo pelas edificações e pavimentações.

Isto posto, recomenda-se que o poder público deva monitorar esse fato e se possível, trabalhar para o disciplinamento dos fluxos pluviais crescentes, seu encaminhamento e destinação correta, para evitar danos às ruas, passeios, casas, etc.

Durante os trabalhos de campo foram feitas algumas observações quanto ao processo de urbanização em curso, notadamente no Bairro Vista do Lago. Neste local está ocorrendo pavimentação das ruas e nota-se aumento do número de edificações como casas e instalações públicas (Figuras 10 e 11). Observou-se a pavimentação das vias, mas não foram constatadas obras de drenagem pluvial subterrânea indicando que os fuxos pluviais talvez ocorrerão de maneira superficial. Deve-se, então, ficar atento a eventos de enxurradas um pouco mais fortes nas vias durante chuvas mais intensas e a possibilidade de danos principalmente à pavimentação.



**Figura 10: Urbanização com pavimentação da Rua das Laranjeiras. Não foi observado neste trecho implantação de rede de drenagem pluvial subterrânea.**



**Figura 11: Processo de urbanização da Rua Zelita Ribeiro de Barros. Não foi observado instalação de rede de drenagem pluvial subterrânea.**

As consequências do aumento do fluxo pluvial já podem ser observadas em um trecho da Avenida Parque Itaúnas, entre a Rua das Laranjeiras e Rua Zelita Ribeiro Bastos. Neste local há muito sedimento transportado e depositado por enxurradas urbanas (Figura 12), além de danos erosivos em um local do passeio público (calçada) onde o fluxo sai da rua e adentra a APP (Figura 13).



**Figura 12:** Aspecto da Av. Parque Itaúnas entre Rua das Laranjeiras e Zelita de Barros mostrando a grande quantidade de solo transportado por enxurradas.



**Figura 13:** Trecho da Av. Parque Itaúnas onde as enxurradas adentram a área da APP e onde se observam danos no passeio produzidos por erosão.



**Figura 14:** Córrego canalizado na Av. Parque Itaúnas onde se observam sedimentos e vegetação obliterando parcialmente o leito do canal.



**Figura 15:** Trecho de galeria fluvial parcialmente entulhado por sedimentos e vegetação sob a Rua Paraíso, Distrito de Água Boa.

Dois outros locais que devem ser monitorados e onde se recomenda ações de remoção de sedimentos e vegetação antes dos períodos chuvosos são; o leito do córrego canalizado à Avenida Parque Itaúnas, na Sede do Município (Figura 14) e a galeria pluvial sob a Rua Paraíso, no Distrito de Água Boa (Figura 15). Estes locais devem sempre passar por manutenção para facilitar o escoamento dos fluxos pluviais durante os períodos chuvosos para que se evitem obstruções e transbordamento.

## 6. SUGESTÕES

Neste capítulo são apresentadas sugestões baseadas nas situações verificadas durante a realização do presente trabalho.

É de suma importância esclarecer que as medidas de intervenção apresentadas constituem orientações gerais, não-mandatárias, que objetivam nortear as administrações municipais a respeito de possíveis formas de atuação para mitigar o risco geológico. Dessa forma, em nenhuma hipótese, as propostas apresentadas dispensam a realização de estudos e projetos que, em função das características específicas de cada região, indiquem a viabilidade, o tipo e as formas de implantação de medidas de intervenção eficazes.

1. Desenvolver estudos de adequação do sistema de drenagem pluvial, principalmente nas áreas de expansão urbana, uma vez que a urbanização é acompanhada do aumento da impermeabilização do solo com consequente ampliação do escoamento pluvial superficial, o que resulta em enxurradas mais volumosas que podem danificar ou mesmo destruir infraestruturas urbanas e até edificações;
2. Fiscalizar e proibir a construção em áreas protegidas pela legislação vigente;
3. Realizar programas de educação ambiental 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, além de informações sobre normas e posturas urbanas;
4. Elaborar plano de contingência que envolva a zona rural e urbana, para aumentar a capacidade de resposta e prevenção a desastres no município;
5. Fiscalizar e exigir que novos loteamentos apresentem projetos urbanísticos completos respaldados por profissionais habilitados para tal;
6. 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;
7. Agir de modo preventivo nos períodos de seca, aproveitando a baixa no número de ocorrências para percorrer e vistoriar todas as áreas de risco potencial conhecidas e adotar as medidas preventivas cabíveis;



8. Adequar os projetos de engenharia às condições geológicas e topográficas locais, evitando realizar escavações e aterros de grande porte;
9. Fiscalizar os pequenos açudes existentes na zona rural, no entorno da sede e dos distritos, uma vez que já houve, no passado, ruptura sistemática de vários deles com transtornos observados em parte da sede.

## 7. CONCLUSÕES

Assim como foi verificado no mapeamento realizado em 2015 (GOES e SANTANA, 2015) nenhuma área de risco alto ou muito alto relacionado a eventos hidrológicos e geológicos foi identificado no Município de Mucurici-ES, o que inclui a Sede e os Distritos de Água Boa e Itabaiana, na visita realizada em março de 2023.

Dessa forma, foi apenas redigido este relatório que de alguma forma atualiza o relatório de 2015, acrescentando algumas novas recomendações e reforçando alguns temas já elencados naquela visita ao município.

De maneira geral cabe ressaltar que o relevo aplainado da maior parte do município não propicia o surgimento de áreas de risco a movimentos de massa, tais como; deslizamentos, queda de blocos rochosos e fluxos de detritos. Cabe ao poder público fiscalizar a execução de cortes nos taludes e a implantação de obras de contenção tais como os muros de arrimo, para que sempre sejam observadas normas técnicas adequadas que garantam segurança e eficiência das mesmas.

A inexistência de rios de médio a grande porte também implica na quase inexistência de riscos relacionados com inundações. Cabe ressaltar que o avanço do processo de urbanização pode significar ampliação dos fluxos pluviais urbanos e que se os mesmos não forem equacionados de maneira técnica adequada, podem ocorrer danos à infraestrutura urbana, com possíveis prejuízos para o erário público durante chuvas mais intensas.

## 8. CONTATO MUNICIPAL

Prefeito: Atanael Passos Wagmacker

Telefone: 27 – 3751-1103

e-mail: gabinete@mucurici.es.gov.br

Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil: Alex Rodrigues de Souza

Telefone: 27 – 99833-0392

e-mail: defesacivil@mucurici.es.gov.br

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

GOES, Heródoto; SANTANA, Michele Silva. Ação emergencial para delimitação de áreas em alto e muito alto risco a enchentes, inundações e movimentos de massa: Mucurici, Espírito Santo. Belo Horizonte: CPRM, 2015.

LANA, Julio Cesar; JESUS, Denilson de; ANTONELLI, Tiago. Guia de procedimentos técnicos do departamento de gestão territorial: setorização de áreas de risco geológico. V. 3. Edição 1. Brasília: CPRM, 2021.

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 – Brasília: Ministerio das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnologicas – IPT, 2007.

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.