

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral**

**Serviço Geológico do Brasil – CPRM**  
**Departamento de Gestão Territorial – DEGET**

**Ação emergencial para reconhecimento de áreas de  
alto e muito alto risco a movimentos de massa,  
enchente e inundação**

**Bocaiúva – Minas Gerais**



**Setembro – 2015**

## Sumário

1.	Introdução e objetivos .....	3
2.	Metodologia.....	4
3.	Conceitos básicos de risco .....	5
4.	Resultados .....	7
4.1.	Bairro Zumbi .....	7
4.2.	Bairro Maria Rosa.....	8
4.3.	Bairro Esplanada.....	8
4.4.	Bairro Nossa Senhora de Fátima .....	9
4.5.	Bairro Centro .....	10
4.6.	Bairro Pernambuco .....	10
4.7.	Bairro Nossa Senhora Aparecida .....	12
4.8.	Bairro São Geraldo.....	12
5.	Sugestões .....	14
6.	Conclusões .....	15
7.	Contato Municipal.....	15

## **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações**

**Município de Bocaiúva - Estado de Minas Gerais**

**Setembro de 2015**

### **1. Introdução e objetivos**

Anualmente inúmeros desastres decorrentes de eventos naturais castigam todo o país, como as inundações de Alagoas e Pernambuco em 2010, de Santa Catarina em 2011 e das chuvas catastróficas ocorridas na região serrana do Rio de Janeiro em janeiro de 2011, repetido em 2012 nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo e em fevereiro de 2012, no Acre. Esses desastres acarretaram a perda de milhares de vidas humanas e ultrapassaram em todas as expectativas as previsões dos sistemas de alerta existentes. Desta forma o Governo Federal sentiu a necessidade da criação de um programa de prevenção de desastres naturais, visando minimizar os efeitos desses eventos sobre toda a população.

O crescimento acelerado e desordenado das cidades aliado à ausência de planejamento urbano, técnicas de construção adequadas, e ausência de educação básica, sanitária e ambiental, tem sido agentes potencializadores dessas situações de risco, que se efetivam em desastres por ocasião de eventos naturais, nos grandes e pequenos núcleos urbanos. A ocupação de encostas sem nenhum critério técnico ou planejamento, bem como a ocupação das planícies de inundação dos principais cursos d'água que cortam a maioria das cidades têm sido os principais causadores de mortes e de grandes perdas materiais.

Visando uma redução geral das perdas humanas e materiais o Governo Federal, em ação coordenada pela Casa Civil da Presidência da República em consonância com os Ministérios da Integração Nacional, Ministério das Cidades, Ministério de Ciência e Tecnologia, Ministério da Defesa e o Ministério de Minas e Energia firmaram convênios de colaboração mútua para executar em todo o país o diagnóstico e mapeamento das áreas com potencial de risco alto a muito alto.

O programa será executado pelo **Serviço Geológico do Brasil - CPRM**, empresa do Governo Federal ligada ao Ministério de Minas e Energia, com duração prevista, inicialmente, para quatro anos. Devido a grandes demandas e ao histórico de vários municípios brasileiros, iniciou-se uma ação emergencial em novembro de 2011 em algumas localidades com o objetivo de mapear, descrever e classificar as situações com potencialidade para risco alto e muito alto.

Os dados resultantes deste trabalho emergencial são disponibilizados em caráter primário às defesas civis de cada município e os dados finais irão alimentar o banco nacional de dados do **CEMADEN** (Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), localizado em Cachoeira Paulista - SP, ligado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, que é o órgão responsável pelos alertas de ocorrências de eventos climáticos de maior magnitude que possam colocar em risco vidas humanas, e do **CENAD** (Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres), localizado em Brasília - DF, 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.

## 2. Metodologia

Esse trabalho pode ser dividido basicamente em três etapas:

A primeira etapa anterior às atividades de campo, todo material necessário para o mapeamento de risco foi separado e transportado até o município. Aqui também foi realizado o primeiro contato direto com a Defesa Civil Municipal, onde foram coletadas informações pertinentes ao trabalho de mapeamento de risco, assim como verificada a disponibilidade de acompanhamento em visitas nas áreas com risco geológico.

A segunda etapa do trabalho consistiu em visitas de campo em áreas com histórico de desastres naturais ou naquelas áreas onde já foram identificadas situações de risco. No local foram observadas as condições das construções e seu entorno, situação topográfica, declividade do terreno, escoamento de águas pluviais e de águas servidas, além de indícios de processos desestabilizadores dos terrenos ou possibilidades de enchente e inundação.

Diversos aspectos que podem ser observados em campo são tidos como indícios ou evidências de movimentos de massas e situações de risco. Entre eles estão trincas em muros e paredes, trincas longitudinais em acessos, depressão de pavimentos, presença de voçorocas, presença de areia lavada em canalizações abertas, inclinação e tombamento de obras, deformação de muros de contenção, descalçamento de fundações e outros. A localização da construção e o próprio histórico local de acidentes pretéritos (relatos de moradores antigos) também são levados em consideração.

A terceira e última etapa, posterior ao campo, consistiu na definição e descrição de áreas de **risco alto (R3)** e  **muito alto (R4)**, segundo critério do Ministério das Cidades (Tabelas 1 e 2), que foram baseadas nas análises dos dados de campo e em imagens aéreas e de satélites. 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 do setor, a tipologia do movimento de massa ou identificação de enchente ou inundação e o número aproximado de moradias e habitantes no interior do polígono delimitado. Nessa etapa também foi redigido o presente relatório, onde constam informações relativas ao mapeamento de risco do município.

**Tabela 1:** Classificação dos graus de risco a movimentos de massa (Ministério das Cidades).

Graus de Risco	Descrição
<b>R1</b> <b>Baixo</b>	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.
<b>R2</b> <b>Médio</b>	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.
<b>R3</b> <b>Alto</b>	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.
<b>R4</b> <b>Muito Alto</b>	As 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 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 intensas e prolongadas.

**Tabela 2:** Classificação dos graus de risco a inundação (Ministério das Cidades).

Graus de Risco	Descrição
<b>R1 - Baixo</b>	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com baixo potencial de causar danos e baixa frequência de ocorrência (sem registros de ocorrências nos últimos 5 anos).
<b>R2 - Médio</b>	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos e média frequência de ocorrência (1 ocorrência significativa nos últimos 5 anos).
<b>R3 - Alto</b>	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos e média frequência de ocorrência (1 ocorrência significativa nos últimos 5 anos), envolvendo moradias de alta vulnerabilidade
<b>R4 - Muito Alto</b>	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos e alta frequência de ocorrência (pelo menos 3 ocorrências significativas nos últimos 5 anos), envolvendo moradias de alta vulnerabilidade.

### 3. Conceitos básicos de risco

Todos os conceitos aqui apresentados foram retirados do livro MAPEAMENTO DE RISCO EM ENCOSTAS E MARGENS DE RIOS, do Ministério das Cidades.

**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.

**Risco** – 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.

**Área de risco** – Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda.

**Talude natural** – são definidos como encostas de maciços terrosos, rochosos ou mistos, de solo e/ou rocha, de superfície não horizontal, originados por agentes naturais.

**Talude de corte** – é definido como um talude, resultante de algum processo de escavação executado pelo homem.

**Talude de aterro** – refere-se aos taludes originados pelo aporte de materiais, tais como, solo, rocha e rejeitos.

## Tipos de movimentos de massa:

PROCESSOS	CARACTERÍSTICAS DO MOVIMENTO/MATERIAL/GEOMETRIA
RASTEJO (CREEP)	Vários planos de deslocamento (internos);
	Velocidades muito baixas a baixas (cm/ano) e decrescente com a profundidade;
	Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes;
	Solo, depósito, rocha alterada/fraturada;
	Geometria indefinida.
ESCORREGAMENTOS (SLIDES)	Poucos planos de deslocamento (externos);
	Velocidades médias (m/h) a altas (m/s);
	Pequenos a grandes volumes de material;
	Geometria e materiais variáveis;
	PLANARES: solos poucos espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza.
	CIRCULARES: solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas.
	EM CUNHA: solos e rochas com dois planos de fraqueza.
QUEDAS (FALLS)	Sem planos de deslocamento;
	Movimento 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 MATAÇÃO; TOMBAMENTO.
CORRIDAS (FLOWS)	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.

**Enchente ou cheia** – elevação temporária do nível d'água em um canal de drenagem devida ao aumento da vazão ou descarga.

**Inundação** – 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.

**Erosão marginal** – remoção e transporte de solo dos taludes marginais dos rios provocados pela ação erosiva das águas no canal de drenagem.

**Solapamento** - 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.

#### 4. Resultados

Este relatório apresenta as áreas indicados pela Defesa Civil de Bocaiúva em campo realizado no dia 15 de setembro de 2015, onde participaram a Geóloga/Pesquisadora do Serviço Geológico do Brasil, Larissa Flávia Montandon Silva, assim como o Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil, Miguel Vieira de Oliveira, e o Secretário de Defesa Civil, Pablo Luan Xavier de Souza.

Todas as áreas vistoriadas estão sujeitas a processos de enxurrada e alagamento devido à ausência, insuficiência e/ou falta de manutenção de sistema de drenagem das águas superficiais e pluviais. Dessa forma não são contemplados no escopo do “Projeto de Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações”, portanto não são setorizadas conforme metodologia do referido projeto. Entretanto todos os locais vistoriados estão descritos abaixo.

Vale ressaltar que as áreas aqui delimitadas foram aquelas indicadas pela equipe da Defesa Civil onde há a presença de residências, uma vez que o intuito do projeto de setorização é o de evitar perdas vidas humanas, bem como prejuízos patrimoniais.

##### 4.1. Bairro Zumbi

As ruas do bairro, durante os períodos chuvosos, sofrem com enxurradas e alagamentos devido ao mal dimensionamento do sistema de drenagem das águas pluviais (Figuras 1, 2 e 3), falta de manutenção e limpeza dos canais de drenagem (Figura 4) e a ocupação desordenada de áreas de fluxo preferencial de águas (Figura 5 e 6).



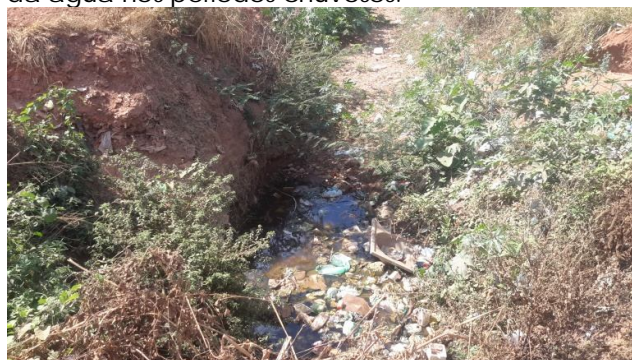
**Figura 1:** Sistema de drenagem insuficiente para a demanda do volume de água no local.



**Figura 2:** Mau dimensionamento das manilhas no canal da drenagem, que não comporta o volume da água nos períodos chuvosos.



**Figura 3:** Mau dimensionamento das manilhas no canal da drenagem.



**Figura 4:** Falta de limpeza no canal de drenagem.

canal da drenagem, que não comporta o volume da água nos períodos chuvosos.



**Figura 5:** Moradias construídas impedindo o curso natural das enxurradas superficiais, e sistema de drenagem insuficiente para a demanda de volume no local.



**Figura 6:** Residência sendo construída sobre o canal de drenagem, que está insuficiente para o volume de água.

#### 4.2. Bairro Maria Rosa

Nesse bairro, o processo de alagamento se concentra na Rua José Geraldo de Aquino e na Rua A, principalmente nas residências instaladas no caminho preferencial da água, a qual é barrada pela existência do imóvel. Nas moradias abaixo do nível da rua, a altura d'água no interior das casas pode chegar a 1 metro, como ocorre no imóvel de nº 561 da Rua José Geraldo de Aquino (Figuras 7 e 8). Não foi observado qualquer tipo de sistema de drenagem superficial e de águas pluviais no local.



**Figura 7:** Local na Rua Jose Geraldo de Aquino onde ocorre alagamento. A residência abaixo do nível da rua tem altura d'água que pode chegar a 1 metro.



**Figura 8:** Moradias na Rua A que são afetadas pelo alagamento.

#### 4.3. Bairro Esplanada

Nesse bairro, a Rua Norberto Alves Dias e ruas adjacentes sofrem com fortes enxurradas e alagamentos durante os períodos chuvosos (Figuras 9 e 10). Não foi observado qualquer tipo de sistema de drenagem superficial e de águas pluviais no local.



**Figura 9:** Vista da Rua Norberto Alves Dias, frequentemente atingida por enxurradas.



**Figura 10:** Região de baixada no bairro Esplanada que sofre com alagamentos provenientes das enxurradas de montante.

#### 4.4. Bairro Nossa Senhora de Fátima

Extensa área do bairro é frequentemente atingida por enxurradas e alagamentos, devido à ocupação em área naturalmente suscetível a esses processos e ao mau dimensionamento, falta de manutenção e limpeza dos sistemas de drenagem de águas pluviais e superficiais (Figura 11). Em vários locais a força da água da enxurrada destruiu muros de residências (Figura 12 e 13). O nível d'água dentro das moradias atinge aproximadamente 0,80 metros (Figura 14).



**Figura 11:** Drenagem mal dimensionada para o volume da água aportada no local, sem manutenção e limpeza.



**Figura 12:** Muro de residência destruído pela força da enxurrada.



**Figura 13:** Muro de residência destruído pela força da enxurrada.



**Figura 14:** Nível d'água de cerca de 0,80 metros dentro das residências.

#### 4.5. Bairro Centro

A Rua Desembargador Veloso sofre com alagamentos proveniente de enxurradas a montante, principalmente do bairro Nossa Senhora de Fátima. O sistema de drenagem pluvial é praticamente inexistente, o que não comporta o volume de água aportada no local.



**Figura 15:** Vista da Rua Desembargador Veloso alagada, no último mês de maio de 2015. Imagem fornecida pela COMPDEC-Bocaiúva/MG.



**Figura 16:** Drenagem de água pluvial mal dimensionada para o volume aportado no local. Imagem fornecida pela COMPDEC-Bocaiúva/MG, de 2013.



**Figura 17:** Interior das moradias invadidas pelas águas do alagamento na Rua Desembargador Veloso. Imagem fornecida pela COMPDEC-Bocaiúva/MG.



**Figura 18:** Interior das moradias invadidas pelas águas do alagamento na Rua Desembargador Veloso. Imagem fornecida pela COMPDEC-Bocaiúva/MG.

#### 4.6. Bairro Pernambuco

Nesse bairro, existem dois pontos críticos de enxurrada e alagamento. O primeiro e mais restrito, está localizado na Rua Joaquim Félix, a qual recebe grande fluxo de água durante períodos chuvosos intensos, atingindo e alagando as moradias mais a jusante (Figuras 19 e 20). Não foi observado qualquer tipo de sistema de drenagem superficial e de águas pluviais no local.



**Figura 19:** Vista da Rua Joaquim Félix, da qual desce fortes enxurradas durante períodos de alta pluviosidade.



**Figura 20:** Residências atingidas pela enxurrada.

Já as Ruas Zeferino Prates e Cícero Fonseca são comumente alagadas pelas águas proveniente das enxurradas que partem da Rua João G. Pereira e ruas adjacentes (Figura 21). Desse ponto até a área de alagamento, inúmeras residências construídas irregularmente no caminho preferencial das águas são atingidas pela enxurrada (Figura 22). O nível d'água nas Ruas Zeferino Prates e Cícero Fonseca atinge aproximadamente 1 metro de altura, encobrendo todo o campo de futebol (Figura 23 e 24). Não foi observado qualquer tipo de sistema de drenagem superficial e de águas pluviais no local.



**Figura 21:** Vista da Rua João G. Pereira de onde se inicia o processo mais crítico de enxurrada.



**Figura 22:** Residências instaladas no caminho preferencial das águas, comumente atingidas por fortes enxurradas.



**Figura 23:** Vista da Rua Zeferino Prates, atingida por alagamento das águas provenientes das enxurradas a montante.



**Figura 24:** Vista do campo de futebol, que durante os alagamentos chega a atingir cerca de 1 metro de altura d'água.

#### 4.7. Bairro Nossa Senhora Aparecida

Trata-se de área de baixada, com ocupação desordenada consolidada (Figuras 25 e 26). É frequentemente atingida por alagamento por águas provenientes de enxurradas a montante. A região mais crítica está nas proximidades da Rua M. O sistema de drenagem de água pluvial está sem manutenção e limpeza, e mostra-se mal dimensionado para o volume de água que é aportado no local (Figuras 27 e 28).



**Figura 25:** Vista da área de ocupação desordenada, que é atingida por alagamento. Observa-se uma nova residência em construção, sendo feita sobre base elevada, devido ao histórico do local.



**Figura 26:** Vista da área de ocupação desordenada, que é atingida por alagamento, nas proximidades da Rua M.



**Figura 27:** Sistema de drenagem sem manutenção e limpeza.



**Figura 28:** Sistema de drenagem sem manutenção e limpeza.

#### 4.8. Bairro São Geraldo

O local é comumente atingido por enxurradas, enchentes rápidas e alagamentos, devido ao mau dimensionamento do canal de drenagem e das manilhas (Figuras 29 e 30), que não comportam o volume de água proveniente de montante (Figuras 31 e 32). A área do Conjunto Habitacional Brás Lopes, principalmente a Rua D é fortemente atingida pela enxurrada, onde o muro de uma residência foi destruído pela força da água (Figuras 33 e 34).



**Figura 29:** Residências atingidas por alagamento e enchente rápida devido ao mau dimensionamento do canal de drenagem e manilhas.



**Figura 30:** Residências atingidas por alagamento e enchente rápida devido ao mau dimensionamento do canal de drenagem e manilhas.



**Figura 31:** Nível d'água dentro das residências. Imagem fornecida pela COMPDEC-Bocaiúva/MG.



**Figura 32:** Nível d'água dentro das residências. Imagem fornecida pela COMPDEC-Bocaiúva/MG.



**Figura 34:** Residência no Conjunto Habitacional Brás Lopes que teve seu muro destruído pela força da enxurrada.



**Figura 35:** Vista da Rua D, no Conjunto Habitacional Brás Lopes, que é fortemente atingida pela enxurrada.

## 5. Sugestões

Neste capítulo são apresentadas sugestões gerais baseadas nas situações verificadas durante os trabalhos de vistoria no município de Bocaiúva (MG).

1. Implantação, manutenção e limpeza de sistemas de drenagem das águas pluviais e superficiais, adequados à demanda de volume da água das enxurradas e alagamentos de ocorrência comum no município;
2. Formalização definitiva da Defesa Civil Municipal, com a geração de concurso para a formação de quadro permanente e comprometido com as ações pertinentes, evitando a substituição dos integrantes por conta de mudanças de gestão, ocasião em que se assume o risco de ter um quadro novo e sem capacitação, a cada 4 anos. Este problema está ocorrendo, neste momento, em todo o Brasil;
3. Implementação de programas de educação voltados para as crianças em idade escolar e para os adultos em seus centros comunitários, ensinando-os a ocupar corretamente e a importância de não descartar lixo e entulhos nas drenagens naturais ou instaladas e nas vias públicas. A CPRM disponibiliza gratuitamente cartilhas de fácil entendimento, produzidas para este fim. Possuímos também um Programa de Treinamento em Riscos Geológicos Urbanos, voltado para as Defesas Cíveis e seus voluntários, lideranças comunitárias, Bombeiros e todas as pessoas envolvidas com o processo de eliminação dos riscos e mitigação de desastres nos municípios.
4. Implementação 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, enviados pelo CEMADEN.
5. A Defesa Civil deve realizar visitas periódicas às áreas de risco e supervisão das obras em andamento, evitando a proliferação das áreas de risco. Sabe-se hoje que os custos com prevenção são de aproximadamente 10% dos custos de mitigação de desastres naturais, além das perdas de vidas que são insubstituíveis. A Defesa Civil deve agir 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.

## 6. Conclusões

Os processos identificados no município de Bocaiúva são enxurradas e alagamentos provocados pela ocupação irregular e/ou com infraestrutura inadequada em áreas de caminho preferencial e de acumulação das águas, as quais são naturalmente suscetíveis à ocorrência de enxurradas e alagamentos. A ocupação de áreas suscetíveis a esses processos deve ser realizada de forma adequada e com acompanhamento técnico, e desde que exista, ou se instale posteriormente, toda a infraestrutura necessária para a retirada das águas desde a cabeceira e ao longo de toda área onde ocorrem enxurradas, evitando-se assim o alagamento de áreas mais baixas. E mesmo nas áreas de baixadas deve ser instalado eficiente sistema de drenagem para a retirada da água pluvial local.

Dessa forma, todas as situações de risco a que a população do município está exposta pode ser minimizada ou extinta com a implantação e manutenção de sistema de drenagem das águas pluviais adequada para a demanda de volume já relatada e observada ao longo dos últimos períodos chuvosos. Segundo o Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil, desde o ano de 2009, com recorrência anual, que chuvas acima de 60 mm causam as enxurradas e alagamentos descritos no relatório.

**O presente relatório é de caráter informativo e, em si, não esgota a análise das áreas de risco aqui consideradas, sendo necessária a revisão constante destas áreas e de outras não indicadas, que podem ter seu grau de risco modificado a depender das ações tomadas pela municipalidade.**

**Vale ressaltar que as prefeituras a partir da promulgação da Lei 12.608 de 10 de abril de 2012 deverão incluir em seu plano diretor as áreas de risco a deslizamentos e inundações, assim como, controlar e fiscalizar a ocupação dessas áreas.**

## 7. Contato Municipal

Órgão Municipal: Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil

Responsável: Coordenador Miguel Vieira de Oliveira

Telefone: (38) 9889-7574

E-mail: defesacivilboc@gmail.com

**Agradecimentos:**

O Serviço Geológico do Brasil – CPRM agradece ao Sr. Miguel Vieira de Oliveira, Coordenador da Defesa Civil do Município de Bocaiúva, e ao Sr. Pablo Luan Xavier de Souza, Secretário de Defesa Civil, pela dedicação e comprometimento com a causa da Defesa Civil, abdicando de suas volumosas cargas de trabalho para nos propiciar a execução dessa difícil tarefa. Sem esta valiosa contribuição, nada teria sido possível.

A todos os técnicos da Defesa Civil, o nosso agradecimento.

Bocaiúva, setembro de 2015.

---

**Larissa Flávia Montandon Silva**  
larissa.montandon@cprm.gov.br  
Geóloga/Pesquisadora em Geociências  
CPRM/SUREG- BH