

# PANORAMA DOS RISCOS GEOLÓGICOS NO CENTRO OESTE

## OVERVIEW OF GEOLOGICAL RISKS IN THE MIDWEST REGION

RODRIGO LUIZ GALLO FERNANDES  
VIVIAN ATHAYDES CANELLO

*Pesquisadores em Geociências – Serviço Geológico do Brasil – Superintendência  
Regional de Goiânia – Goiânia – GO – Brasil*

*Email: rodrigo.fernandes@cprm.gov.br /vivian.fernandes@cprm.gov.br*

### RESUMO ABSTRACT

O presente artigo tem como objetivo apresentar os resultados da setorização de risco geológicos e hidrológicos nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, realizados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, ao longo dos 10 últimos anos, devido à implantação da lei 12.608. O artigo apresenta o panorama dos trabalhos realizados nestes estados, as cidades setorizadas, as causas e o número de pessoas afetadas pelos riscos, de forma sucinta, a fim de nortear o leitor acerca das setorizações de risco no Centro Oeste.

**Palavras-chave:** risco geológico, deslizamento, inundação, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul

This article aims to present the results of geological and hydrological risk sectorization in the states of Goiás, Mato Grosso and Mato Grosso do Sul, carried out by the Geological Service of Brazil - CPRM, over the last 10 years, due to the implementation of the law 12,608. The article presents an overview of the work carried out in the states, the sectorized cities, the causes and number of people affected by risks, in a succinct manner, in order to guide the reader about the risk sectors in the Midwest.

**Keywords:** geological risk, landslide, flood, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, diversos eventos naturais flagelaram o país, ocasionando diversos desastres decorrentes desses eventos. De acordo com a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), os eventos naturais que mais atingiram o Brasil estão classificados como eventos Geológicos – Movimentação de Massa, que incluem quedas, tombamentos e rolamentos de blocos, deslizamentos, corridas de massas, subsidências e colapsos e todas as erosões (costeiro-marinha, de margem fluvial e continental) e os eventos hidrológicos que englobam as inundações, as enxurradas e os alagamentos. Segundo o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais de 1991 a 2010 (UFSC-CE-

PED, 2012), a porcentagem de mortes em eventos geológicos e hidrológicos entre os anos de 1991 a 2010 alcança 20,64% nos eventos geológico e 61,82% nos eventos hidrológicos, indicando que esses são as maiores causas de mortes por desastres no país.

A lei 12.608/2012 que instituiu 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, em seu artigo 6º inciso IV, “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, foi convocada a partir de novembro de 2011, a realizar os mapeamentos das áreas de risco englobando o mapeamento, a descrição e a classificação de áreas de risco geológico alto e muito alto em municípios de todas as unidades da federação selecionados pelas Defesas Cíveis Nacional e Estaduais.

A implantação da Lei 12.608 foi motivada pelos diversos desastres naturais que ocorreram em anos anteriores, como as chuvas intensas em Santa Catarina no ano de 2008, eventos em Alagoas e Pernambuco em 2010, e os mega-desastres na Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011. De acordo com Nogueira et al., 2014, os avanços formalizados no aparato legal trouxeram consigo, entretanto, os desafios relacionados à sua operacionalização, já que ainda que a PNPDEC preveja a ação articulada entre os entes federados, o próprio arranjo federativo brasileiro dificulta a cooperação intergovernamental, somando-se a isso o perfil de boa parte dos municípios brasileiros, em especial os de menor porte: fragilidade institucional e baixa capacidade econômica e burocrática para cumprir as exigências de grande parte das políticas públicas nacionais. Diante deste contexto, devido ao seu corpo técnico especializado, o Serviço Geológico do Brasil foi convocado a realizar os mapeamentos das áreas de risco conforme já supracitados.

Ao longo desses dez anos, os trabalhos realizados no Centro-Oeste foram feitos pela Superintendência Regional de Goiânia e São Paulo. No estado de Goiás foram levantados 27 municípios, sendo três cidades já revisitadas. Em Mato Grosso, 20 cidades já foram mapeadas pela CPRM, destas seis ressetorizadas, e em Mato Grosso do Sul, 22 cidades, com três cidades revisitadas.

## 2 OBJETIVO

O objetivo da setorização de risco é identificar, caracterizar e delimitar locais urbanizados propensos a sofrerem perdas materiais e/ou humanos ou danos, decorrentes de eventos de natureza geológica ou hidrológica, para subsidiar os administradores públicos a cerca de decisões relacionadas às políticas de prevenção de desastres, ordenamento territorial e engenharia urbana.

Como objetivos específicos, podemos destacar alguns pontos, que são:

- a. Gerar e difundir as informações técnicas a respeito de áreas em risco, a nível nacional, para alimentar o banco de dados das instituições ligadas às ações de monitoramento e alerta de desastres (CENAD, CEMADEM, Defesa Cível Estadual);
- b. Subsidiar aos responsáveis, critérios para a disponibilização de recursos públicos destinados às obras de prevenção e respostas aos desastres naturais;
- c. Alimentar os órgãos de fiscalização voltados ao controle e inibição da expansão de áreas de risco, no âmbito estadual e municipal;
- d. Fazer o indicativo geral de intervenção para a orientação de implantação de práticas voltadas a prevenção de desastres;
- e. Desenvolvimento de documentos cartográficos (cartas e mapas), e relatórios técnicos em linguagem clara e acessível, para alcançar e difundir as questões de risco para o público em geral, de forma mais abrangente possível.

## 3 CONCEITOS

Para o melhor entendimento do artigo, nesse capítulo iremos definir alguns conceitos básicos acerca de risco e desastres naturais. Os conceitos foram baseados nos entendimentos dos seguintes autores: Macedo et al. (2013), Santos (2012), Tomimaga (2012).

**Evento:** Fenômeno com características, dimensões e localização geográfica registrada no tempo.

**Risco:** Probabilidade de ocorrer um efeito adverso de um processo sobre um elemento, sendo qualificado como a relação entre perigo e vulnerabilidade pressupondo sempre a perda.

**Risco geológico:** Relação entre a probabilidade de ocorrência de um evento adverso de natureza geológica e a magnitude de suas consequências socioeconômicas.

**Perigo:** Uma condição com potencial para causar consequência indesejável, em um intervalo de tempo.

**Suscetibilidade:** Relação à propensão ou potencialidade natural de ocorrer um evento do meio físico em uma determinada área.

**Desastres naturais:** Resultados do impacto de fenômenos naturais extremos ou intensos sobre um sistema social, causando sérios danos e prejuízos que excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade atingida em conviver com o impacto.

**Vulnerabilidade:** Conjunto de fatores físicos, sociais, ambientais, econômicos e institucionais que condicionam a magnitude do dano do meio exposto à determinada ameaça delimitado no espaço e no tempo. Corresponde à predisposição a sofrer danos ou perdas.

**Área de Risco:** Área passível de ser atingida por 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.

**Talude natural:** Superfície natural inclinada, sem alterações em sua geometria provocadas pela ação humana.

**Talude de corte:** Superfície inclinada decorrente da ação antrópica (escavação ou aterro).

**Movimentação de massa:** deslocamentos descendentes de solo, rochas ou detritos sob a ação da força da gravidade.

**Enxurrada:** Escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte.

**Enchente:** Elevação do nível de água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima no canal, sem extravasamento.

**Inundação:** Transbordamento das águas de um curso de água, atingindo a planície de inundação ou a área de várzea.

**Erosão:** Processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou de fragmentos e partículas de rochas por ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e/ou organismos.

**Erosão laminar:** Erosão causada pelo escoamento uniforme pela superfície do terreno, transportando partículas de solo, sem a formação de canais definidos.

**Erosão linear:** erosão causada pela concentração do escoamento superficial e de fluxo de água em forma de filetes. A evolução da erosão linear dá origem a três tipos de erosão, em ordem de grandeza, sulco, ravinas e voçorocas.

## 4 METODOLOGIA

As setorizações de áreas de risco geológico são realizadas em áreas urbanizadas, com presença de população em habitações. Têm por finalidade a identificação, a delimitação e a caracterização de áreas ou setores de uma encosta ou planície de inundação sujeitas à ocorrência de processos destrutivos de movimentos de massa, enchentes de alta energia e inundações.

Os trabalhos das setorizações de risco podem ser divididos em três etapas, sendo a primeira consistindo nas atividades anteriores às atividades de campo, onde 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. Em caso de ressetorização há também o levantamento e estudo do antigo relatório, para análise e programação da etapa de campo, para que a mesma possa abranger os antigos setores de risco, além dos novos que a defesa civil local possa apresentar. Nessa etapa também é realizado o contato com a Defesa Civil 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.

A segunda etapa do trabalho abrange as 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. Essa etapa é realizada com o acompanhamento de um agente ou responsável pela defesa civil local, para que seja feito o reconhecimento regional dos problemas apresentados. Nesta etapa também ocorre a transferência de conhecimento entre os pesquisadores do Serviço Geológico do Brasil e os responsáveis pela defesa civil local, onde os pesquisadores podem explici-

tar, em campo, os problemas apontados, questões geológicas, de geotecnia e de risco geológico.

Nos locais visitados são analisadas visualmente as características geológicas e geotécnicas do terreno, além de ser realizado o levantamento do histórico local e das ocorrências 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 os indícios de processos desestabilizadores do terreno, como 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, 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. No caso dos locais verificados para o fenômeno de inundações e enchentes, é verificada a propensão da área para os eventos estudados e, em caso positivo, são analisadas as características do curso de água e a extensão de atingimento das cheias.

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 dos taludes.

Durante os levantamentos de campo, foram feitos registros fotográficos, anotações e marcação de pontos visitados com auxílio de aparelho de posicionamento global (GPS), levantamentos de altura dos taludes com trenas eletrônicas e hipsômetro.

O mapeamento e setorização dos riscos são realizados de acordo com a classificação proposta pelo Ministério das Cidades (Brasil, 2004) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2007), onde os graus de risco são determinados conforme a presença de indícios, onde o grau pode variar de risco baixo (R1), até risco muito alto (R4). Por se tratar de trabalho emergencial, foi definido que somente setores de risco alto (R3) e muito alto (R4) eram mapeados em trabalhos de campo. Os indícios de movimentação de massa e inundação, de acordo com seu grau de risco, podem ser observados na tabela 1 e 2.

**Tabela 1.** Classificação dos graus de risco para movimentação de massa. (Adaptado de Brasil, 2004 e 2007 e IPT, 2007).

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.

**Tabela 2.** Classificação dos graus de risco para enchentes e inundações. (Adaptado de Brasil, 2004 e 2007 e IPT, 2007).

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.

A terceira etapa, após a etapa de campo para a coleta de dados, consiste na definição e descrição de áreas de risco geológico alto e muito alto, onde cada área 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, imagens que representam o setor de risco, 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 é redigido o relatório técnico, contendo informações relativas ao mapeamento de risco do município.

É importante salientar que todas as áreas visitadas são áreas que são indicadas pelo responsável local da Defesa Civil, e no caso das ressetoriza-

ções, além dessas, as áreas apresentadas no antigo relatório.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Estado de Goiás

No estado de Goiás, até março de 2021, já foram setorizadas 27 cidades, sendo elas, Acreúna, Alexânia, Anápolis, Aparecida de Goiânia, Baliza, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Caldas Novas, Caldazinha, Ceres, Formosa, Goiânia, Cidade de Goiás, Itumbiara, Itajá, Jataí, Lagoa Santa, Mineiros, Novo Gama, Pirenópolis, Quirinópolis, Rio Verde, Santa Helena de Goiás, Santa Rita do Araguaia, Senador Canedo Silvânia e Uruaçu. Dessas cidades, três já foram revisitadas para a ressetorização, sendo Uruaçu em 2018 e Anápolis e Formosa em 2019.

Dessas 27 cidades visitadas, sete cidades não apresentaram problemas relativos ao mapeamento realizado pelo Serviço Geológico do Brasil, na data da visita. Em 2013 foram realizadas vistorias nas cidades de Baliza e Itumbiara, onde as defe-

sas civis municipais informaram que não haviam incidentes registrados nas respectivas cidades até a data da visita. Já em 2015 foram visitadas as cidades de Rio Verde e Acreúna. Não foram verificadas áreas de risco enquadradas no mapeamento de risco realizado pelo Serviço Geológico do Brasil. Em Acreúna, apenas alguns locais próximo ao Ribeirão do Veredão apresentaram problemas devido à insuficiente gestão das águas pluviais, assim como em Rio Verde, que também apresentava alguns pontos atingidos por alagamentos provenientes também da má gestão das drenagens pluviais.

Em 2018, as cidades de Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis e Caldazinha foram mapeadas pelo SGB e não apresentaram áreas de risco. O muni-

cípio de Bela Vista de Goiás mostrou ter apenas um setor de acompanhamento, com uma pequena erosão marginal no córrego Ponte de Terra (**Figura 1**). Bonfinópolis apresentou dois pontos de interesse de monitoramento, sendo o primeiro um ponto de erosão marginal ao lado do lago de recreação do município, erosão essa causada devido à intensa impermeabilização do entorno do local e má gestão das drenagens urbanas, não estando relacionado a áreas de risco, e o outro ponto estando relacionado com enxurrada ao lado da via férrea que percorrer a área urbana do município (**Figura 2**). A cidade de Caldazinha, também não apontou setores de risco aplicados na metodologia, tendo apenas dois pontos de observação relacionados à enxurrada.



**Figura 1.** Local de pequena erosão marginal na cidade de Bela Vista de Goiás, 2018 (Fernandes et al, 2018).



**Figura 2.** A- Local de pequena erosão próximo ao lago de recreação da cidade de Bonfinópolis e, B- local de enxurrada ao lado da linha férrea, 2018 (Fernandes et al), 2018.

Com relação às cidades setorizadas, os principais eventos notados nas cidades foram eventos de erosões e inundações. Em Alexânia, em visita realizada em 2014, foram setorizados dois locais

com tipologia de eventos de erosão. Tais erosões foram desenvolvidas devido à ausência de drenagens pluviais aliados à geomorfologia da cidade (**Figura 3**).



**Figura 3.** Erosões que atingiram a área urbana da cidade de Alexânia, 2014 (Fernandes et al, 2014).

As cidades de Jataí, Itajá, Lagoa Santa, Mineiros, Quirinópolis, Santa Helena de Goiás e Santa Rita do Araguaia foram vistoriadas em 2015, tendo apresentado um setor de risco cada, na tipologia de inundação. Ao todo essas cidades tinham 220 residências em área de risco e 883 pessoas (**Figuras 4 a 6**).



**Figura 4.** Local de atingimento por inundações na cidade de Quirinópolis, 2015 (Melo et al, 2015).



**Figura 5.** Local de atingimento por inundações na cidade de Mineiros, 2015 (Melo et al, 2015).



**Figura 6.** Local de atingimento por inundações na cidade de Jataí, onde em eventos a água podia alcançar 2,00 mts, 2015 (Melo et al, 2015).

Com relação às cidades atingidas por outras tipologias, podemos citar as cidades de Novo Gama e Silvânia, cidades essas atingidas por eventos de erosões. Novo Gama apresentava dois setores atingidos pelas erosões em cabeceira de drenagens, essas em atividade na data da visita, em 2013, devido a má gestão das águas pluviais (Figura 7). Em Silvânia, dos nove setores cadastrados no momento da vistoria, cinco foram de erosões, dos quais podemos citar locais com ero-

sões devido ao antigo garimpo de ouro na cidade, como as áreas localizadas nas ruas Rui Barbosa e 18, e bairro Maria de Lourdes. As outras erosões de Silvânia são antigas erosões reativadas devido à má gestão de água pluvial, aliada à falta de gestão territorial (Figura 8). Em Novo Gama, 18 residências e 76 pessoas estavam afetadas pelas áreas de risco, e em Silvânia, na data da vistoria, 216 residências e 864 pessoas estavam em áreas de risco no município.



Figura 7. Local atingido por erosões na cidade de Novo Gama, 2013 (Vieira Junior et al, 2015).



Figura 8. Residência próxima ao rebordo erosivo, com lançamento de água servida, e residência próxima a erosão ativa, Silvânia 2017 (Fernandes et al, 2017).

As cidades de Aparecida de Goiânia e Goiânia, por serem as maiores cidades do estado, consequentemente apresentaram os maiores núme-

ros de setores de áreas de risco. Em Aparecida de Goiânia os números de locais em risco geológico e hidrológico eram de 18, no ano de 2017, sendo



destes 9 setores de erosão, 8 de deslizamento planares solo-solo e apenas 1 setor de inundação, e Goiânia apresentavam 24 setores em 2016, dos quais 12 setores foram enquadrados na tipologia de inundação, 9 na tipologia de erosão e 3 de movimentos de massa.

Na cidade de Aparecida de Goiânia, os desastres notados durante o mapeamento dos riscos foram os diversos pontos de deslizamento planar solo-solo ocasionado devido à falta de gestão

construtiva da cidade, já que nesses pontos, tais problemas foram ocasionados devido ao método construtivo de corte-aterros realizados de forma errônea pelos cidadãos (**Figuras 9 e 10**).

Mais uma vez, cabe salientar que os problemas de erosões apontados no município são decorrentes da falta de gestão das águas pluviais, ausências de drenagens urbanas adequadas e impermeabilização descontrolada das cabeceiras de drenagens da cidade.



**Figura 9.** Típico local de corte aterro, ocasionando movimentação de solo planar de solo-solo em Aparecida de Goiânia, 2017 (Fernandes et al, 2017).



**Figura 10.** Erosão marginal ocasionando problemas a moradia próximas, Rua das Mangueiras, Setor Retiro dos Bosques, Aparecida de Goiânia, 2017 (Fernandes et al, 2017).

Já em Goiânia, as tipologias se dividem, sendo doze áreas afetadas por inundação, nove por erosões e três por movimento de massa. Tais problemas são diretamente causados por intensa im-

permeabilização do solo, falta de planejamento acerca do controle das águas pluviais e o aumento do volume de chuvas são alguns dos fatores que contribuem para as áreas de risco (**Figuras 11 e 12**).



Figura 11. Locais atingidos por inundações em eventos de 2016, Goiânia, 2016 (Fernandes et al, 2016).



Figura 12. Erosão marginal atingindo residências, Jardim América, Goiânia, 2016 (Fernandes et al, 2016).

As cidades de Anápolis, Formosa e Uruaçu tiveram os trabalhos de setorização de risco refeitos, no ano de 2019 e 2018 sucessivamente. A cidade de Uruaçu, que foi visitada pela primeira vez no ano 2013, e revisitada em 2018, deixou de ter setor de risco, devido à análise e classificação pelos técnicos do SGB. Já a cidade de Formosa, que em 2013 tinha quatro setores de risco, passou a ter oito em 2019, mantendo os quatro já existentes e quatro novos.

A cidade de Anápolis apresentou uma grande evolução na questão de risco geológico e hidrológico. Em 2014 a cidade tinha três setores de risco, sendo que em 2019 passou a ter 23 setores.

Esse elevado número de setores entre cinco anos podem ser considerados devido à evolução da defesa civil municipal nos quesitos de riscos, uma melhor compreensão do assunto e melhor acompanhamento em campo dos eventos anuais. Em 2019, Anápolis apresentava 13 setores de erosões, nove setores de movimentação de massa e um setor de inundação. Esse fato é observado devido à ocupação desenfreada nas margens dos córregos da cidade, em áreas de APP, e a impermeabilização das cabeceiras das drenagens, o que resulta no aumento do volume e velocidade de águas nas bacias de drenagens, ocasionando diversos pontos de erosões marginais (Figuras 13 e 14).



**Figura 13.** Erosão marginal atingindo residências, Ruas Padre Anchieta e Joaquim Sebastião, Bairro Santa Maria de Nazareth, Anápolis, 2019 (Fernandes et al, 2019).



**Figura 14.** Local de movimentação de solo em situação de corte-aterro, Rua Doze, Bairro Morumbi, Anápolis, 2019 (Fernandes et al, 2019).

Ao todo o estado de Goiás apresenta 2.937 moradias em situação de risco, com 10.624 pessoas na mesma situação, distribuídos em 113 setores ao longo das 27 cidades mapeadas.

## 5.2 Estado de Mato Grosso

O estado de Mato Grosso teve 20 cidades contempladas com a visita dos técnicos do SGB, sendo elas, Água Boa, Barra dos Bugres, Barra do Garças, Colniza, Comodoro, Confressa, Cuiabá, Feliz Natal, Nova Bandeirantes, Nova Canaã do Norte, Nova Olímpia, Paranatinga, Peixoto do Azevedo, Santa Terezinha, Santo Antônio

do Leverger, São José do Rio Claro, Sinop, Sorriso, Várzea Grande e Vila Rica. Dessas 18 cidades visitadas, oito não apresentaram setores de risco: Água Boa, Confressa, Feliz Natal, Nova Bandeirantes, Nova Canaã do Norte, Peixoto do Azevedo, São José do Rio Claro e Vila Rica. Em alguns casos, essas cidades sequer apresentavam algum problema de risco geológico ou hidrológico, ou em outros casos, os problemas não se encaixavam no projeto de setorização. Das dez cidades restantes, as principais tipologias apresentadas foram as inundações e enchentes, estando presentes praticamente em todas as cidades setorizadas e ressetorizadas. As cidades de Barra de Bugres, Colniza,

Sinop e Várzea Grande, que foram visitadas apenas uma vez só, apresentaram em sua totalidade a tipologia de enchentes ou inundações. Já as cidades de Nova Olímpia, Paranatinga e Santo Antô-

nio do Leverger foram vistoriadas duas vezes, no ano de 2013 e 2019, e também expuseram em seu município apenas problemas relacionados a risco hidrológicos (Figuras 15 e 16).



Figura 15. Locais atingidos por enchente, Várzea Grande, 2018 (Silva et al, 2018).



Figura 16. Locais atingidos por enchente, Santo Antônio do Leverger, 2019 (Silva et al, 2019).

As cidades de Santa Terezinha e Sorriso apresentaram tipologia mista em seus setores, como

setores de inundação e deslizamento no caso de Sorriso, e enxurrada e enchente no caso de Sorriso.



**Figura 17.** Locais atingidos por deslizamento, Santa Terezinha, 2019 (Silva et al, 2019).



**Figura 18.** Locais atingidos por enxurrada, Sorriso, 2021 (Silva et al, 2021).

A cidade de Peixoto de Azevedo, que em 2012 não apresentava setor de risco, passou a ter quatro em 2019, sendo dois deles de processos geológicos (voçoroca e queda de blocos), e dois de processos hidrológicos de enchentes. O município de Barra do Garças se mostra diferente de todas as outras do estado do Mato Grosso até o presente momento devido à sua tipologia principal ser de queda e rolamento de blocos e movimentação

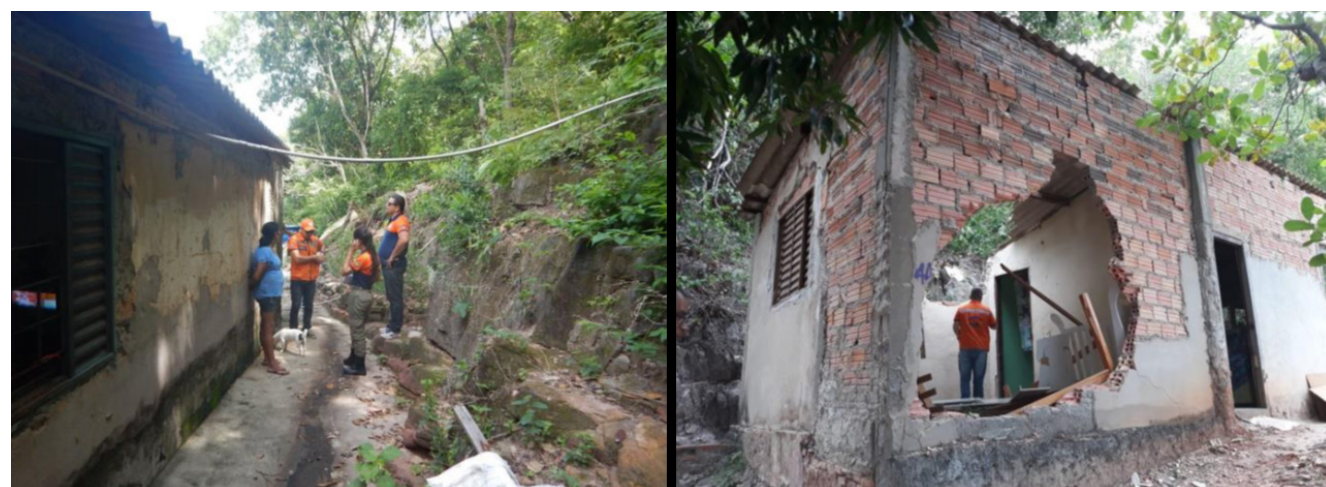
de massa. Dos 20 setores cadastrados na cidade em sua segunda visita no ano de 2020, a primeira setorização foi realizada em 2018 e contavam com 13 setores, nove setores foram cadastrados como queda e rolamento de blocos, nove de deslizamento de solo e dois de enxurrada. Esse fato é reflexo da ocupação urbana do município que se dá totalmente no sopé da encosta da Serra Azul (**Figuras 19 a 21**).



**Figura 19.** Local atingido por rolamento de bloco, Rua Rio Negro e Rua Purus, Barra do Garças, 2020 (Fernandes et al, 2020).



**Figura 20.** Local de movimentação de solo devido a método construtivo de corte/aterro, com muro embarrigado na foto à direita, Barra do Garças, 2020 (Fernandes et al, 2020).



**Figura 21.** Local atingido por rolamento de blocos, mostrando residências próximas ao talude rochoso da Serra Azul, Barra do Garças, 2020 (Fernandes et al, 2020).

Ao todo, o estado de Mato Grosso apresenta 2.491 moradias em situação de risco, com 10.149 pessoas na mesma situação, distribuídos em 103 setores ao longo das 20 cidades mapeadas.

## 5.2 Estado de Mato Grosso do Sul

No estado do Mato Grosso do Sul, as cidades contempladas com a visita dos técnicos do Serviço Geológico do Brasil foram Anastácio, Aquidauana, Bataguassu, Batayporã, Bela Vista, Bonito, Camapuã, Campo Grande, Corumbá, Costa Rica, Coxim, Dourados, Guia Lopes da Laguna, Itaquiraí, Ivinhema, Jardim, Miranda, Mundo Novo, Nioaque, Ponta Porã, Porto Murtinho e Três Lagoas, totalizando 22 municípios. Destas, quatro cidades não apresentavam problemas relacionados com o escopo do projeto no momento da vistoria, sendo elas Costa Rica, Itaquiraí, Jardim e Mundo Novo.

No município de Costa Rica, os pontos vistoriados apresentam baixos problemas para inundação e uma erosão em tratamento, no ano de 2015 (ano da visita dos técnicos do Serviço Geológico do Brasil). Já a cidade de Itaquiraí, em 2013, não possuía defesa civil em seu quadro administrativo e durante os trabalhos,

foi apontado pelos gestores que a cidade possuía mais habitantes na zona rural do que a urbana. Os problemas relacionados pelos próprios gestores foram de erosões na zona rural, não atingindo a população.

A cidade de Jardim não apresentou nenhum problema de risco geológico ou hidrológico na data da visita (ano de 2015), apenas diversos pontos com problemas construtivos na drenagem urbana e o município de Mundo Novo enfrentou diversos problemas com erosão e inundação entre os anos de 1997 a 2002, que foram sanados devido a obras realizadas pela prefeitura local.

Nas cidades que expuseram problemas geológicos e hidrológicos notou-se que os maiores transtornos apresentados foram as questões hidrológicas de inundação e enchentes. Das 18 cidades setorizadas, 12 se mostraram com problemas citados, entre elas Anastácio, Aquidauana, Batayporã, Bela Vista, Bonito, Coxim, Guia Lopes da Laguna, Miranda, Nioaque, Ponta Porã e Porto Murtinho. Tal questão está diretamente relacionada com a ocupação desenfreada em Áreas de Proteção Permanente como margens de rios e córregos e locais de várzeas. Dos municípios citados, por exemplo, Miranda em 2015 tinha seis setores de risco hidrológico e Ponta Porã quatro (**Figuras 22 a 24**).



**Figura 22.** Comparativo de áreas atingidas por inundação, Nioaque, 2015 (Facuri et al, 2015).



Figura 23. Residências atingidas por inundação provocadas pelo córrego Vilas Boas, Miranda, 2015(Lima et al, 2015).



Figura 24. Residências atingidas por inundação, Ponta Porã, 2015(Lazareti et al, 2015).

Três municípios se destacam por apresentarem outra tipologia no projeto de setorização. Bataguassu apresentou um setor de recalque diferencial instalado no loteamento São João devido ao soterramento da antiga área de empréstimo por

lixo e entulhos variados, e posteriormente aterrados para liberação do loteamento e construção de residências que contribuíram para a subsidência do local (Figura 25).





**Figura 25.** Moradias atingidas por recalque local, Bataguassu, 2013 (Vieira Junior et al, 2013).

Camapuã apresentou quatro setores, sendo um de inundação e três de deslizamento planar ocasionado por construções realizadas no método corte-aterro em solo friável, no ano de 2015 (**Figura 26**).



**Figura 26.** Exemplos de residências em área de risco de deslizamento planar em construção de corte-aterro, Camapuã, 2015 (Facuri et al. 2015).

Três municípios tiveram durante esses anos do projeto ressetorização e avaliação dos problemas de risco, Campo Grande, Corumbá e Três Lagoas, todas com a primeira visita em 2013 e a segunda em 2019. Diferente dos outros estados aqui citados, as três cidades tiveram suas áreas de risco diminuídas da primeira para a segunda

visita. Campo Grande em 2013 apresentava cinco setores cadastrados (um de erosão linear e 4 de inundação) passou a ter 4 em 2019, sendo todos de inundação, onde apenas a Avenida Presidente Ernesto Geisel permaneceu com o fator apontado nas duas visitas (**Figura 27**).



**Figura 27.** Avenida Presidente Ernesto Geisel, em evento e pós-evento de inundação, Campo Grande, 2019 (Antoneli et al. 2019).

Caso excepcional em todo o Centro Oeste, a cidade de Três Lagoas se destaca por ter acabado com todas as áreas de risco alto ou muito alto da cidade através de obras de contenção e amorte-

cimento pluvial. A cidade, que apresentava sete setores em 2013, sendo uma de solapamento de margem de curso de água e seis de inundação, apresentou apenas locais de observação em 2019.



**Figura 28.** Bacia de contenção de águas pluviais e em operação, Três Lagoas, 2019 (Antoneli et al. 2019).

Ao todo, o estado de Mato Grosso do Sul apresenta 2.391 moradias em situação de risco, com 21.329 pessoas na mesma situação, distribuídos em 39 setores ao longo das 21 cidades mapeadas.

## 6 CONCLUSÃO

Com os dados apresentados, podemos concluir que todos os três estados do Centro Oeste apresentam características semelhantes no que

cabe a processos hidrológicos. Em todas as cidades vistoriadas, os setores de risco hidrológicos são resultantes da ocupação desenfreada das áreas de proteção permanente dos cursos de água, sendo que em 80% dos casos são áreas de várzea. Em casos raros, as residências são atingidas por cheias de recorrências históricas, como cheias de 10 ou 100 anos.

As erosões marginais urbanas da beira de córregos e rios são causadas pela gestão insuficiente e/ou incorreta das águas pluviais, descaso por

parte da administração pública local em relação à construção de rede de drenagens adequadas para o atendimento do volume de chuva e também a falta de planejamento territorial para a construção e autorização de novos loteamentos, que contribuem para a impermeabilização das cidades. Em consequência, a jusante dos pontos das erosões, pode-se verificar o aumento do assoreamento desses mesmos rios e córregos, o que causa o aumento da recorrência de enchentes e inundações.

No que tange aos deslizamentos planares solo-solo, em 90% dos casos registrados foram ocasionados devido a questões construtivas e falta de fiscalização dos órgãos gestores. No caso de queda de blocos, os problemas são devido à proximidade das moradias à área fonte.

É perceptível a melhor visão por partes das defesas civis municipais nos municípios que tiveram o acompanhamento e ressetorização, tanto no caso das cidades que apresentaram maiores ou menores quantidades de locais de risco. Essa percepção foi possível graças à interação do Serviço Geológico do Brasil-CPRM com as defesas civis, com troca de expertise, conhecimento técnico e conhecimento técnico.

O problema apontado em muitos casos para a perda dos eventos e dados históricos está relacionado com a constante troca dos responsáveis pelas defesas civis em cidades menores, o que enfraquece o processo.

## REFERENCIAS

ANTONELLI, TIAGO; CABRAL, DOUGLAS SILVA; LANA, JÚLIO CÉSAR. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Campo Grande, MS**, Belo Horizonte-MG, 2019. 23 págs.

ANTONELLI, TIAGO; CABRAL, DOUGLAS SILVA; LANA, JÚLIO CÉSAR. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Corumbá, MS**, Belo Horizonte-MG, 2019. 24 págs.

ANTONELLI, TIAGO; CABRAL, DOUGLAS SILVA; LANA, JÚLIO CÉSAR. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito**

**alto risco a movimentos de massa e enchentes: Três Lagoas, MS**, Belo Horizonte-MG, 2019. 15 págs.

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.

CABRAL, DOUGLAS SILVA; PERET, GUILHERME HENRIQUE SANTOS. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Colniza, MT**, Goiânia-GO, 2014. 1 págs.

CABRAL, DOUGLAS SILVA; PERET, GUILHERME HENRIQUE SANTOS. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Confressa, MT**, Goiânia-GO, 2014. 1 págs.

CABRAL, DOUGLAS SILVA; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Cuiabá, MT**, Goiânia-GO, 2014. 40 págs.

CABRAL, DOUGLAS SILVA; PERET, GUILHERME HENRIQUE SANTOS;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Feliz Natal, MT**, Goiânia-GO, 2014. 1 págs.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Acreúna, GO**, Goiânia-GO, 2015. 13 págs.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Rio Verde, GO**, Rio de Janeiro - RJ, 2015. 17 págs.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa**

**e enchentes: Novo Mundo, MS**, Rio de Janeiro - RJ, 2013. 03 págs.

FACURI, GABRIEL GUIMARÃES; TOMITA, SUELI AKEMI. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Bonito, MS**, São Paulo-SP, 2015. 14 págs.

FACURI, GABRIEL GUIMARÃES; TOMITA, SUELI AKEMI. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Camapuã, MS**, São Paulo-SP, 2015. 16 págs.

FACURI, GABRIEL GUIMARÃES; TOMITA, SUELI AKEMI. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Guia Lopes da Laguna, MS**, São Paulo-SP, 2015. 11 págs.

FACURI, GABRIEL GUIMARÃES; TOMITA, SUELI AKEMI. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Jardim, MS**, São Paulo-SP, 2015. 08 págs.

FACURI, GABRIEL GUIMARÃES; TOMITA, SUELI AKEMI. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Nioaque, MS**, São Paulo-SP, 2015. 14 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; PEIXOTO, DARIO; PERET, GUILHERME HENRIQUE SANTOS; CABRAL, DOUGLAS SILVA. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Alexânia, GO**, Goiânia-GO, 2014. 24 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; CANNELLO, VIVIAN ATHAYDES; PINHO, DEYNA; MAGALHÃES, LUIZ FERNANDO. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Aparecida de Goiânia, GO**, Goiânia-GO, 2017. 75 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; PEIXOTO, DARIO. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Anápolis, GO**, Goiânia-GO, 2014. 28 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; PINHO, DEYNA. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Anápolis, GO**, Goiânia-GO, 2019. 92 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; PINHO, DEYNA. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Barra do Garças, MT**, Goiânia-GO, 2018. 74 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; PINHO, DEYNA. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Barra do Garças, MT**, Goiânia-GO, 2020. 97 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; CANNELLO, VIVIAN ATHAYDES. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Bela Vista de Goiás, GO**, Goiânia-GO, 2018. 18 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; CANNELLO, VIVIAN ATHAYDES. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Bonfinópolis, GO**, Goiânia-GO, 2018. 21 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Caldas Novas, GO**, Goiânia-GO, 2018. 59 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; CANNELLO, VIVIAN ATHAYDES. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Caldazinha, GO**, Goiânia-GO, 2018. 19 págs.

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; PEIXOTO, DARIO. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Ceres, GO, Goiânia-GO, 2014. 22 págs.**

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Formosa, GO, Goiânia-GO, 2019. 48 págs.**

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; PERET, GUILHERME HENRIQUE SANTOS; MAGALHÃES, LUIZ FERNANDO; BOAS, CÍNTIA VILLAS. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Goiânia, GO, Goiânia-GO, 2016. 62 págs.**

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; CABRAL, DOUGLAS SILVA. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Goiás, GO, Goiânia-GO, 2014. 18 págs.**

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; CANELLO, VIVIAN ATHAYDES. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Senador Canedo, GO, Goiânia-GO, 2018. 39 págs.**

FERNANDES, RODRIGO LUIZ GALLO; CANELLO, VIVIAN ATHAYDES; PINHO, DEYBA. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Silvânia, GO, Goiânia-GO, 2018. 50 págs.**

FERNANDES, VIVIAN ATHAYDES CANELLO; SILVA, SANDRA FERNANDES DA. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Uruaçu, GO, Goiânia-GO, 2018. 20 págs.**

LAZARETI, ANDREA FREGOLENTE; LIMA, GILBERTO. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Batayporã, MS, São Paulo, 2015. 16 págs.**

LAZARETI, ANDREA FREGOLENTE; ANTONELLI, TIAGO. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Bela Vista, MS, São Paulo, 2015. 14 págs.**

LAZARETI, ANDREA FREGOLENTE; ANTONELLI, TIAGO. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Dourados, MS, São Paulo, 2015. 14 págs.**

LAZARETI, ANDREA FREGOLENTE; LIMA, GILBERTO. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Ponta Porã, MS, São Paulo, 2015. 24 págs.**

LAZARETI, ANDREA FREGOLENTE; ANTONELLI, TIAGO. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Porto Murtinho, MS, São Paulo, 2015. 17 págs.**

LIMA, GILBERTO; MORAIS, CARLA CRISTINA MAGALHÃES DE. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Anastácio, MS, São Paulo, 2015. 09 págs.**

LIMA, GILBERTO; MORAIS, CARLA CRISTINA MAGALHÃES DE. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Aquidauana, MS, São Paulo, 2015. 11 págs.**

LIMA, GILBERTO; MORAIS, CARLA CRISTINA MAGALHÃES DE. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Miranda, MS, São Paulo, 2015. 15 págs.**

MACEDO, EDUARDO SOARES DE; BRESSANI, LUIZ ANTÔNIO. **Diretrizes para o zoneamento da suscetibilidade, perigo e risco de deslizamentos para o planejamento de uso do solo.** ABGE: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental e ABMS: Associação Brasileira de Mecânica de Solos e Engenharia Geotécnica, 2013.

MELO, JEFFERSON SANTANA; SOUZA, ADRIANA GOMES DE;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Itajá, GO**, Rio de Janeiro - RJ, 2015. 14 págs.

MELO, JEFFERSON SANTANA; SOUZA, ADRIANA GOMES DE;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Jataí, GO**, Rio de Janeiro - RJ, 2015. 18 págs.

MELO, JEFFERSON SANTANA; SOUZA, ADRIANA GOMES DE;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Lagoa Santa, GO**, Rio de Janeiro - RJ, 2015. 15 págs.

MELO, JEFFERSON SANTANA; SOUZA, ADRIANA GOMES DE;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Mineiros, GO**, Rio de Janeiro - RJ, 2015. 13 págs.

MELO, JEFFERSON SANTANA; SOUZA, ADRIANA GOMES DE;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Quirinópolis, GO**, Rio de Janeiro - RJ, 2015. 17 págs.

MELO, JEFFERSON SANTANA; SOUZA, ADRIANA GOMES DE;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Santa Helena de Goiás, GO**, Rio de Janeiro - RJ, 2015. 14 págs.

MELO, JEFFERSON SANTANA; SOUZA, ADRIANA GOMES DE;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Santa Rita do Araguaia, GO**, Rio de Janeiro - RJ, 2015. 13 págs.

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

MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, 2007.

SANTOS, ÁLVARO RODRIGUES DOS. **Enchentes e deslizamentos: causas e soluções: áreas de risco no Brasil**. São Paulo, Editora Pini, 2012.

SILVA, JOSÉ ANTONIO DA; SOUZA, ANDERSON ALVES DA;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Barra dos Bugres, MT**, Cuiabá- MT, 2019. 23 págs.

SILVA, JOSÉ ANTONIO DA; SOUZA, ANDERSON ALVES DA;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Nova Olímpia, MT**, Cuiabá- MT, 2019. 16 págs.

SILVA, JOSÉ ANTONIO DA; SOUZA, ANDERSON ALVES DA;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Paranatinga, MT**, Cuiabá- MT, 2019. 24 págs.

SILVA, JOSÉ ANTONIO DA; SOUZA, ANDERSON ALVES DA;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Peixoto de Azevedo, MT**, Cuiabá- MT, 2019. 21 págs.

SILVA, JOSÉ ANTONIO DA; SOUZA, ANDERSON ALVES DA;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Santa Terezi- nha, MT**, Cuiabá- MT, 2019. 27 págs.

SILVA, JOSÉ ANTONIO DA; SOUZA, ANDERSON ALVES DA;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Santo Antônio do Leverger, MT**, Cuiabá- MT, 2019. 21 págs.

SILVA, JOSÉ ANTONIO DA; SOUZA, ANDERSON ALVES DA;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a**

**movimentos de massa e enchentes: Sinop, MT, Cuiabá- MT, 2021. 16 págs.**

SILVA, JOSÉ ANTONIO DA; SOUZA, ANDERSON ALVES DA;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Sorriso, MT, Cuiabá- MT, 2021. 20 págs.**

SILVA, JOSÉ ANTONIO DA; SOUZA, ANDERSON ALVES DA;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Várzea Grande, MT, Cuiabá- MT, 2018. 49 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Agua Boa, MT, Goiânia-GO, 2012. 9 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Baliza, GO, Goiânia-GO, 2013. 1 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Bataguassu, MS, Goiânia-GO, 2013. 18 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Campo Grande, MS, Goiânia-GO, 2013. 10 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Comodoro, MT, Goiânia-GO, 2012. 11 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Corumbá, MS, Goiânia-GO, 2013. 30 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Formosa, GO, Goiânia-GO, 2013, 14 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Itaquiraí, GO, Goiânia-GO, 2013, 15 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Itumbiara, MS, Goiânia-GO, 2013, 1 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Ivinhema, MS, Goiânia-GO, 2013, 21 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Nova Bandeirantes, MT, Goiânia-GO, 2012, 1 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Nova Canaã do Norte, MT, Goiânia-GO, 2012, 9 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Nova Olímpia, MT, Goiânia-GO, 2012, 31 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Novo Gama, GO, Goiânia-GO, 2013, 10 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reco-**

**Reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Paranatinga, MT, Goiânia-GO, 2013, 14 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Peixoto de Azevedo, MT, Goiânia-GO, 2013, 1 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Santa Terezi-  
nha, MT, Goiânia-GO, 2013, 15 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Santo Antônio do Leverger, MT, Goiânia-GO, 2013, 22 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: São José do Rio Claro, MT, Goiânia-GO, 2013, 9 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Uruaçu, GO, Goiânia-GO, 2013, 9 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhe-**

**cimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Vila Rica, MT, Goiânia-GO, 2013, 13 págs.**

VIEIRA JUNIOR, HAMILCAR TAVARES; PEIXOTO, DARIO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Três Lagoas, MS, Goiânia-GO, 2013, 23 págs.**

TOMINAGA, LÍDIA KEIKO; SANTORO, JAIR; AMARAL, ROSANGELA DO;. **Desastres Naturais: Conhecer para prevenir. 2ª Ed., Instituto Geológico, 2012.**

TOMITA, SUELI AKEMI; ANTONELLI, TIAGO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Costa Rica, MS, São Paulo-SP, 2015, 14 págs.**

TOMITA, SUELI AKEMI; ANTONELLI, TIAGO;. **Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e enchentes: Coxim, MS, São Paulo-SP, 2015, 15 págs.**

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