

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

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

Relatório Emergencial de Avaliação de Risco Geológico
Amaraji – PE



Junho de 2017

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	I
2. DESCRIÇÃO DOS PROBLEMAS	II
3. CONCLUSÕES	XXIV
4. BIBLIOGRAFIA	XXXIV
5. CONTATO MUNICIPAL.....	XXV

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório visa auxiliar as ações das Defesas Civas Municipais nas decisões de gestão em momentos de “PÓS DESASTRE”. A responsabilidade pelas ações de remoção e/ou interdição das moradias indicadas é **exclusiva** das DEFESAS CIVIS MUNICIPAIS, sendo este relatório um instrumento de auxílio técnico, que levará em conta as evidências de movimentação do solo, probabilidade de reativação dos movimentos de massa já ocorridos e a vulnerabilidade das moradias atingidas para sugerir as ações a serem tomadas. Todas as áreas descritas neste relatório foram indicadas pela Defesa Civil Municipal.

Neste trabalho será utilizada a classificação de risco proposta pelo **Ministério das Cidades/IPT (2007)**, conforme quadros (1 e 2) abaixo:

Quadro 1. Classificação dos graus de risco para deslizamentos (Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 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.

Quadro 2. Classificação dos graus de risco para enchentes e inundações (Ministério das Cidades e Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 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.

2. DESCRIÇÃO DOS PROBLEMAS

O **Município Amaraji**, localizado na Mata Sul de Pernambuco, foi setorizado para Riscos Geológicos pelos técnicos da CPRM em **Abril de 2015**, dentro do **Programa Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Inundações**. Na ocasião, foram identificados 04 (quatro) setores de Risco Alto (R3): **SR-01** (Nossa Senhora de Fátima também conhecida por Alto da Foice, R3, Deslizamento Planar); **SR-02** (Rua Duque de Caxias, R3, Inundação); **SR-03** (Vila Conceição, R3, Inundação) e **SR-04** (Bairro Alice Batista, R3, Inundação).

Após as chuvas ocorridas entre **27 e 28 de Maio de 2017**, houve novas ocorrências de inundação e de movimentos de massa nos mesmos setores anteriormente identificados como setores de risco em 2015, os quais foram revisitados.

SETORES 01, 02 e 03 (REVISITADOS): RUA DUQUE DE CAXIAS (RUA D'ÁGUA), VILA CONCEIÇÃO e BAIRRO ALICE BATISTA, PROCESSOS DE INUNDAÇÃO.

Os setores de inundação identificados em **04/2015** como tendo sido afetados pelo evento de inundação em 2010 novamente foram atingidos no inverno chuvoso de **05/2017**, correspondendo à Rua Duque de Caxias, à Vila Conceição e ao Bairro Alice Batista. Este processo decorre do fato de boa parte do Município estar localizado sobre a planície de inundação do Rio Amaraji, em áreas baixas e alagadiças, em confluência com inúmeros riachos e córregos. Devido à grande precipitação de chuvas no período de inverno, as inundações são sazonais.

Abaixo, registro fotográfico destes setores (**Fotos 01, 02, 03 e 04**).



Foto 01: Casas com as fundações construídas dentro do leito de inundação do Rio Amaraji, na Rua Duque de Caxias (Rua d'Água).



Foto 02: Terreno alagadiço (várzea) adjacente à Rua Duque de Caxias (Rua d'Água), o qual faz parte do leito de inundação do Rio Amaraji.



Foto 03: Terrenos baixos (alagadiços, várzeas), nas regiões centrais do Município de Amaraji-PE (Rua Duque de Caxias, Vila Conceição e ao Bairro Alice Batista), os quais durante os períodos chuvosos ficam inundados com as águas pluviais e com as águas extravasadas do rio Amaraji.



Foto 04: Terrenos baixos (alagadiços, várzeas), nas regiões centrais do Município de Amaraji-PE (Rua Duque de Caxias, Vila Conceição e ao Bairro Alice Batista), os quais durante os períodos chuvosos ficam inundados com as águas pluviais e com as águas extravasadas do rio Amaraji. Ao fundo, as colinas densamente ocupadas dos bairros do Alto do Cruzeiro e Alto da Foice.

SETORES 04 e 05: ALTO DO CRUZEIRO E ALTO DA FOICE (NOSSA SENHORA DE FÁTIMA). PROCESSOS DE RASTEJO, DESLIZAMENTO PLANAR DE SOLO E CORRIDAS DE LAMA.

Os setores do Alto do Cruzeiro e Alto da Foice (Nossa Senhora de Fátima) são bairros densamente povoados instalados sobre colinas, no Município de Amaraji, Pernambuco. São colinas arredondadas e de baixa altitude (6 a 15 metros de altura), que além de serem densamente povoadas, não apresentam boas condições de drenagem ou captação de águas pluviais. Os próprios moradores realizam procedimentos de corte e aterro informais, sem a devida supervisão técnica. As moradias são construídas muito próximas à base e à crista dos taludes, sem respeitar a distância mínima de segurança recomendada na literatura (uma vez e meia a altura do talude). Há encostas com cultivo de bananeiras, plantação não adequada a este tipo de relevo, pois o caule capta águas de chuva como um funil, enchando o solo de umidade.

Vide abaixo registro fotográfico destes setores (**Fotos 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 e 12**).



Foto 05: Encosta interditada pela Defesa Civil de Amaraji-PE, em razão de intervenções (cortes) irregulares feitas pelos próprios moradores, sem supervisão técnica adequada.



Foto 06: Encosta interditada pela Defesa Civil de Amaraji-PE, em razão de intervenções (cortes) irregulares feitas pelos próprios moradores, sem supervisão técnica adequada.



Foto 07: Lona plástica (proteção provisória) cobrindo encosta em risco de deslizamento.



Foto 08: Moradia construída muito próxima à crista do talude, sem respeitar a distância mínima de segurança recomendada na literatura. Adicionalmente, construção de segundo piso acrescenta peso à construção e aumenta a instabilidade da situação.



Foto 09: Encosta estruturada em patamares de corte e aterro, densamente povoada. A ausência de um sistema de drenagem e de saneamento básico induz saturação do solo por umidade, a qual favorece deslizamentos.



Foto 10: Casa construída muito próxima à crista de talude de corte subvertical, sem respeitar a distância mínima de segurança recomendada na literatura.



Foto 11: As colinas de Amaraji (Alto da Foice, Alto do Cruzeiro) são cortadas em patamares de corte e aterro, ocupados por moradias. Os serviços de urbanização (drenagem pluvial, saneamento básico, pavimentação das encostas) são precários, aumentando a susceptibilidade das encostas a deslizamentos em caso de períodos chuvosos prolongados. Lonas plásticas são usadas como proteção provisória, para atenuar possíveis riscos de deslizamentos.



Foto 12: As colinas de Amaraji (Alto da Foice, Alto do Cruzeiro) são cortadas em patamares de corte e aterro, ocupados por moradias. Os serviços de urbanização (drenagem pluvial, saneamento básico, pavimentação das encostas) são precários, aumentando a susceptibilidade das encostas a deslizamentos em caso de períodos chuvosos prolongados. Lonas plásticas são usadas como proteção provisória, para atenuar possíveis riscos de deslizamentos.

Recomenda-se estudos de Engenharia Civil-Geotécnica, para indicar quais seriam as soluções definitivas para estes processos: muros de contenção, geomantas, remoção das moradias, ficando a cargo dos engenheiros civis a definição da melhor solução levando em conta o fator custo-benefício.

Registrando que lonas plásticas são uma proteção provisória com validade temporária, todavia podendo ser recolocadas anualmente, em caso de não haver orçamento para soluções definitivas.

SETOR 06: RODOVIA PE 063: PROCESSOS DE DESLIZAMENTO PLANAR DE SOLO E EROSÃO.

Este setor ocupa um talude de corte subvertical às margens da rodovia PE-063. O talude tem altura variável entre 20 até 50m. A ausência de um sistema efetivo de drenagem de águas pluviais na borda do talude induz erosão do solo e deslizamento planar, em caso de chuvas intensas.

Lonas plásticas foram instaladas como proteção provisória, mas é urgente e visível a necessidade de uma vistoria técnica por empresa de engenharia civil geotécnica, a fim de determinar qual a solução mais adequada para os problemas geotécnicos desta rodovia.

Registrando que lonas plásticas são uma proteção provisória com validade temporária, todavia podendo ser recolocadas anualmente, em caso de não haver orçamento para soluções definitivas.

Vide abaixo registro fotográfico do local (**Fotos 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20**).



Foto 13: Rodovia PE-063, com problemas de erosão e deslizamento planar, foram colocadas lonas plásticas como proteção provisória, mas a situação exige uma vistoria técnicas por parte de engenheiros civis geotécnicos, que determinem uma solução mais adequada e definitiva.



Foto 14: Rodovia PE-063, com problemas de erosão e deslizamento planar, foram colocadas lonas plásticas como proteção provisória, mas a situação exige uma vistoria técnicas por parte de engenheiros civis geotécnicos, que determinem uma solução mais adequada e definitiva.



Foto 15: Rodovia PE-063, com problemas de erosão e deslizamento planar, foram colocadas lonas plásticas como proteção provisória, mas a situação exige uma vistoria técnicas por parte de engenheiros civis geotécnicos, que determinem uma solução mais adequada e definitiva.



Foto 16: Rodovia PE-063, com problemas de erosão e deslizamento planar, foram colocadas lonas plásticas como proteção provisória, mas a situação exige uma vistoria técnicas por parte de engenheiros civis geotécnicos, que determinem uma solução mais adequada e definitiva.



Foto 17: A rodovia PE-063, vista à distância, já com porções deslizadas e as cicatrizes dos deslizamentos visíveis no talude.



Foto 18: Casas construídas próximas à crista do talude às margens da rodovia PE-063, em risco de deslizamento, com lonas plásticas colocadas como proteção provisória e um rego escavado de modo informal, para servir de escoamento às águas pluviais e minimizar os riscos de deslizamentos.



Foto 19: Lonas plásticas usadas como proteção provisória ao talude em risco de deslizamento, às margens da rodovia PE-063. Observe-se que as lonas plásticas necessitam ser substituídas, pois já não são efetivas, e é recomendável estudos de engenharia civil geotécnica para propor uma solução adequada para esta encosta.



Foto 20: Casa construída muito próxima à crista do talude de corte às margens da rodovia PE-063. Lonas plásticas foram instaladas no talude, como proteção provisória.

3. CONCLUSÕES

As ocorrências visitadas foram locais previamente setorizados pela CPRM em 04/2015, onde possivelmente por razões de falta de orçamento não foram executadas as ações recomendadas, e que em 05/2017 foram novamente afetadas pelos mesmos processos em virtude das fortes chuvas ocorridas entre 27 e 28 de maio de 2017.

As pranchas dos Setores de Risco identificados em 2015 (em PDF), estão reproduzidas ao fim do relatório, em anexo, ressaltando que são os mesmos setores de risco visitados em 2017, e que as recomendações para as soluções dos problemas são as mesmas indicadas nas pranchas.

Sendo importante que a Defesa Civil mantenha o constante monitoramento nestas áreas, devendo informar a CPRM caso ocorra alguma mudança.

4. BIBLIOGRAFIA

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

MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT – **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios**. Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. 176 p.

5. CONTATO MUNICIPAL E AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio da CODECIPE-Casa Militar, ao Secretário do Estado de Pernambuco e responsável pelo gerenciamento do Gabinete de Crise de Amaraji, ao Prefeito de Amaraji, Sr. Rildo Reis Gouveia e ao Coordenador da Defesa Civil Municipal, Sr. Wellington Cezar de Oliveira, que nos acompanhou em campo.

Amaraji, 26 e 27 de Junho de 2017.

Maria Angélica Sampaio

Geólogo (a)/Pesquisador(a) em
Geociências
CPRM/SUREG-RE

Bruno Elldorf

Geólogo (a)/Pesquisador(a) em
Geociências
CPRM/SUREG-RE