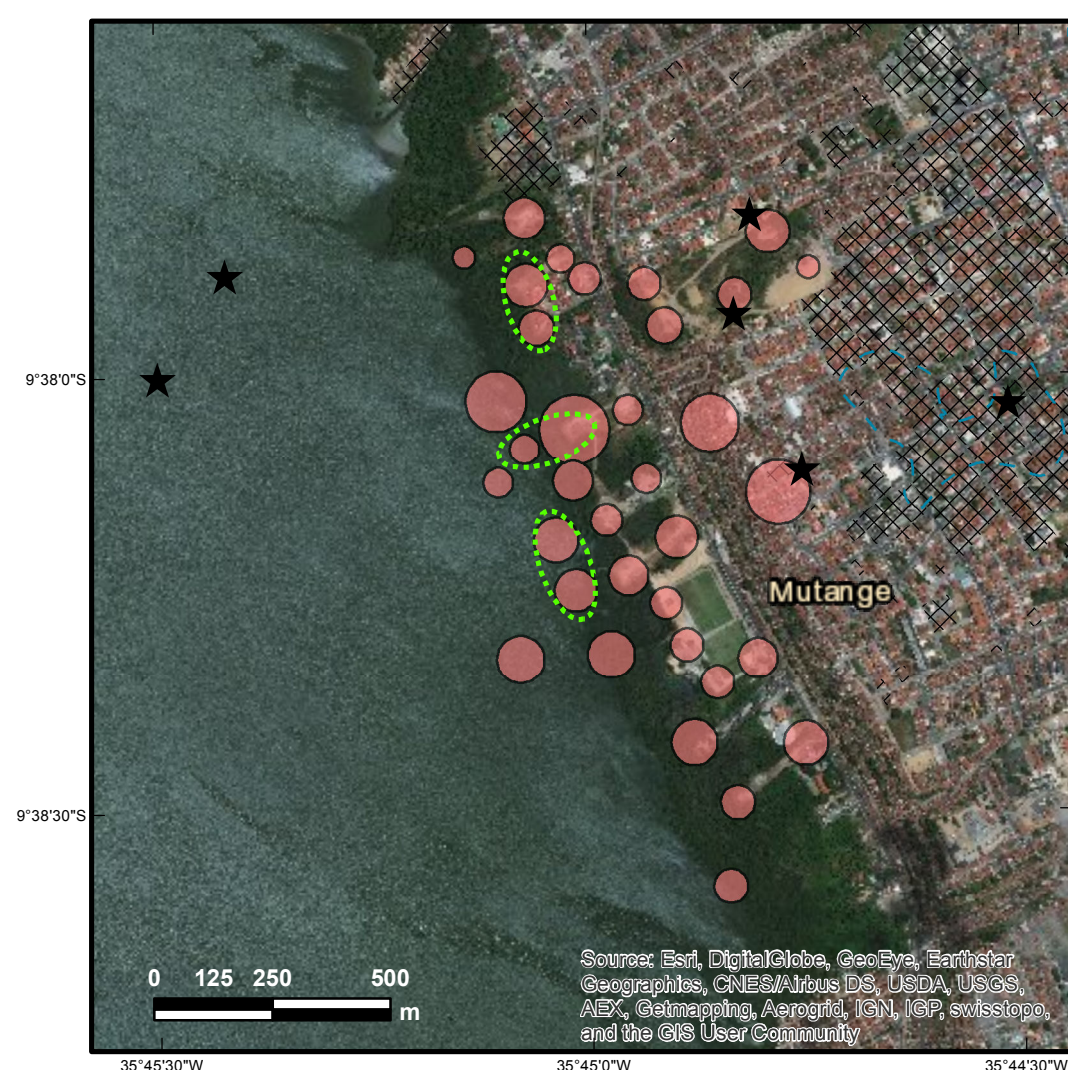


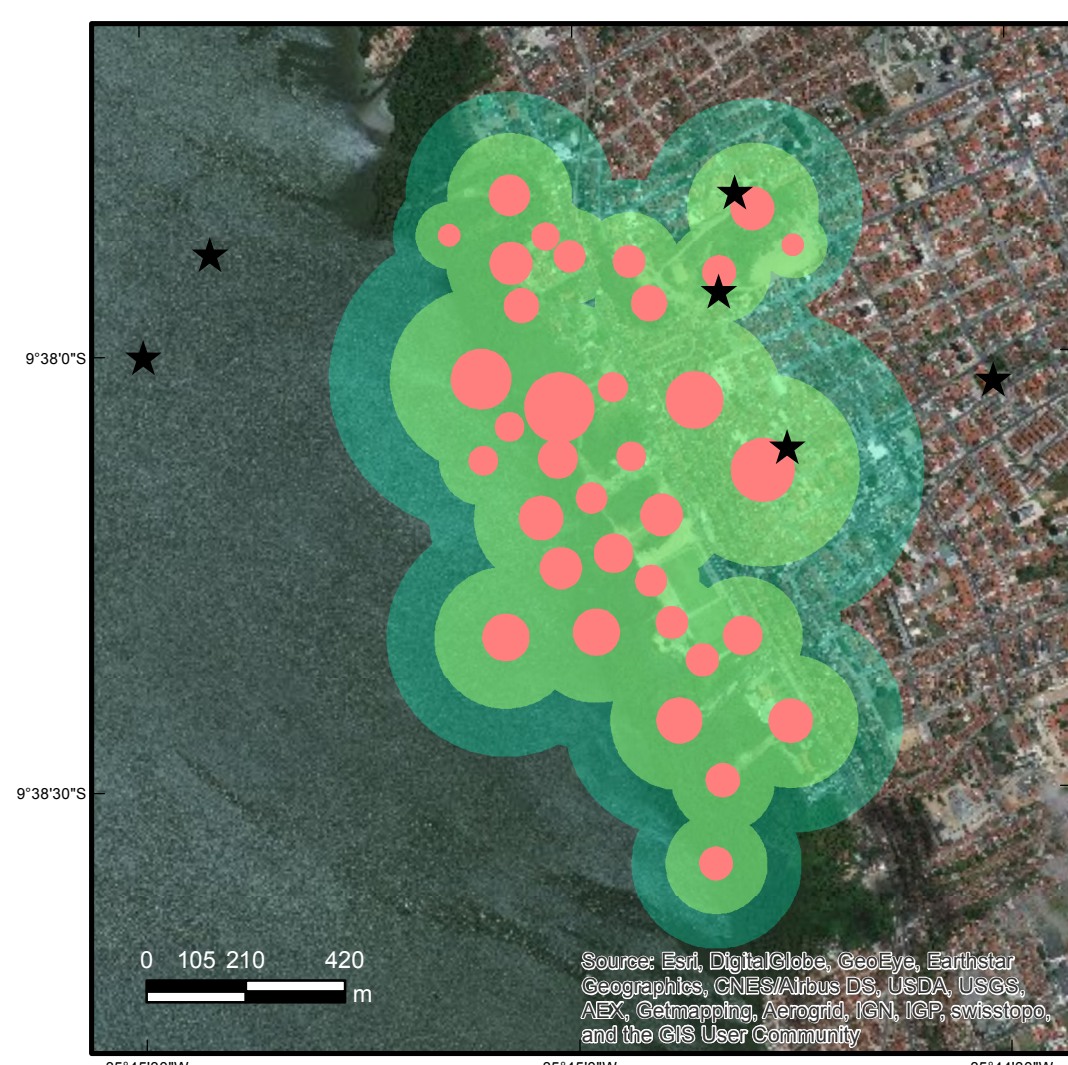
Sismos x Cavidades das minas de extração de sal-gema (raio médio)



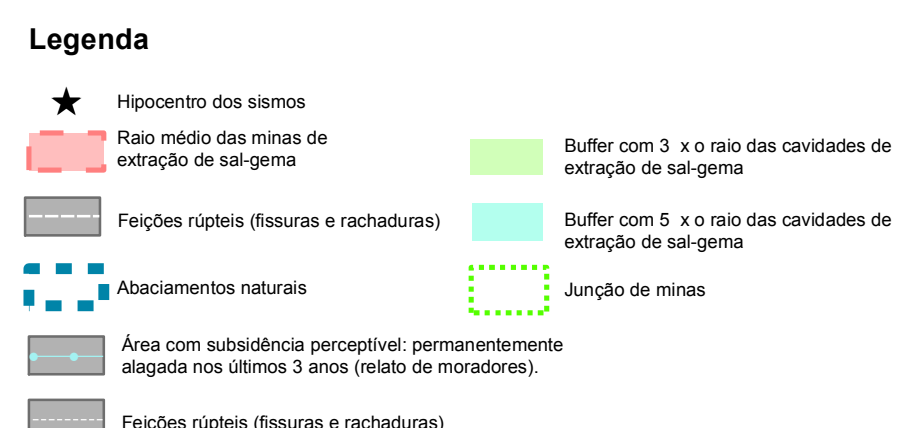
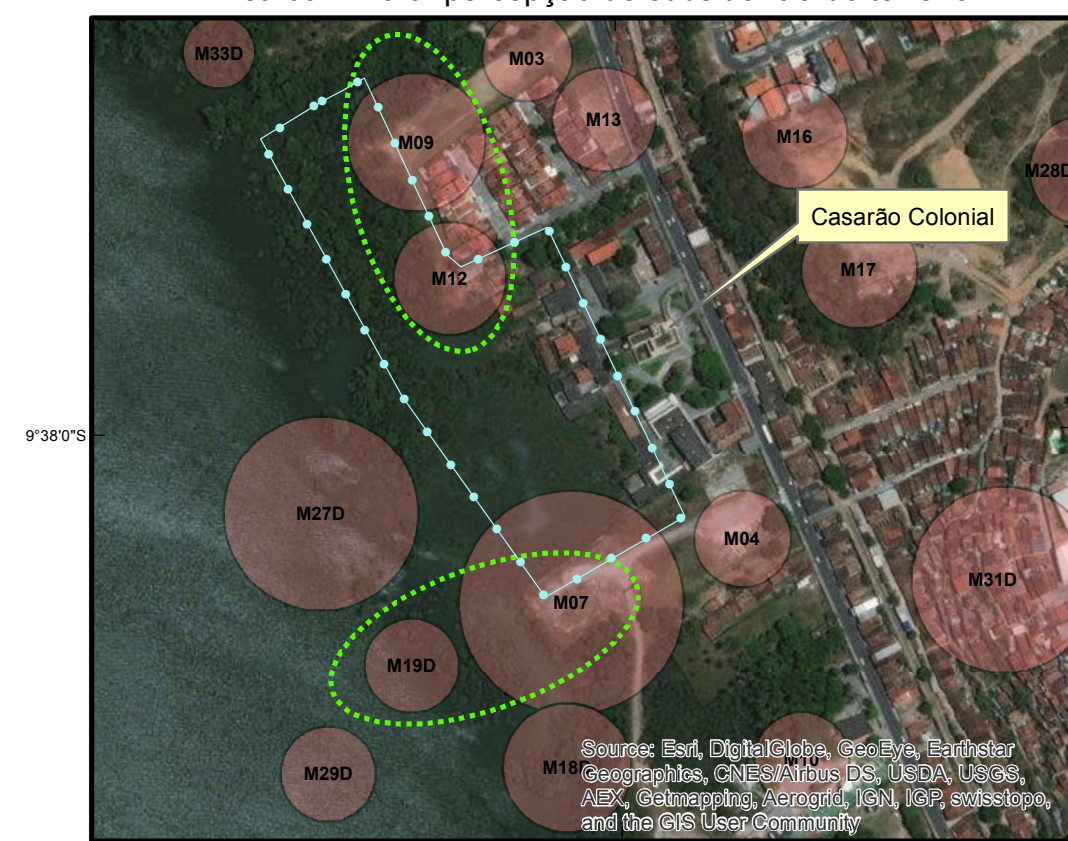
Área de maior intensidade de processo rúptil (fissuras, rachaduras)



Área de perigo de colapso das cavidades de sal-gema



Área com maior percepção de subsidência do terreno



**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM** 16 maio 2019

ESTUDOS SOBRE A INSTABILIDADE DO TERRENO NOS S BAIROS PINHEIRO, MUTANGE E BEBEDOURO (MACEIÓ – AL)

Apêndice C - Mapa de Integração de Processos de Instabilidade do Terreno

Maio 2019 Escala: 1:20.000 Versão 02 Vol I – Relatório síntese dos resultados nº 01

CPRM Serviço Geológico do Brasil  
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral  
Ministério de Minas e Energia  
PÁTRIA AMADA BRASIL

**PRINCIPAIS PROCESSOS DE DEFORMAÇÃO DO TERRENO E MEDIDAS PROTETIVAS SUGERIDAS COM BASE NO PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO**

**FEIÇÕES DE INSTABILIDADE DO TERRENO (JUNHO 2018, SETEMBRO 2018 E ABRIL 2019) <sup>1 2</sup>**

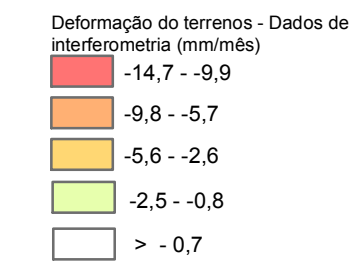
**Grau de Intensidade Alto e Médio:** Remoção temporária ou permanente dos moradores considerando a previsão de chegada de chuvas intensas ou prolongadas e de acordo com a avaliação dos engenheiros da Defesa Civil estadual e municipal.

**Grau de Intensidade Baixo:** Monitoramento constante com vistorias técnicas para avaliação da evolução do processo a aumento do grau de intensidade de deformação do terreno. Remoção temporária dos moradores considerando a previsão de chegada de chuvas intensas ou prolongadas e de acordo com a avaliação dos engenheiros da Defesa Civil estadual e municipal.

**Nota 1:** As áreas classificadas nos mapeamentos das feições de instabilidade do terreno realizados pelo Serviço Geológico do Brasil em junho de 2018, setembro de 2018 e abril de 2019 como de grau **Alto** (vermelho), **Médio** (laranja) e **Baixo** (amarelo). No presente trabalho para fins de subsidiar ações de prevenção e defesa civil os setores classificados como **alto e médio** (vermelho e laranja) foram reclassificados como **alto** e representados na legenda com trama na cor preta. Os setores classificados anteriormente como de grau **baixo** foram representados na mesma cor amarela. As equipes das defesas civis estaduais e municipais deverão realizar a atualização do mapa de feições de instabilidade do terreno, pois novas áreas e moradias poderão ser incluídas, assim como mudanças nos graus de intensidade.

**Nota 2:** Considerando que ainda não existem estudos conclusivos, para a região do bairro Pinheiro, relacionados com a correlação entre a ocorrência de chuvas intensas com acumulado de horas, dias ou meses e os processos que estão afetando as moradias e ruas do bairro, faz-se necessário, por medida de segurança, em uma abordagem bastante conservadora em benefício da população, adotar limites de precipitações da ordem de 40mm/h a 30mm/h que potencialmente poderão resultar na aceleração dos processos erosivos correntes e na aceleração e agravamento das patologias estruturais já instaladas nas moradias, ruas e outras estruturas urbanas do bairro Pinheiro.

**MAPA DE DEFORMAÇÃO DO TERRENO BASEADO EM DADOS INTERFEROMÉTRICOS (ABRIL 2016 A DEZEMBRO DE 2018)**



Área de monitoramento constante pela Defesa Civil estadual e municipal para avaliar a continuidade do processo de deformação do terreno e subsidiar as ações preconizadas no **Plano de Contingência** para a **remoção** temporária ou permanente de moradores.

**SETORIZAÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS DE MACEIÓ - SETOR DO MUTANGE (2012, REVISITA 2017)**

**Sector de Risco Alto:** Áreas íngremes classificadas como de risco **Alto** para processos de deslizamentos e erosão, impactando aproximadamente 1.800 pessoas em 450 moradias. Remoção temporária ou permanente dos moradores na possível ocorrência de chuvas intensas ou prolongadas, cujas precipitações acumuladas de 80mm em três dias (estatisticamente, relacionadas como desencadeadoras de processos de deslizamentos em encostas). Monitoramento constante da área do Mutange com relação ao processo de subsidência identificado na interferometria uma vez que, os estudos demonstraram importantes indícios de movimentação e deformação do terreno.

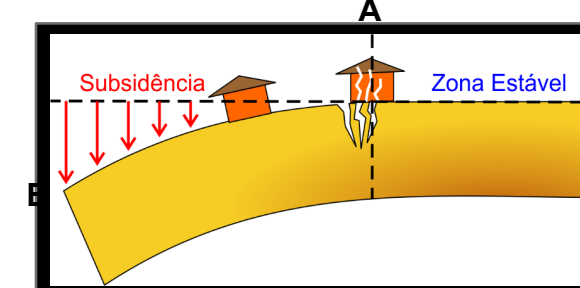
**ÁREA DE PERIGO DE SUBSIDÊNCIA OU COLAPSO DAS MINAS DE EXTRAÇÃO DE SAL-GEMA <sup>3</sup>**

**Área projetada:** Monitoramento constante pelas equipes da Defesa Civil estadual e municipal para avaliação dos indícios de movimentação do terreno para subsidiar as ações de remoção permanente de moradores.

**Área crítica:** subsidência já perceptível no terreno. Considerar interdição parcial ou remoção das áreas que já estão permanentemente inundadas.

**Nota 3:** Projeção de cenário futuro do desenvolvimento dos desabamentos em profundidade levando à formação de dolinas. As áreas de projeção de cavidades foram obtidas a partir dos dados de sonares disponibilizadas à CPRM entre os anos de 1978 e 2019. Para o cálculo dos perímetros os de atingimento, foram considerados os buffers de três e cinco vezes o raio médio de cada mina, os buffers foram escolhidos com base nos estudos de Dertin et al (2018) e Zolovsk (2010) que ilustram a aplicação de diversas fórmulas clássicas da geomecânica para subsidência e colapso. Sendo essas estimativas e projeções de possíveis cenários futuros uma visão conservadora que é necessária devido a algumas minas apresentarem evidências de desabamento parcial em profundidade.

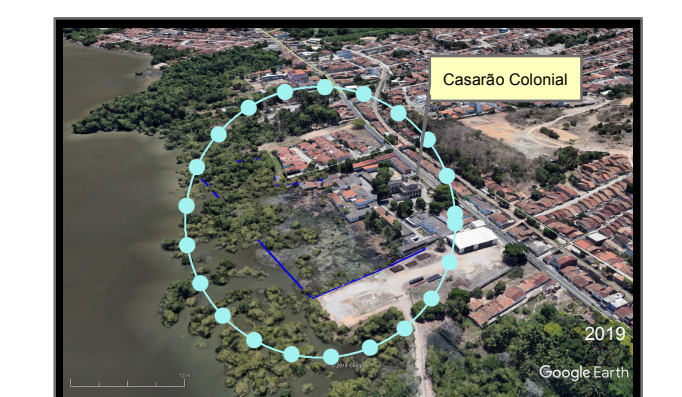
**FIGURA ESQUEMÁTICA SOBRE O COMPORTAMENTO DO TERRENO**



**Máximo de feições rúptis (trincas e rachaduras)**



**Máximo de subsidência**



**IMPORTANTE:** Este é um produto cartográfico dinâmico e inédito resultante da integração dos dados da Interferometria (abril/2016 a dezembro/2018) da terceira atualização do mapa de Feições de Instabilidade do Terreno (fevereiro a março de 2019), sismos e interpretação dos dados das cavidades de extração de sal-gema (raio médio) obtido dos relatórios dos sonares disponíveis.

A precisão das informações depende da escala de trabalho adequada e integração com outras entidades a cerca de medidas de remediação resultará no refinamento das delimitações e na elaboração de outros cenários.