

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Processos Geológicos no Bairro Pinheiro – Maceió, AL

Atividades realizadas pelo Serviço Geológico do Brasil

16 de janeiro de 2019

Processos Geológicos no Bairro Pinheiro – Maceió, AL

Atividades em
desenvolvimento
e ações futuras

Objetivo

Apresentar as ações já executadas pela CPRM/SGB e proposta de linhas de atuação futuras que serão desenvolvidas, para o entendimento dos principais fatores desencadeadores dos processos geológicos na região do Bairro Pinheiro, no Município de Maceió - Alagoas

Processos Geológicos no Bairro Pinheiro – Maceió, AL

2012 e 2017

Trabalhos anteriores

Setorização de riscos geológicos – Abril de 2012 e revisita em novembro de 2017

Atividades em desenvolvimento e ações futuras



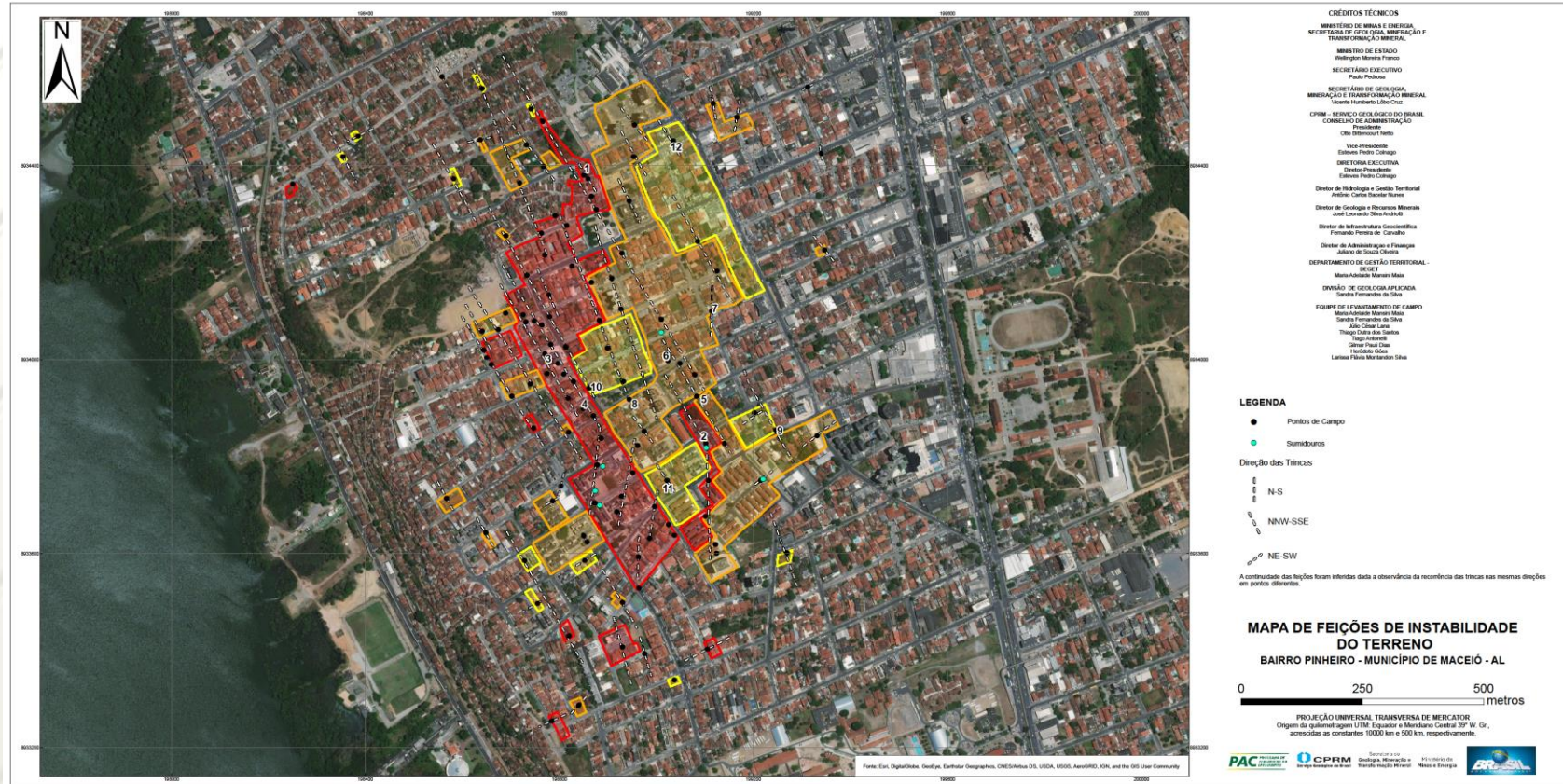
Quadro 4. Síntese dos setores de risco alto e muito alto.

BAIRRO ou DISTRITO	RUA ou AVENIDA	SETOR	TIPOLOGIA
Morada dos Palmires	Rua Jornalista Juarez Carneiro de Oliveira	01	Deslizamento Translacional
Ilho Sampaio	Rua Perimetral 3	02	Deslizamento Translacional
Santo Amaro	Grota da Cycosa	03	Deslizamento Translacional
Centro	Rua da Gazeta	04	Deslizamento Translacional
Centro	Boião	05	Deslizamento Translacional
Barro Duro	Grota do Aterro	06	Deslizamento Translacional
Chã da Jaqueira	Rua Marquês de Abrantes	07	Deslizamento Translacional
Cruz das Almas	Antigo Ixão	08	Deslizamento Translacional
Bom Parto	Grota do Padre	09	Deslizamento Translacional
Bebedouro	Cardoso	10	Deslizamento Translacional
Chã de Bebedouro	Flechal de Camá	11	Deslizamento Translacional
Garça Torta	Grota do Andreinho	12	Deslizamento Translacional
Mangabeiras	Grota do Cigano I	13	Deslizamento Translacional
Mangabeiras	Grota do Cigano II	14	Deslizamento Translacional
Feitosa	Grota São Rafael I	15	Deslizamento Translacional
Feitosa	Grota São Rafael II	16	Deslizamento Translacional
Feitosa	Grota do Arroz	17	Deslizamento Translacional
Chã da Jaqueira I	Rua dos Coqueiros I	18	Deslizamento Translacional
Chã da Jaqueira II	Rua dos Coqueiros II	19	Deslizamento Translacional
Chã da Jaqueira III	Travessa São José	20	Deslizamento Translacional
Chã da Jaqueira	Grota da Macroeira	21	Deslizamento Translacional
Henrique Equilme	Grota da Alegria	22	Deslizamento Translacional
Henrique Equilme	Henrique Equilme	23	Deslizamento Translacional
Mutange	Mutange	24	Deslizamento Translacional
Ouro Preto	Grota do Ouro	25	Deslizamento Translacional
Santa Amélia	Grota da Nascença	26	Deslizamento Translacional

Processos Geológicos no Bairro Pinheiro – Maceió, AL

2018 - 2019

Atividades em desenvolvimento e ações futuras



Grau de Intensidade das Feições

	ALTO	Área com maior expressividade nas evidências, tanto pela quantidade de trincas encontradas, como também pela maior abertura e persistência observadas, além da presença de summbourns. Caracteriza-se por feições com direção NNW-SSE, ora em faixas largas com dezenas de evidências, ora em ocorrências mais estreitas, sempre com trincas alinhadas, persistentes e repetitivas na rua, calçada, pisos, muros e paredes das construções. Na porção mais ao sul, as trincas principais passam a apresentar a direção N-S predominantemente, direção que coincide com a linha que surge em 2010 nesse local. Há ainda várias trincas secundárias com direção NE-SW que são observadas de forma mais localizada em algumas porções da área. Várias edificações com trincas consideráveis no piso, paredes, lajes já estão interditadas pela defesa civil.
	MÉDIO	É caracterizada pela presença de trincas com direção principal NNW-SSE e localmente direção N-S. Subordinadamente a direção principal ocorre também a direção NE-SW. As trincas presentes nas paredes e muros apresentam persistência de mais de 1 metro de comprimento e abertura milimétrica. As feições observadas no piso são frequentemente pouco significativas, com persistência menor que 0,8 metros e fechadas. Nas proximidades com as áreas vermelhas, as trincas no piso e teto tomam-se mais persistentes com aberturas milimétricas e comumente apresentam as zonas de fratura da construção, tais como juntas e emendas de paredes e piso para se propagarem.
	BAIXO	É caracterizada por trincas com direção principal NNW-SSE. As trincas verticais presentes nos muros e paredes, normalmente são coincidentes nos dois lados da rua e se repetem em faixas de aproximadamente 50 metros ao longo dos quarteirões. Apresentam persistência maior que 1 metro e abertura milimétrica. É comum a ocorrência de trincas horizontais nas paredes, também com persistência maior que 1 metro e fechadas. Quando observadas no piso, as trincas comumente são pouco persistentes e fechadas.

2018

Processos Geológicos no Bairro Pinheiro – Maceió, AL

Histórico

Após intensos eventos pluviométricos e em decorrência do registro de um abalo sísmico de magnitude 2.4 na escala Richter ocorrido no **dia 03 de março de 2018**, na região do município de Maceió, foi solicitada por meio dos ofícios nº **044/2018 – CEDEC-AL** e nº **34/2018 – PJC/MPE/AL**, a presença de técnicos do Serviço Geológico do Brasil-CPRM (SGB-CPRM), com a finalidade de auxiliar nas atividades de pesquisa que possam levar ao entendimento das causas do fenômeno responsável pelos danos gerados a alguns imóveis e vias públicas localizadas no Bairro Pinheiro.

Histórico

1. Em atendimento aos ofícios supracitados, o SGB-CPRM realizou nos **dias 12 e 13 de março de 2018** reuniões e vistorias nas áreas possivelmente afetadas pelo evento;
2. Na audiência, ocorrida no dia 23 de maio de 2018, foi instituído um **Grupo de Trabalho** constituído pela **Prefeitura Municipal de Maceió** e instituições do Governo Federal, como o **Serviço Geológico do Brasil, Agência Nacional de Mineração, Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD-MI** e **Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN**;
3. Reunião do GT realizada no **dia 07 de junho de 2018**, em Maceió, quando foi então apresentada uma versão preliminar do Plano de Trabalho para investigação e diagnóstico da instabilidade do terreno do Bairro Pinheiro, bem como uma expedita visita ao local afetado;
4. **Nessa data tem início os trabalhos do Serviço Geológico do Brasil em Maceió com a finalidade de:**
 - Identificar as principais características e áreas de influência do processo de instabilidade do terreno do Bairro Pinheiro;
 - Identificar áreas de maior intensidade das feições de instabilidade;
 - Apoiar as ações da Defesa Civil Municipal;
 - Apontar as áreas prioritárias para avaliação da equipe de engenharia sobre as condições estruturais das edificações;
 - Subsidiar a elaboração do **Plano de Contingência**; e subsidiar a escolha e locação das futuras investigações.

Processos Geológicos no Bairro Pinheiro – Maceió, AL

2018-2019

Complexidade condicionada pelas múltiplas causas possíveis e impossibilidade de acesso direto para estudos e investigações

A complexidade relacionada com as múltiplas causas potenciais envolvendo aspectos geológicos (estruturas geológicas como fraturas e falhas ativas), geotécnicos, hidrogeológicos, climáticos, infraestrutura urbana, mineração, exigem uma abordagem integrada.

Assim, cada tema seja analisado de forma inicialmente independente, deve posteriormente, ser avaliado de forma integrada visando o entendimento mais amplo dos processos e fatores que desencadearam os afundamentos, erosões, trincas e rachaduras no bairro Pinheiro.

Necessidade de uso de estudos complexos e investigações indiretas (geofísica, interferometria) e outras investigações como sondagens geotécnicas e perfurações de poços, nivelamento topográficos e batimétricos, entre outros.

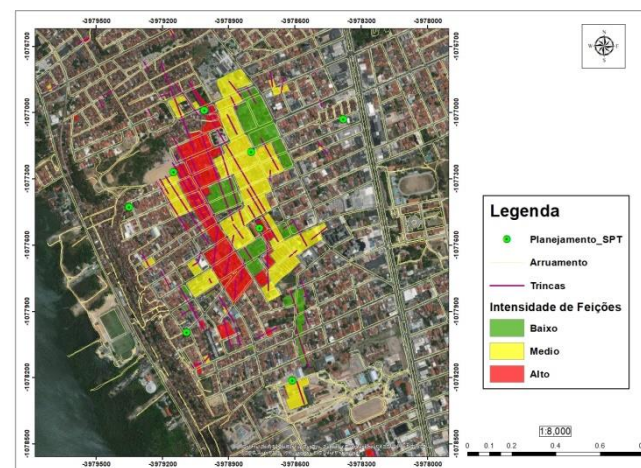
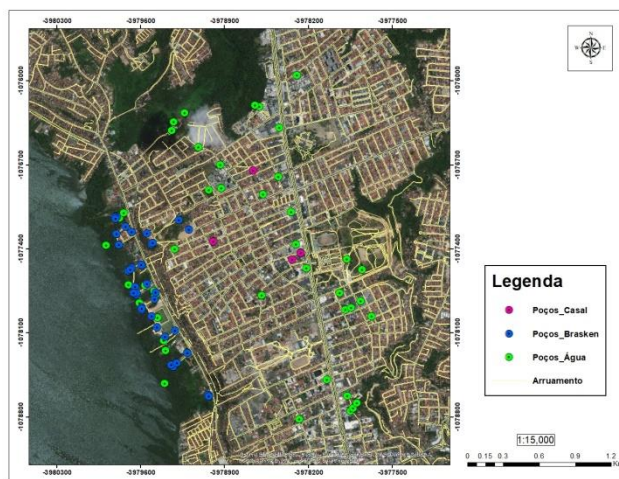
2018-2019

Atividades e Ações em Desenvolvimento

Levantamento de Dados e Geoprocessamento (2018-2019)

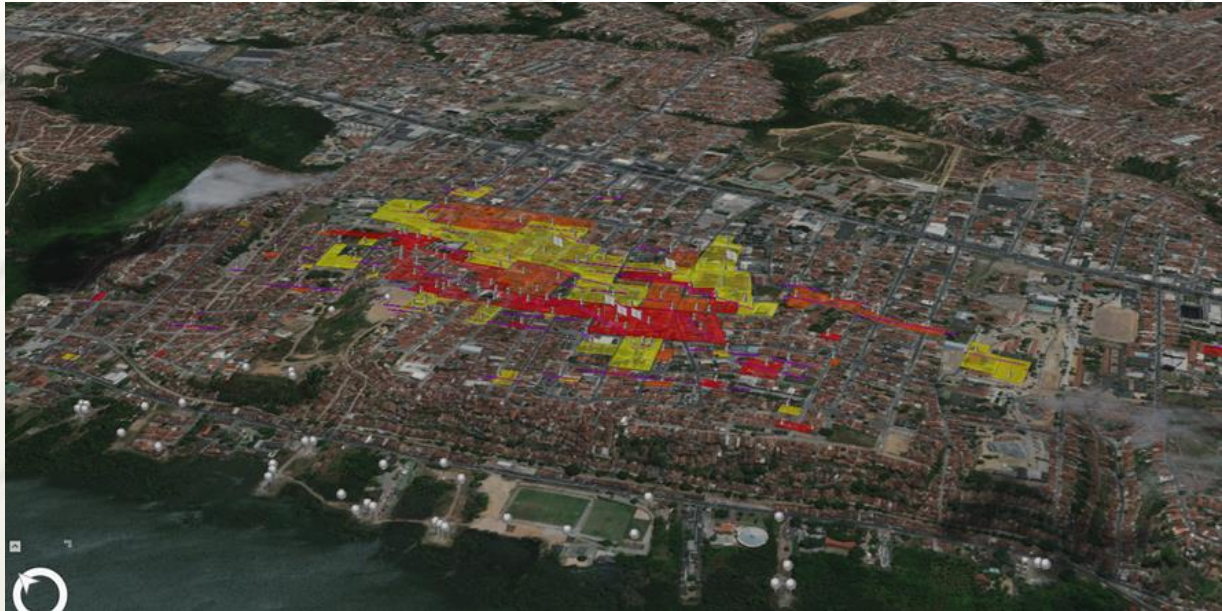
- Levantamento de dados existentes e elaboração de um **Sistema de Informações Geográficas (SIG)** - Estruturação de banco de dados georeferenciados com informações obtidas de fontes diversas, tais como: Prefeitura Municipal de Maceió, Braskem, publicações científicas, ANP e dados produzidos pelas diversas equipes da CPRM nas áreas de geologia, geologia de engenharia, geofísica, hidrogeologia, cartografia, geologia marinha, entre outros;
- Objetivo de permitir a visualização das informações e facilitar o trabalho de integração dos dados e elaboração dos modelos conceituais.

Ações em desenvolvimento (SIG)

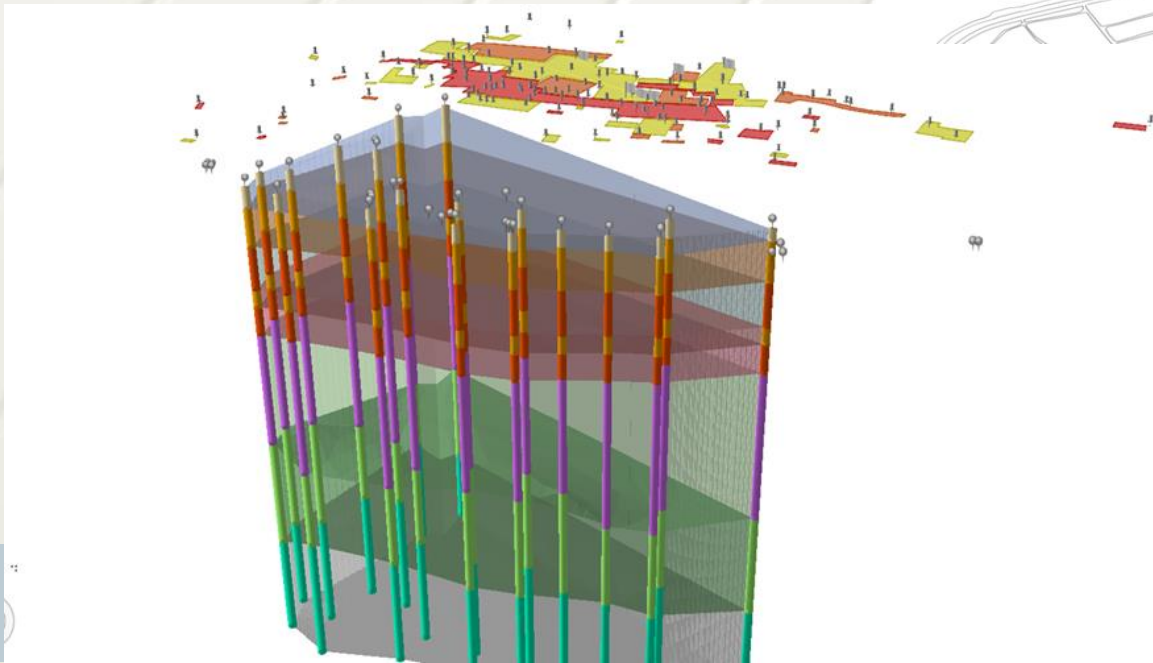
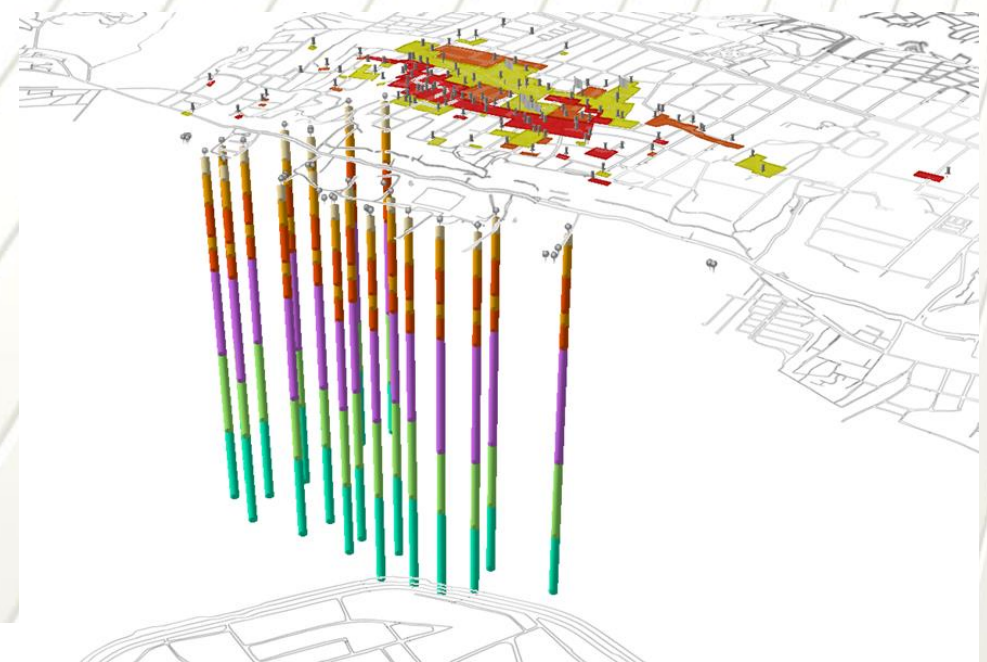


TEMAS
Base cartográfica
Imagens de satélite
Modelos Digital do Terreno
Dados de extração salmoura
Levantamento das evidências (fissuras e rachaduras)
Levantamento batimétrico
Levantamentos geofísicos
Levantamento hidrológico
Levantamento interferométrico
Integração com dados dos sonares (cavernas) e outros
Dados da Braskem
Integração de dados e modelo conceitual
Outros...

Mapeamento das evidencias de campo (setores afetados)



Modelagem 3D – Coluna lito-estratigráfica com base nos poços da Braskem



Modelagem 3D – Integração de dados com as camadas lito-estratigráficas (base nos poços da Braskem) modelados em ambiente SIG pela CPRM – outubro de 2018

Atividade
iniciada em
2018 e
continuada em 2019

Mapa de Intensidade de Evidências (trincas, rachaduras)

Ação continuada

Realização da 3ª etapa de trabalhos de campo 25 a 29 de setembro

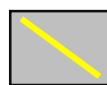
Equipes de pesquisadores da área de geologia de engenharia da CPRM realizaram os trabalhos de mapeamento de evidências (trincas, rachaduras, sumidouros, etc) para áreas adjacentes ao bairro do Pinheiro e no município de Coqueiro Seco (outro lado da Lagoa de Mundaú).

Complexo do CEPA onde ocorrem rachaduras fechadas em algumas residências;

2018-2019

Mapeamento das evidencias

Orientação das trincas



Trincas mapeadas

2018-2019

Classificação de intensidade das evidências



Alto

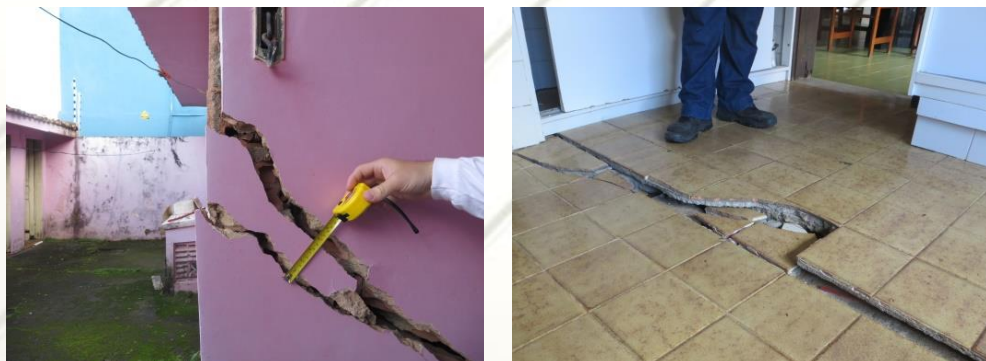


Moderado



Baixo

Registros fotográficos das classes de intensidade das evidências



 Moderado



 Alto



Figura 4: Características das trincas que retratam a área de alta instabilidade no terreno.

 Baixo



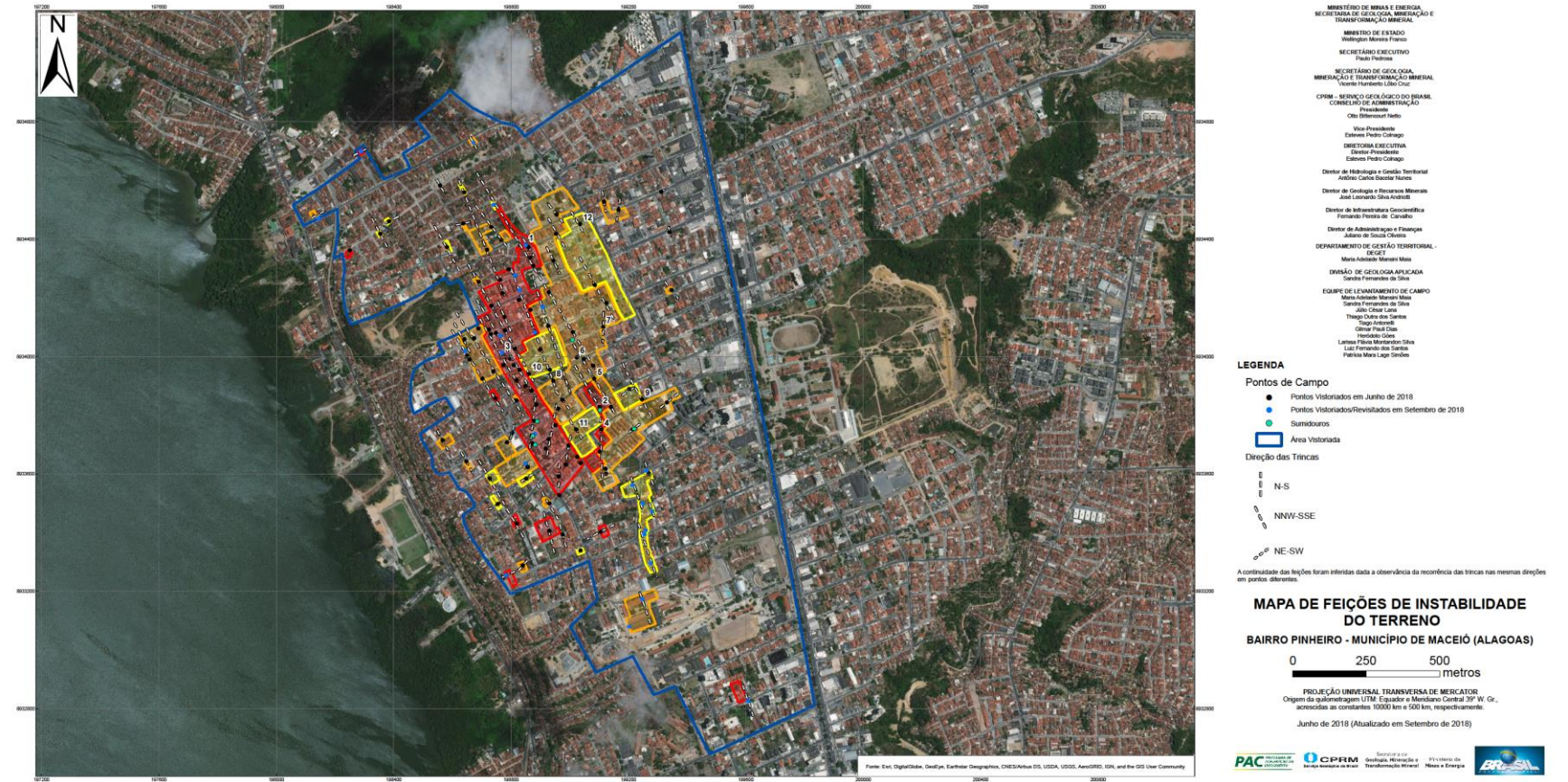
Figura 5: Características das trincas que retratam a área de média instabilidade no terreno.

Figura 6: Características das trincas que retratam a área de baixa instabilidade no terreno.

2018-2019

Mapa das classes de intensidade das evidências.

Atualizado
29 setembro 2018
continuidade em
2019



Grau de Intensidade das Feições

	<p>ALTO</p> <p>Área com maior expressividade nas evidências, tanto pela quantidade de trincas encontradas, como também pela maior abertura e persistência observadas, além da presença de sumidouros. Caracteriza-se por feições com direção NNW-SSE, ora em faixas largas com dezenas de evidências, ora em ocorrências mais estreitas, sempre com trincas alinhadas, persistentes e repetidas na rua, calçada, pisos, muros e paredes das construções. Na porção mais ao sul, as trincas principais passam a apresentar a direção N-S predominantemente, direção que coincide com a fenda que surgiu em 2010 nesse local. Há ainda várias trincas secundárias com direção NE-SW que são observadas de forma mais localizada em algumas porções da área. Várias edificações com trincas consideráveis no piso, paredes, lajes já estão interditadas pela Defesa Civil.</p>
	<p>MÉDIO</p> <p>É caracterizada pela presença de trincas com direção principal NNW-SSE e localmente direção N-S. Subordinadamente a direção principal ocorre também a direção NE-SW. As trincas presentes nas paredes e muros apresentam persistências de mais de 1 metro de comprimento e abertura milimétrica. As feições observadas no piso são frequentemente pouco significativas, com persistência menor que 0,5 metros e fechadas. Nas proximidades com as áreas verticais, as trincas no piso e teto tomam-se mais persistentes com aberturas milimétricas e comumente aproveitam as zonas de fraqueza da construção, tais como rejantes e emendas de paredes e piso para se propagarem.</p>
	<p>BAIXO</p> <p>É caracterizada por trincas com direção principal NNW-SSE. As trincas verticais presentes nos muros e paredes, normalmente são coincidentes nos dois lados da rua e se repetem em faixa de aproximadamente 50 metros ao longo dos quarteirões. Apresentam persistência maior que 1 metro e abertura milimétrica. É comum a ocorrência de trincas horizontais nas paredes, também com persistência maior que 1 metro e fechadas. Quando observadas no piso, as trincas comumente são pouco persistentes e fechadas.</p>

2018-2019

**Ações em
Desenvolvimento**

**Etapa de campo
finalizada**

**Processamento em
andamento**

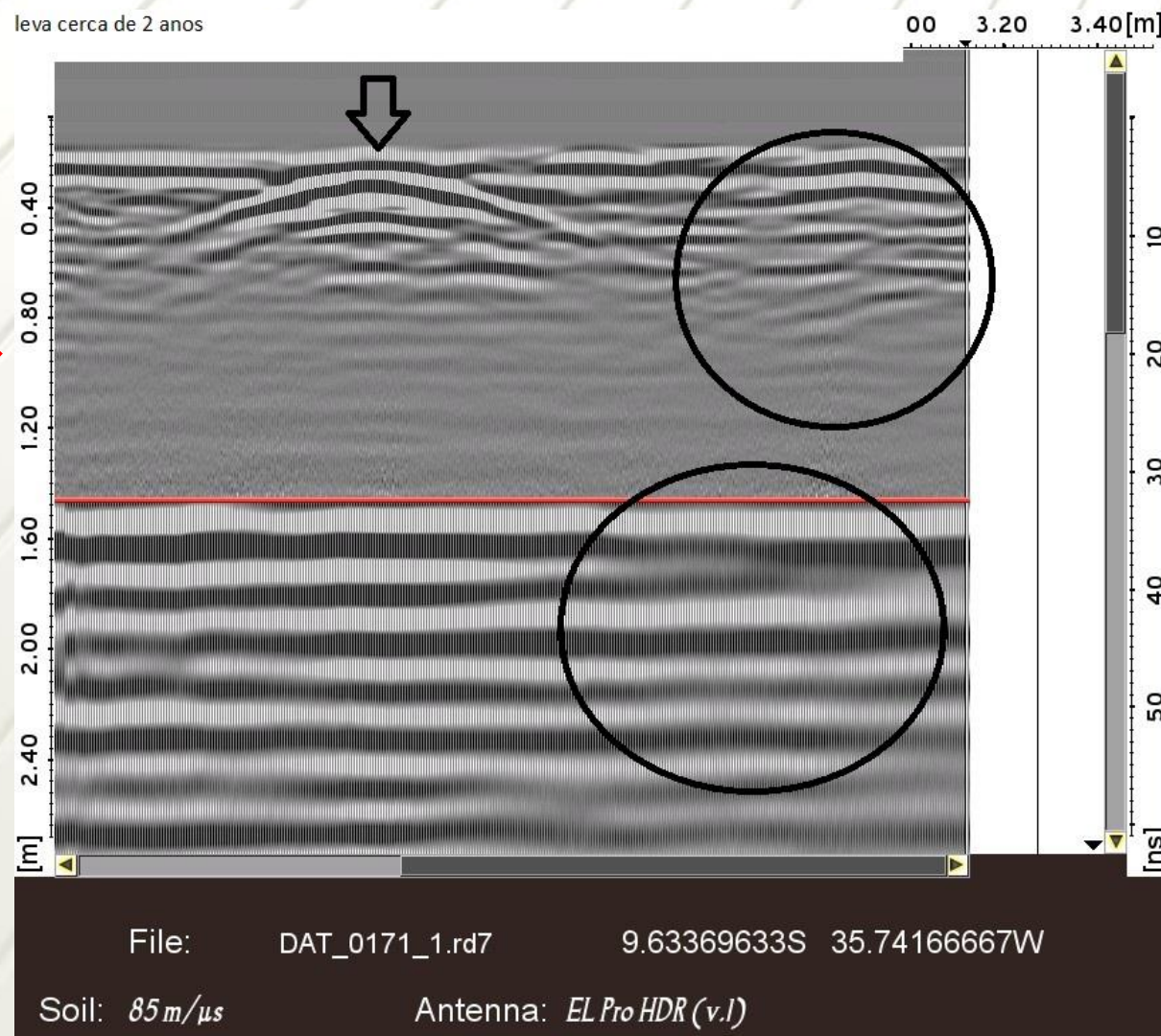
AÇÃO EMERGENCIAL GEOFÍSICA - GPR

Etapa de campo finalizada

Levantamento Geofísico – GPR: Investigação para avaliar a condição (vazios, rachaduras) do substrato localizado abaixo das moradias. Tecnologia nova no Brasil que integra frequências altas e baixas numa mesma antena (80 MHz a 950 MHz).



Levantamento Geofísico – GPR sob as construções no mapa de Intensidade de Evidências das fissuras e rachaduras



- zona de frequências altas (baixa profundidade) e abaixo, zona de frequências mais baixas (maior penetração).
- A Hipérbole a esquerda que está marcada com uma seta, é instalação.
- Dentro de círculos, está o início da fissura com efeito tanto na janela superior como na janela de baixo.

Levantamento Geofísico – GPR sob as construções no mapa de Intensidade de Evidências das fissuras e rachaduras



AQUISIÇÃO DOS DADOS

Com a finalidade de verificar a ocorrência de zonas resistivas de alta amplitude eletromagnética, possivelmente relacionadas a vazios no subsolo (cavernas), foram realizados perfis de GPR ao longo de ruas pavimentadas, casas e prédios no bairro Pinheiro na cidade de Maceió/AL.

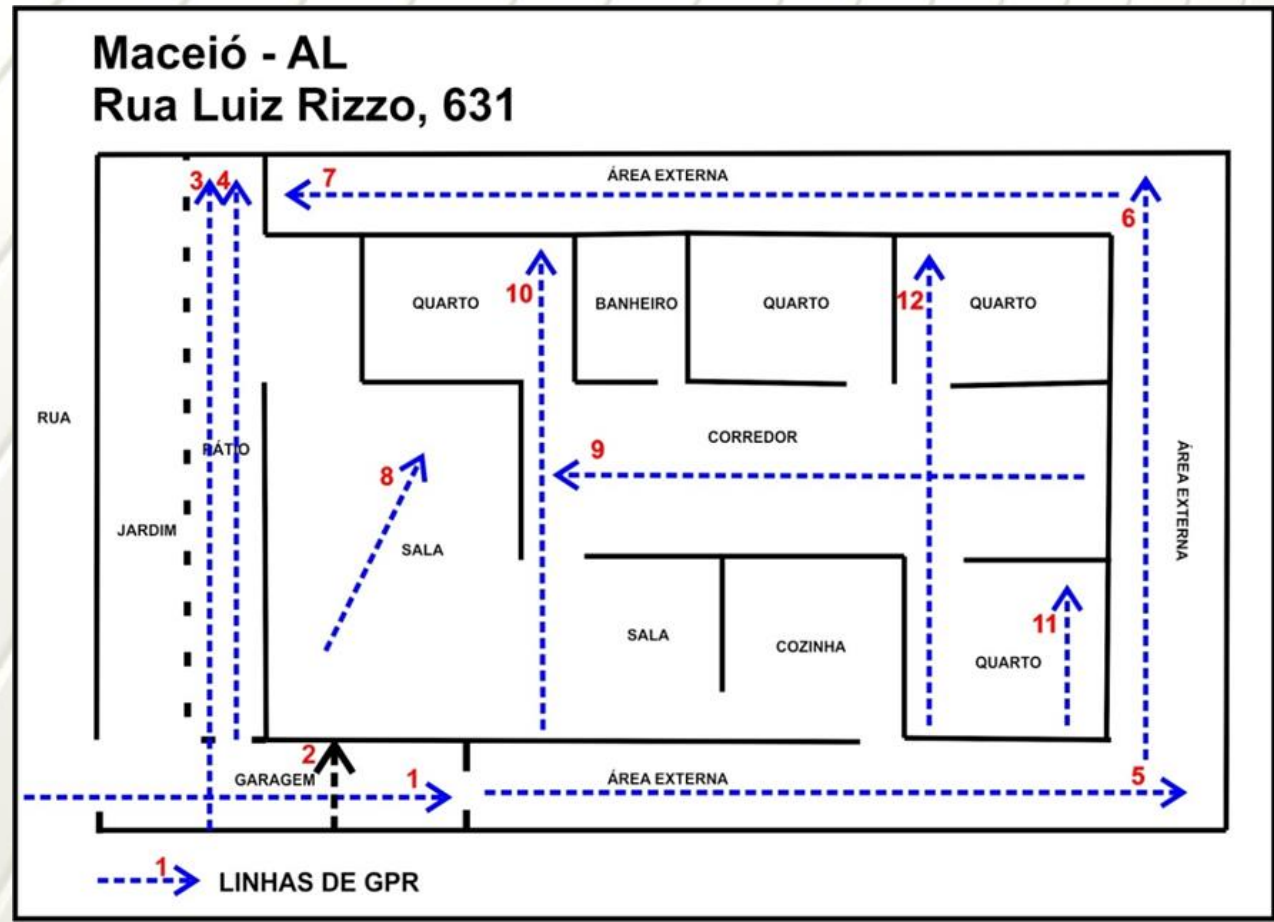
Levantamento Geofísico – GPR sob as construções no mapa de Intensidade de evidências

Perfis GPR
Realizados nas
moradias dos
setores muito
alto e alto

Os Perfis de GPR foram realizados nas seguintes ruas, casas e prédios:

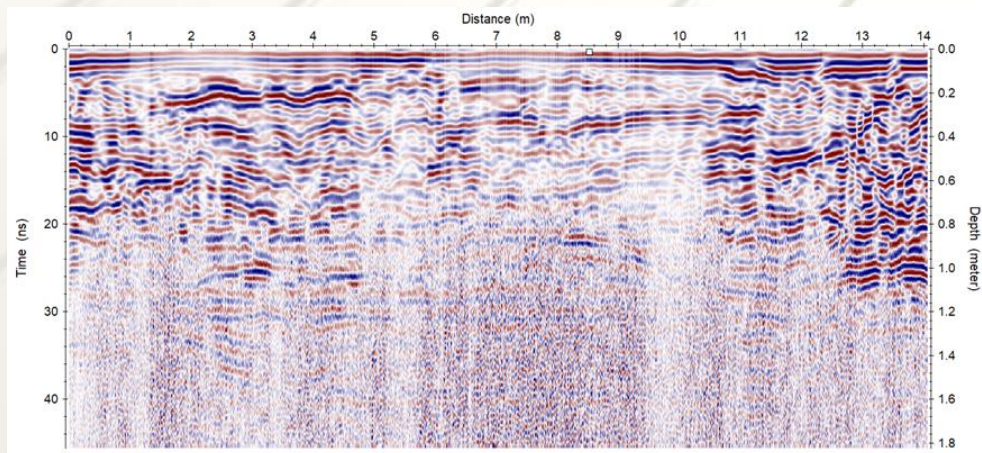
- a) 4 perfis na Rua Joaquim Gouveia de Albuquerque (Figura 2);
- b) 1 perfil na Rua Sem Nome;
- c) 1 perfil na Rua Prof. Mário Marroquim;
- d) 2 perfis na casa da Sra. Adriana na Rua Prof. Mário Marroquim;
- e) 12 perfis na Rua Luiz Rizzo, 631 (casa da Sra. Aline) (Figura 3);
- f) 9 perfis no CEPA;
- g) 1 perfil na Rua Tavares Bastos, 165 (casa);
- h) 1 perfil na Rua Tereza de Azevedo;
- i) 12 perfis na Rua Francisco Freire Ribeiro, 219 (casa rosa);
- j) 8 perfis na Rua Jornalista Augusto Vaz Filho;
- k) 11 perfis na Rua Joaquim Gouveia de Albuquerque, 379 (ed. Albarello);
- l) 4 perfis na Rua Francisco Amorim;
- m) 4 perfis na Rua Luiz Rizzo;
- n) 6 perfis na Rua Pedro Suruagy;
- o) 21 perfis na Rua Prof. Mário Marroquim, 491 (casa do epicentro);
- p) 10 perfis na Rua Luiz Rizzo, 666 (casa);
- q) 10 perfis no Condomínio Jardim Acácia;
- r) 10 perfis na Rua Francisco Amorim, 734 (Condomínio Espanha).

Levantamento Geofísico – GPR sob as construções no mapa de Intensidade de Evidências das fissuras e rachaduras

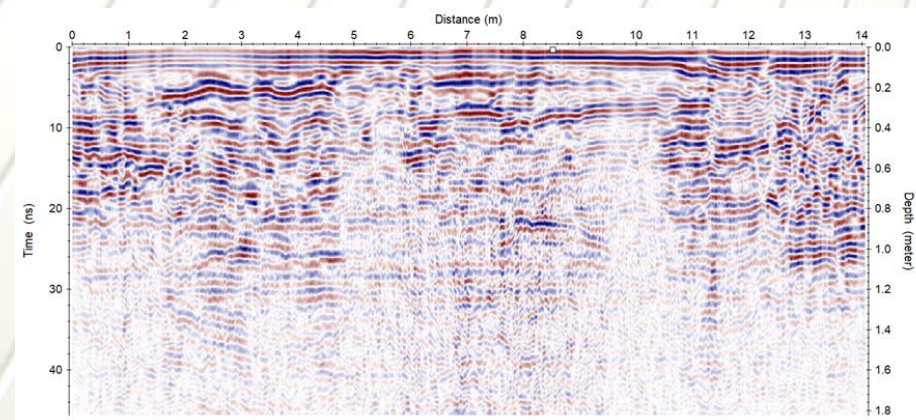


Levantamento Geofísico – GPR sob as construções no mapa de Intensidade de Evidências das fissuras e rachaduras – **Finalização do processamento em janeiro/fevereiro de 2019**

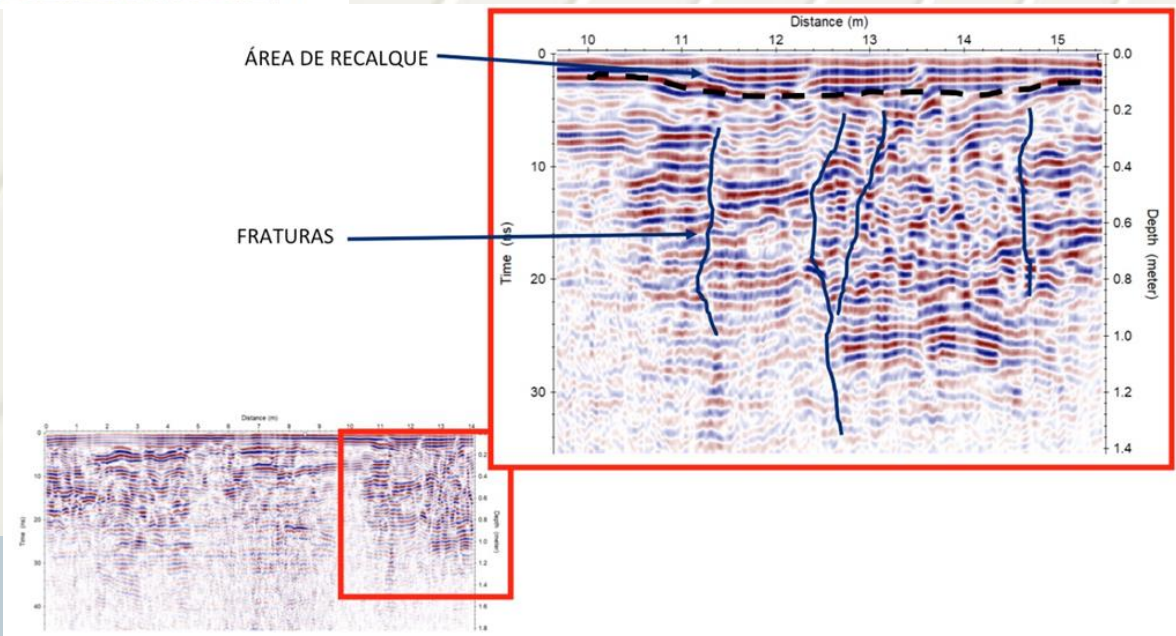
SEÇÃO DE GPR DA RUA JOAQUIM GOUVEIA DE ALBUQUERQUE



Alta frequência



Baixa frequência



Profundidade máxima alcançada pelo método GPR: 10m

2018-2019

AÇÃO EMERGENCIAL

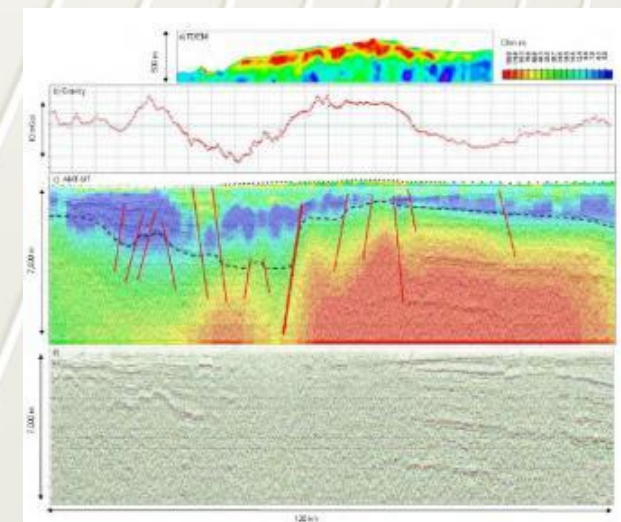
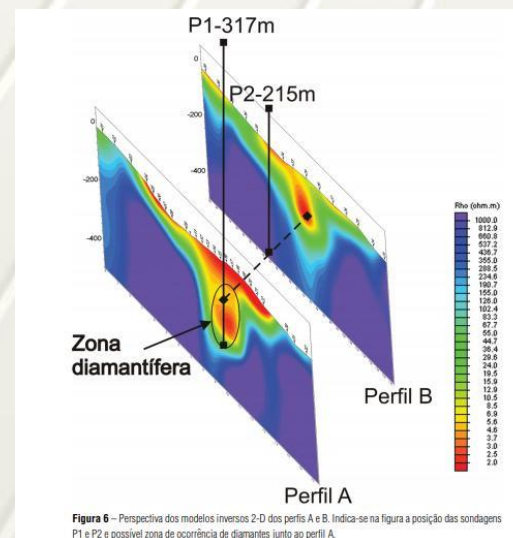
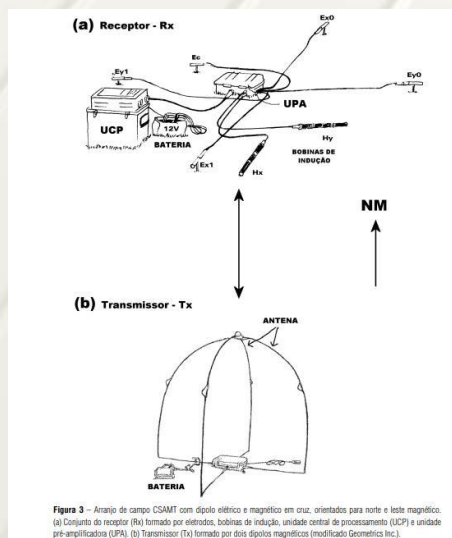
LEVANTAMENTO GEOFÍSICO

AMT Audio Magneto Telúrico

Levantamentos geofísico pelo método AMT Audio Magneto Telúrico aplicado para profundidades de 1000m.

Processo de PDL iniciado pela CPRM para contratação imediata (2018) e campo a ser realizado em **fevereiro e março de 2019** pela empresa **AMGEO**

Contratação do levantamento método Audiomagneto telúrico



AÇÃO EMERGENCIAL

LEVANTAMENTO GEOFÍSICO

Método Eletorresistividade

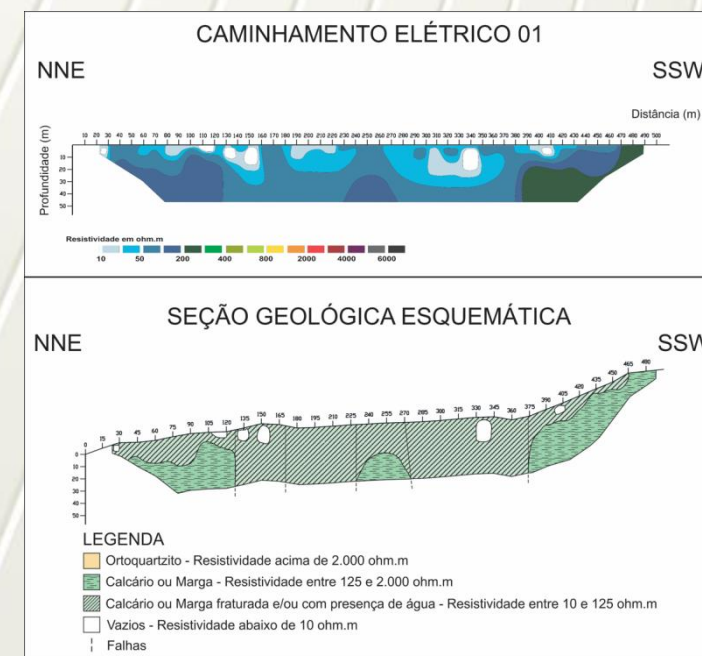
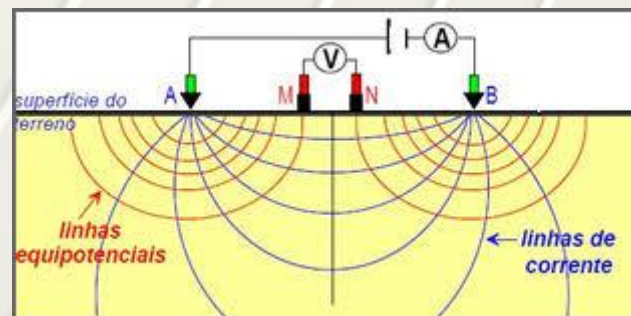
Levantamentos geofísico pelo métodos eletorresistividade

Levantamento de 9 perfis para a análise do substrato geológico até 40m sob as moradias mais atingidas

Atividade em execução

14 a 26 de janeiro de 2019 equipe CPRM

Realização de levantamento geofísico método eletorresistividade



2018-2019

Ações em desenvolvimento

Finalização da 1a etapa de campo

AÇÃO EMERGENCIAL (2018)

HIDROGEOLOGIA

Etapa de aquisição de dados concluída no final de setembro 2018

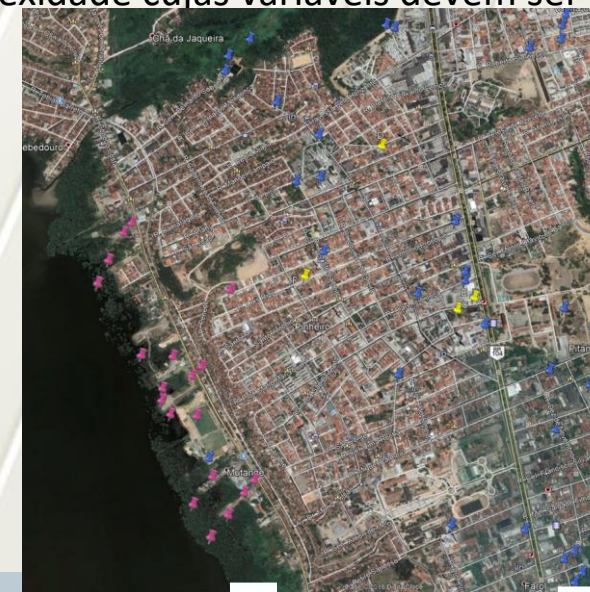
Considerações iniciais

.Atualmente, a Braskem utiliza 600 m³/h, ininterruptamente, sendo 200 m³/h usados na planta de processamento e 400 m³/h, na mina;

.Deve ainda ser incluído os poços particulares incluindo os poços da CASAL (que foram paralisados em função da sanilização);

Considerar que a Lago de Mundaú tenha um importante papel na recuperação - recarga e alimentação do sistema aquífero subterrâneo Barreiras e Marituba;

Levantamento hidrogeológico em fase inicial - complexidade cujas variáveis devem ser



Fonte: SEMARH

(2019)

AÇÃO EMERGENCIAL (2019)

HIDROGEOLOGIA

Perfuração de 6 poços tubulares de monitoramento dos aquíferos subterrâneos

Janeiro a abril de 2019



2018-2019

Proposta de estudos e linhas de atuação

AÇÕES EMERGENCIAIS

BATIMETRIA E GEOFÍSICA (fundo da lagoa) E ESTUDOS DE ALTERAÇÕES NAS BORDAS DA LAGOA DE MUNDAÚ

Levantamento detalhado batimétrico de alta resolução da Lagoa de Mundaú e Manguaba

Objetivo: Investigação sobre indícios de subsidência e/ou alterações morfológicas

Atividade em execução



2018-2019

**Batimetria do
complexo lagunar e
avaliação de
alterações nas
margens da lagoa de
Mundaú**



Análise temporal das modificações na borda da Lagoa de Mundaú
Vermelho: imagem Google 2009/2013; Azul: Imagem Google 2012; verde: imagem Google 2007

2018-2019

AÇÕES EMERGENCIAIS (2019) GEOLOGIA, ESTRATIGRAFIA E TECTÔNICA

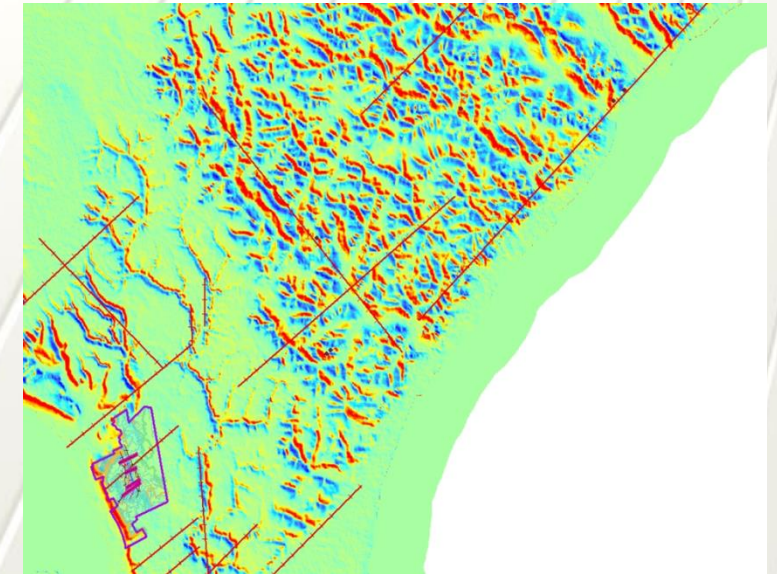
Caracterizar a geologia da área metropolitana de Maceió como foco nos aspectos geológicos, estratigráficos e estruturais, incluindo a neotectônica;

Trabalhos de campo: 21 fevereiro a 01 de março e 18 a 22 de março de 2019

Neotectônica
e
geotecnia



Imagem do Google Earth, observando-se a distribuição da formação Barreiras (em amarelo) e os alinhamentos estruturais interpretados. Destaca-se uma indagação quanto à pertinência das estruturas circulares em unidades pré-Barreiras (?).



Ressaltando-se as áreas topograficamente mais elevadas e os alinhamentos estruturais provenientes da interpretação de imagens na abordagem regional. O alinhamento estrutural das formas do terreno é bastante conspícuo

AÇÕES EMERGENCIAIS (2019)

GEOLOGIA, GEOTECNIA E NEOTECTÔNICA

Caracterizar a geologia e geotecnica e estruturas geológicas como fraturas e outras discontinuidades.

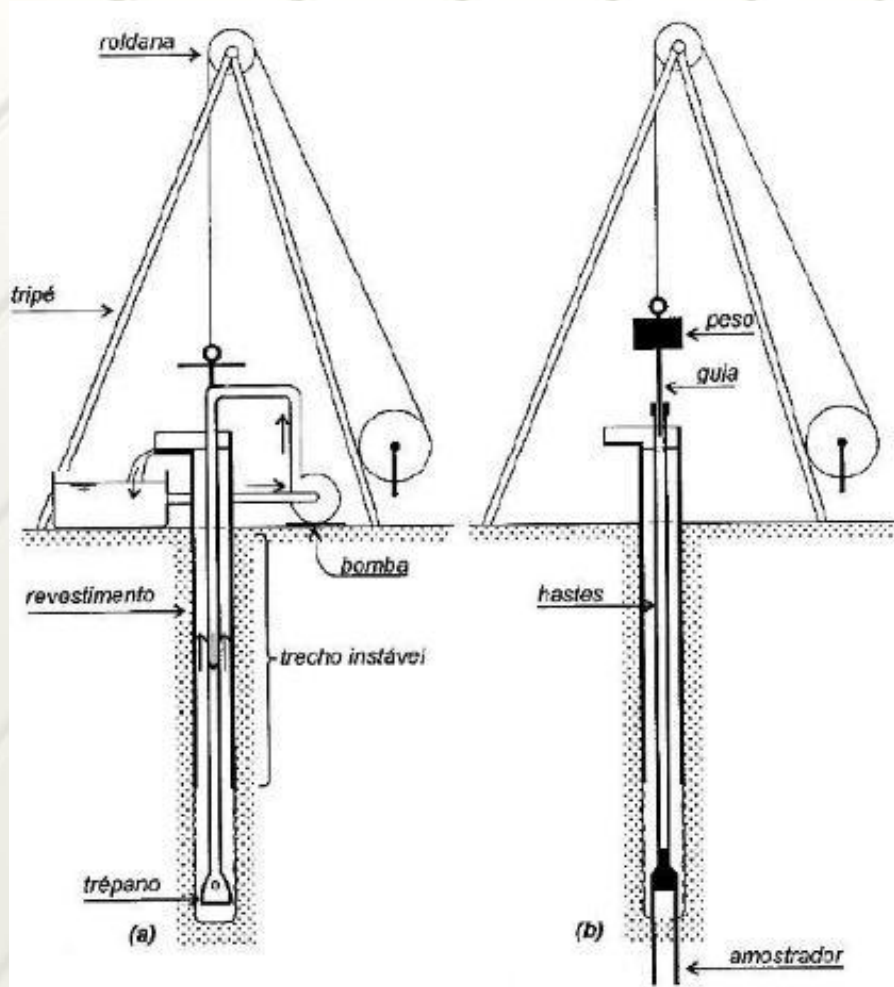
Proposta de
estudos e linhas de
atuação



Sondagens a percussão – SPT (8) caracterização geotécnicas dos solos e sedimentos (LL, LP, IP, DRX)

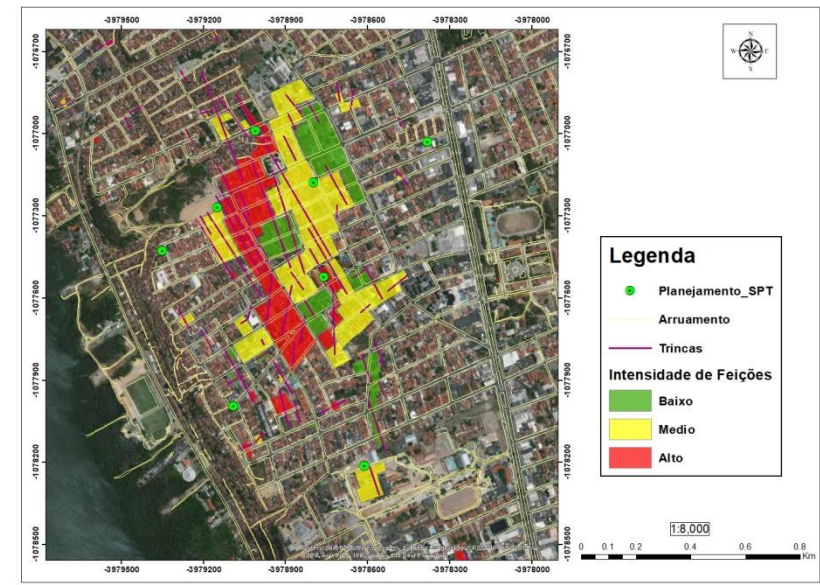
Início: 21 janeiro a 01 de fevereiro de 2019 Empresa de sondagens Tecnosenge

Sondagens a percussão SPT



PERFIL GEOTÉCNICO INDIVIDUAL - SONDAEM A PERCUSSÃO	
PROFUNDIDADE (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL
0,00 - 0,50	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
0,50 - 1,00	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
1,00 - 1,50	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
1,50 - 2,00	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
2,00 - 2,50	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
2,50 - 3,00	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
3,00 - 3,50	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
3,50 - 4,00	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
4,00 - 4,50	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
4,50 - 5,00	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
5,00 - 5,50	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
5,50 - 6,00	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
6,00 - 6,50	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
6,50 - 7,00	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
7,00 - 7,50	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
7,50 - 8,00	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
8,00 - 8,50	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
8,50 - 9,00	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
9,00 - 9,50	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade
9,50 - 10,00	Areia média, plástica com matéria orgânica em quantidade

Figura 25 – Sondagem a percussão (SP-102) – Parte II



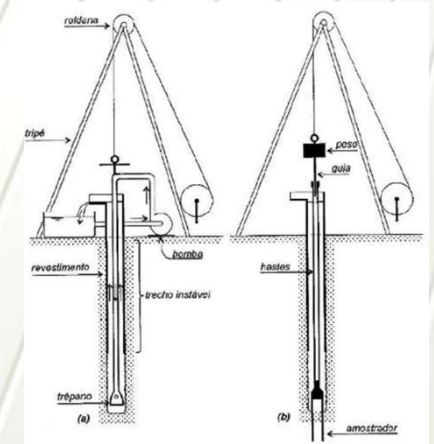
Carta Geotécnica da Região Metropolitana de Maceió

2019

Carta elaborada para subsidiar o planejamento urbano de Maceió

Período de campo: Março, Maio e Junho de 2019 e conclusão 2020

Estudos a serem realizados



índices físicos LL e LP

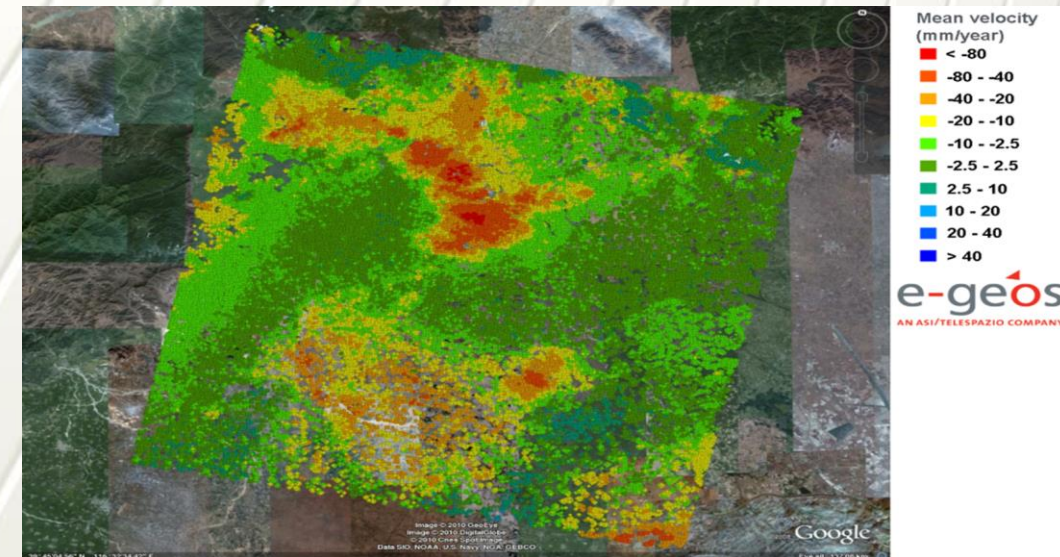
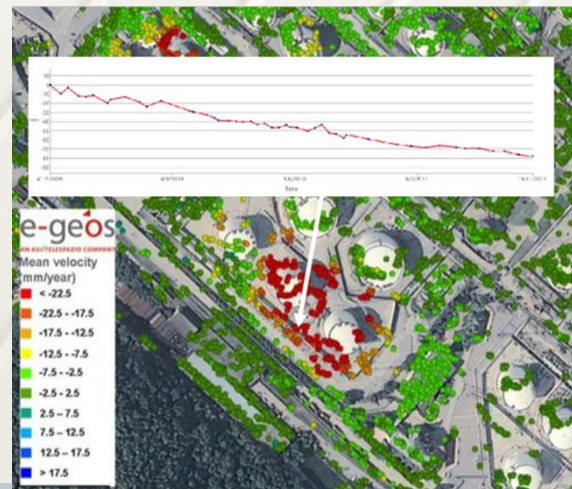
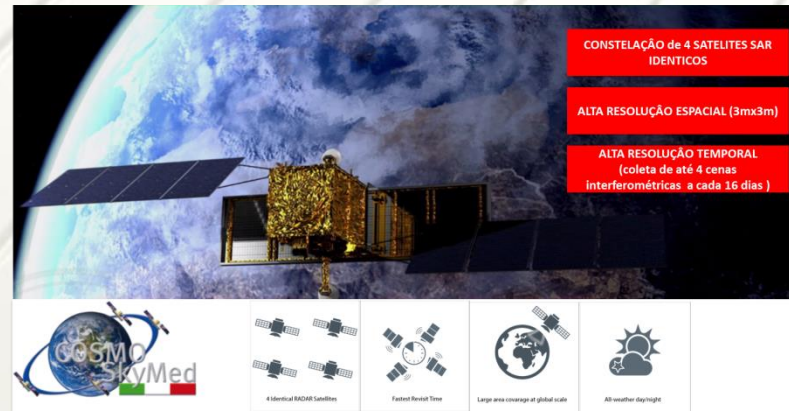
AÇÕES EMERGENCIAIS (2019) - Janeiro e março de 2019

INTERFEROMETRIA

PDL concluído pela CPRM para contratação da empresa Telespázio

Contratação de levantamento interferométrico – identificação e quantificação da aceleração (mm por ano) com series de imagens SAR;

Estudos em desenvolvimento



Imagens SAR no período dezembro de 2016 a dezembro de 2018

2019

Sala de Situação
CPRM e Defesa Civil
municipal

SALA DE SITUAÇÃO

Implantar salas de situação na Defesa Civil de Maceió e na CPRM com acesso direto aos dados ao SEDEC/CENAD, ANM e Defesa Civil Estadual

Fase de aquisição de equipamentos

Necessidade de um ACT entre a CPRM a Defesa Civil municipal



2019

Proposta de
estudos e linhas
de atuação

AÇÕES CONTINUADAS (2018-2019)

GEOLOGIA DE ENGENHARIA

Elaboração da Carta Geotécnica da Região Metropolitana de Maceió

USO E OCUPAÇÃO

Levantamento histórico anterior à ocupação populacional do bairro

HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Monitoramento de poços continuidade dos estudos

LEVANTAMENTOS GEOFÍSICOS

Levantamentos geofísico pelos métodos RMT, Sísmica passiva, Sísmica de reflexão, Gravimetria, Eletroressistividade e outros propostos pela CPRM;

REDE SISMOGRÁFICA

Implantação de rede sismográfica com a instalação de 10 estações (monitoramento pelo Laboratório Sismográfico da CPRM)

INTEGRAÇÃO DE TODOS OS DADOS DISPONÍVEIS

Integração e disponibilização dos dados disponíveis para a elaboração de modelo conceitual final dos processos geológicos;

2019

Cronograma

Atividades Executada / Prevista	Execução - 2018							Previsão de Execução 2019					
	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
1. Vistoria nas residências e vias públicas para o mapeamento das evidências do fenômeno – Atualização Mapas de Evidências	█				█					█		█	
2. Aquisição dos dados disponíveis a respeito de assuntos correlatos nos órgãos locais				█									
3. Aplicação de método geofísico GPR dentro de residências e em vias públicas				█									
4. Aquisição de bens e serviços					█	█	█	█					
5. Levantamento batimétrico e sísmico (embarcado) do Complexo Lagunar								█	█	█			
6. Levantamento interferométrico (radar via satélite)								█	█				
7. Levantamento Geofísico - Método Audio-Magnetotelúrico									█	█			
8. Levantamento Geofísico - Método Eletroresistividade								█			█		
9. Estudos geológicos e geotécnicos (sondagens)								█	█				
10. Estudos neotectônicos e sismicidade								█	█	█	█		
11. Construção de poços de monitoramento nos aquíferos subterrâneos								█	█	█	█		
12. Levantamento do histórico de ocupação do bairro								█	█	█	█		
13. Monitoramento das evidências Pós-interferometria										█			
14. Controle topográfico da superfície do bairro								█	█	█			
15. Levantamentos geofísicos complementares									█	█	█		
16. Salas de Situação - Maceió e CPRM									█	█	█	█	█
17. Carta Geotécnica da Região Metropolitana de Maceió										█		█	█
18. Integração dos Dados e Relatório de Andamento/Parciais								█	█	█	█	█	
19. Relatório Final													█

2019

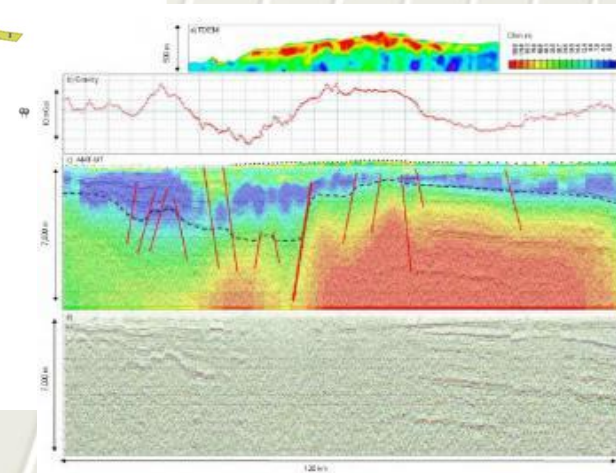
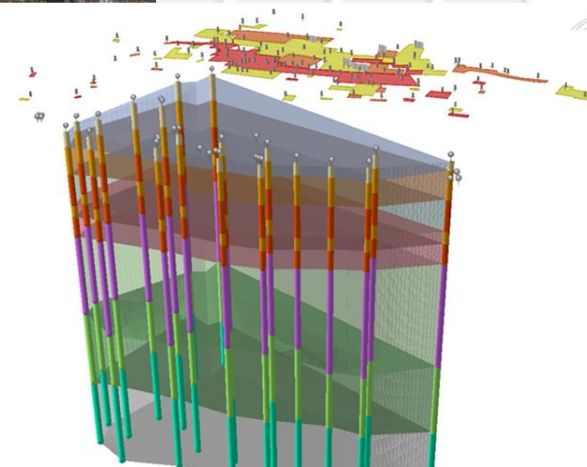
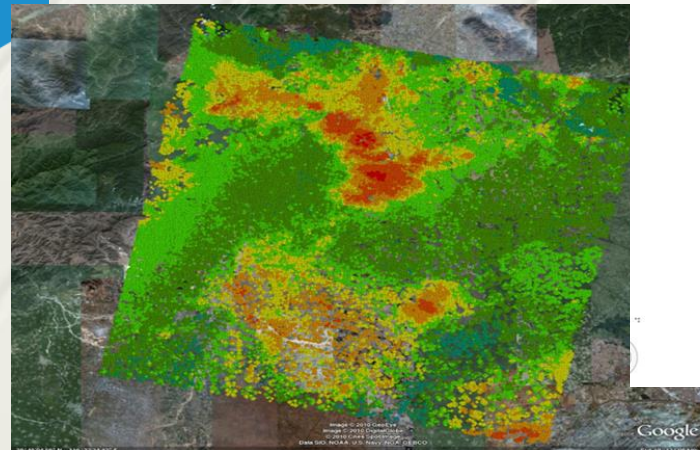
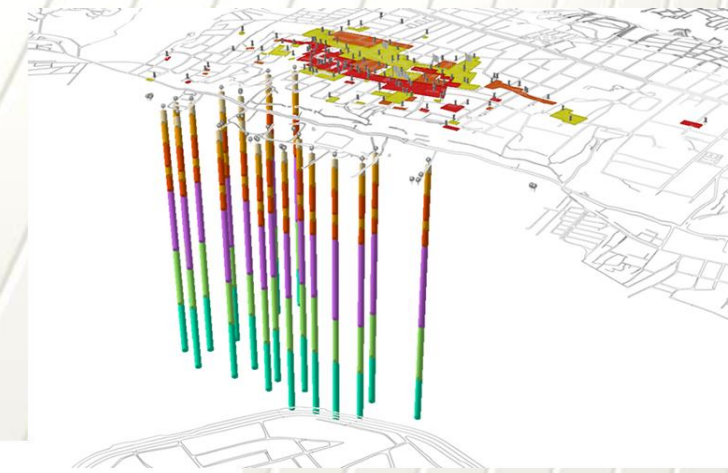
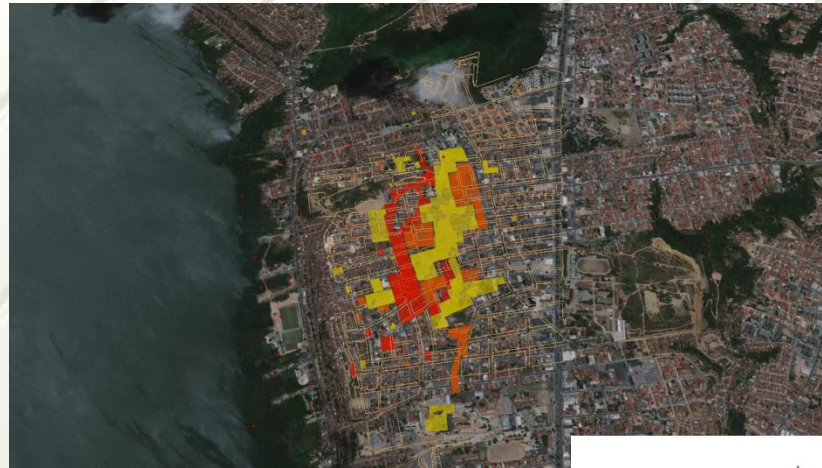
Modelagem e Integração de Dados em ambiente SIG

Dados CPRM; BRASKEM; CASAL; PETROBRÁS e dados diversos

MINERAÇÃO – Dados Braskem

Disponibilização dos dados da Braskem referentes ao levantamento sísmico por reflexão (AWD), sonar, e modelagens geomecânicas das cavernas de salgema para integração desses dados (possíveis deformações e colapsos nas cavidades resultantes da exploração de sal gema e sua correlação com os eventos observados) análise integrada dos dados fornecidos e estudos da BRASKEN – incluindo o modelo 3D;

Integração de dados:
Geologia, geotecnia
hidrogeologia,
batimetria,
geofísica CPRM,
Interferometria,
uso e ocupação,
mecânica de rochas e
sonar Braskem,
geofísica Braskem,
dados Petrobrás,
outros...



2019

**Consolidação da
equipe da Defesa
Civil Municipal
e Plano de
Contingência**

AÇÕES EMERGENCIAIS

**IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE CONTINGENCIA DA DEFESA CIVIL
MUNICIPAL E ESTADUAL**



OBRIGADO