

Maceió, 07 de dezembro de 2023.

Ilmo. Sr. Francisco Valdir Silveira

Diretor-Presidente, Substituto da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

Processo nº 48035.003784/2023-51.

Assunto: Atendimento ao Ofício nº 420/2023/PR/CA-CPRM

BRASKEM S/A, já qualificada nos presentes autos, vem, respeitosamente, perante V. S^a., por seus procuradores que ao final subscrevem, em atendimento à solicitação apresentada por meio do Ofício em epígrafe, o qual solicitou à Braskem a apresentação de informações a respeito dos eventos sísmicos registrados desde o dia 21 de novembro de 2023, bem como o cadastramento dos Pesquisadores relacionados para fins de acesso à plataforma que apresenta os dados integrados do sistema de monitoramento instalado em Maceió/AL, das redes sísmográfica, de DGNSS e interferometria, informar o que segue:

Inicialmente, conforme já informado, em relação à solicitação de cadastramento dos Pesquisadores relacionados para fins de acesso à plataforma integrada, informamos que o acesso aos dados já foi disponibilizado, sendo que atualmente o acesso é feito de modo remoto, *online*, pela Defesa Civil Municipal, Nacional e Braskem e, conforme solicitado, está sendo estendido à esta CPRM, para acesso por meio dos Pesquisadores indicados no ofício encaminhado.

Reiteramos a informação de que a equipe de monitoramento da Braskem está disponível para prestar as orientações e treinamento dos pesquisadores para acesso à plataforma, visando melhor manuseio e acesso ao sistema, no melhor dia e horário que lhes aprouver.

No que se refere as informações a respeito dos eventos sísmicos registrados, cumpre nos esclarecer que passamos a apresentar abaixo, as informações correspondentes ao Relatório Circunstanciado apresentado à ANM por meio do protocolo SEI nº 10486247, sendo que os dados nele consolidados, bem como outros dados porventura necessários, inclusive de datas distintas do evento, podem ser acessados a qualquer momento pelos Pesquisadores indicados, diretamente na Plataforma de monitoramento integrado, cujo acesso já foi concedido.

Ressaltamos que as informações, consideram os dados obtidos a partir do dia 06/11/2023. Isto porque, na referida data foi identificada elevação do nível de atividades microssísmicas concentradas na área situada acima da cavidade 18 e seu entorno. Nesta primeira fase, os eventos de microssísmica não foram acompanhados de detecção de movimentação atípica nos instrumentos de superfície.

Em uma segunda fase, além dos eventos microssísmicos, houve a detecção de movimentação atípica do terreno em superfície, conforme restará demonstrado a seguir.

1 - Primeira fase: 06/11/2023 a 10/11/2023

- Uma sequência de eventos microssísmicos iniciou-se por volta das 11h30min de 06/11/2023, com concentração na área acima da cavidade M#18, ocasionando uma sensibilização do alerta de taxa horária (limiares de Observação e Atenção) e de magnitude de evento sísmico (limiar de Observação);
- Um total de 4 detecções automáticas, com magnitudes 1,15 ML, 1,38 ML, 1,25 ML e 1,14 ML, foram identificadas pelo sistema de alerta de eventos sísmicos, não sendo confirmadas após revisão manual pela empresa Nanometrics;
- A análise dos dados dos equipamentos de monitoramento de superfície e de subsuperfície não indicou anormalidades (não houve deslocamento anormal da superfície, além da movimentação de subsidência já existente e monitorada).

2 - Segunda fase: 20/11/2023 a 04/12/2023

- Uma segunda sequência de eventos microssísmicos iniciou-se por volta das 17h06min de 20/11/2023, com concentração na área acima da cavidade M#18, ocasionando uma sensibilização do alerta de taxa horária (limiares de Observação e Atenção) e de magnitude de evento sísmico (limiares de Observação e Atenção).
- Entre 20 e 23/11 foram identificados alertas de eventos sísmicos em 12 momentos. Do total, após revisão, 6 tiveram suas magnitudes reduzidas para valores negativos, três positivos abaixo de 1 ML e três não confirmados após revisão manual;
- A partir de 21/11, os dados de DGNSS indicou variações atípicas nos sensores denominados Mina01, Mina04, Mina35, DG02 e DG04 e Mina20, sendo que a movimentação se manteve basicamente concentrada no sensor Mina20;

- Foi observada, adicionalmente, a sensibilização e indicação de movimentação dos inclinômetros IN03 e IN04, acompanhado de aumento nos seus níveis d'água.
- Em 27/11, 2 detecções automáticas, com magnitudes 1,26 ML (1h48m) e 1,05 ML (15h43m), foram revisadas pela empresa Nanometrics e tiveram suas magnitudes atualizadas respectivamente para 1,27 ML (Limiar de Observação) e 0,90 ML.
- De 27/11 a 29/11, foi observada a continuidade de ocorrência de sismos de magnitude positiva dentro da AOI – “Area of Interest” - e fora desta área (chamados eventos classe “C”), com aumento de velocidade de movimentação do sensor “Mina20” na área acima da cavidade M#18, acompanhada do surgimento de trincas na superfície desta área.
- De 30/11 a 04/12, observa-se uma redução na sismicidade, tanto em frequência quanto em magnitude dos microssismos, e uma redução expressiva na velocidade de movimentação do solo. As fissuras identificadas no solo se mantêm dentro dos limites de segurança indicados pelo IfG para a cavidade M#18 e considerado para o isolamento da área, em um círculo aproximado de 230 metros de diâmetro. Os inclinômetros IN03 e IN04 não apresentam movimentação significativa, e seus níveis d'água aparentam retorno à normalidade.

3 - DADOS REFERENTES AO EVENTO

3.1 Microssísmica

3.1.1 Informações sobre os alertas sísmicos

Conforme Protocolo de Alertas Sísmicos, foram estabelecidos alertas sísmicos, por meio do Comitê de Acompanhamento Técnico, com base na experiência de consultorias e pesquisas internacionais e nacionais, e nos dados do catálogo sísmico da Braskem para a área. Para que as informações dos dados de microssísmica do evento sejam avaliadas no contexto deste sistema, apresenta-se a seguir os dois parâmetros adotados, indicados nas figuras 1 e 2:

Status	Limites de entrada*	Possíveis consequências do processo	Verificações recomendadas	Crítérios de saída
NORMALIDADE	<ul style="list-style-type: none"> $T_{xh} \leq 15$ ou $D_e > 5.10^{-5} \text{ N/m}^2$ $P \geq 0$ horas 	-	<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento contínuo 	-
OBSERVAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> $T_{xh} > 15$ $P \leq 2$ horas $D_e > 5.10^{-5} \text{ N/m}^2$ 	-	<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento contínuo Acompanhar evolução 	<ul style="list-style-type: none"> Redução dos limites para o status de normalidade; Verificação técnica de possíveis causas.
ATENÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> $15 < T_{xh} \leq 60$ $P > 2$ horas $D_e > 5.10^{-5} \text{ N/m}^2$ 	Possível início de ascensão da(s) cavidade(s).	<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento contínuo Analisar os dados fornecidos pelos demais instrumentos, tais como: DGPS, inclinômetros, tiltímetros, piezômetros e qualquer instrumentação associada à rede de monitoramento 	<ul style="list-style-type: none"> Redução dos limites para o status de normalidade; Verificação técnica de possíveis causas.
ALERTA	<ul style="list-style-type: none"> $T_{xh} > 60$ $P > 2$ horas $D_e > 5.10^{-5} \text{ N/m}^2$ 	Possível Sinkhole.	<ul style="list-style-type: none"> Monitoramento contínuo Analisar os dados fornecidos pelos demais instrumentos, tais como: DGPS, inclinômetros, tiltímetros, piezômetros e qualquer instrumentação associada à rede de monitoramento 	<ul style="list-style-type: none"> Redução dos limites para o status de normalidade; Verificação técnica de possíveis causas.

Figura 1: Alerta baseado em “Taxa Horária e Densidade Epicentral”, onde: T_{xh} = Taxa horária de detecções automáticas, D_e = Densidade epicentral das detecções automáticas e P = Persistência

Status	Limites de entrada	Possíveis consequências	Crítérios de saída
NORMALIDADE	Eventos com Magnitude $< 1 \text{ ML}$	-	-
OBSERVAÇÃO	Eventos com Magnitude $1 \leq \text{ML} < 1,4$	Evento sísmico provavelmente sentido nas proximidades do epicentro. Possivelmente regiões próximas podem sofrer com algum tipo de dano nas edificações (fissuramento, queda de objetos, etc).	Verificação e conclusão dos processos estabelecidos no plano de contingência.
ATENÇÃO	Eventos com Magnitude $1,4 \leq \text{ML} < 2,4$	Evento sísmico provavelmente sentido nas proximidades do epicentro e entorno. Há possibilidade que as Edificações e infraestrutura sofram algum tipo de dano. Ex: fissuras/trincas/rachaduras nas edificações, colapso em edificações singelas em estado crítico, rompimento de tubulação, danos na rede de distribuição elétrica e de abastecimento em geral.	Verificação e conclusão dos processos estabelecidos no plano de contingência.
ALERTA	Eventos com Magnitude $2,4 \leq \text{ML} < 3,0$	Evento sísmico provavelmente sentido na região do mapa V04 e áreas adjacentes. Edificações e infraestrutura podem sofrer algum tipo de dano ou até mesmo colapso. Ex: fissuras/trincas/rachaduras nas edificações, colapso das edificações, rompimento de tubulação, danos na rede elétrica e sistema de abastecimento, dano no sistema de esgotamento sanitário, deslizamento de barreiras, manifestação geológica de fraturamento do solo e/ou intensificação das existentes.	Verificação e conclusão dos processos estabelecidos no plano de contingência.
ALERTA ALTO	Eventos com Magnitude $\text{ML} \geq 3,0$	Evento sísmico provavelmente sentido na região do mapa V04 e áreas adjacentes. Edificações e infraestrutura podem sofrer algum tipo de dano ou até mesmo colapso. Ex: fissuras/trincas/rachaduras nas edificações, colapso das edificações, rompimento de tubulação, danos na rede elétrica e sistema de abastecimento, dano no sistema de esgotamento sanitário, deslizamento de barreiras, manifestação geológica de fraturamento do solo e/ou intensificação das existentes.	Verificação e conclusão dos processos estabelecidos no plano de contingência.

Figura 2: Alerta baseado em “Magnitude Local”, onde ML = Magnitude local obtida automaticamente 3.1.2 **Dados microssísmicos referentes ao evento.**

Em relação aos dados de microssísmica, é importante diferenciar os dados obtidos automaticamente pelo sistema de monitoramento, daqueles que são posteriormente revisados “manualmente” pela empresa contratada pela Braskem para tal, a Nanometrics, com sede no

Canadá. Esta empresa mantém um centro para tratamento dos eventos microssísmicos e sísmicos que são monitorados em todo o mundo, contando com uma equipe especializada 24 horas, 365 dias ao ano. O tratamento é feito em até 24 horas após a detecção, podendo ser realizado em período mais curto para demandas específicas. O sistema de alerta apresentado no item anterior (figuras 01 e 02) é baseado na detecção automática, pois o alerta não poderia aguardar o tempo necessário ao tratamento manual. Entretanto, após este tratamento, é normal que microssismos registrados automaticamente tenham sua posição e magnitude alterada, e pode ocorrer até mesmo a não confirmação de eventos que não apresentem a precisão necessária para que sejam de fato confirmados por meio da revisão manual.

Além dos serviços de tratamento de dados prestados pela Nanometrics, a Braskem conta ainda com a consultoria da Geoapp, com sede na Itália, que consolida e analisa os dados de microssísmica, e consultoria do Professor Marcelo Assumpção, da Universidade de São Paulo - USP, que apoia, entre outras análises, principalmente no estabelecimento do mecanismo focal dos eventos, quando as informações geradas pela detecção do evento tornam esta análise possível.

Os dados de microssísmica revisados demonstram que a primeira fase do evento (06/11/2023 a 10/11/2023) apresenta uma intensidade menor que a segunda, sendo ambas seguidas por um gradual retorno a taxas mais próximas da normalidade. Há também uma tendência de redução da profundidade dos eventos, que na primeira fase tem concentração com profundidade maior que 600 metros com média em cerca de 701 metros, e na segunda fase tem concentração com profundidade maior que 400 metros, com média em cerca de 567 metros. Após o período de maior concentração de sismos da segunda fase, há um abrandamento da frequência, porém é possível verificar a continuidade na tendência de eventos cada vez mais rasos, em que nos períodos finais dentro da data base de 04/12/2023 se observa uma concentração com profundidade maior que 200 metros, com média em torno dos 278 metros (figura 3 a seguir).

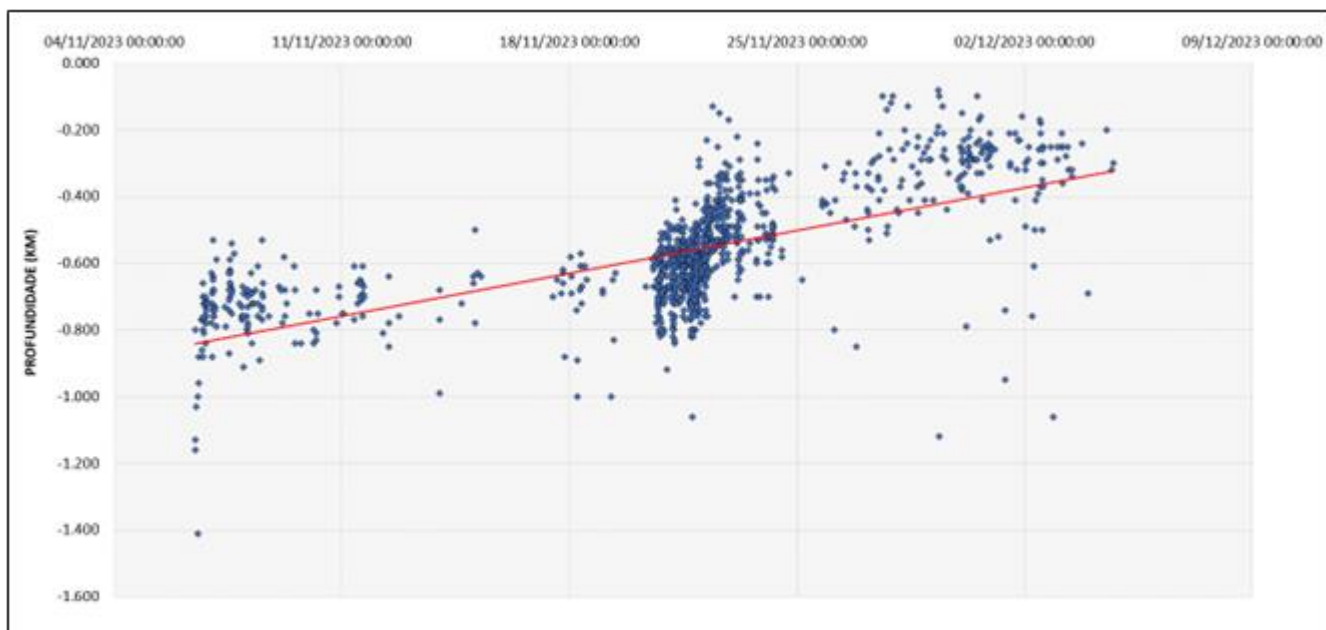


Figura 3: distribuição da ocorrência de microssismos ao longo do tempo, com a indicação da tendência média de ocorrências mais rasas ao longo do período.

Como pode ser verificado nos gráficos da figura 4 a seguir, as duas fases tiveram etapas onde houve o atingimento do limiar de observação e, em alguns períodos, de atenção, para a taxa de registros de microssismos.

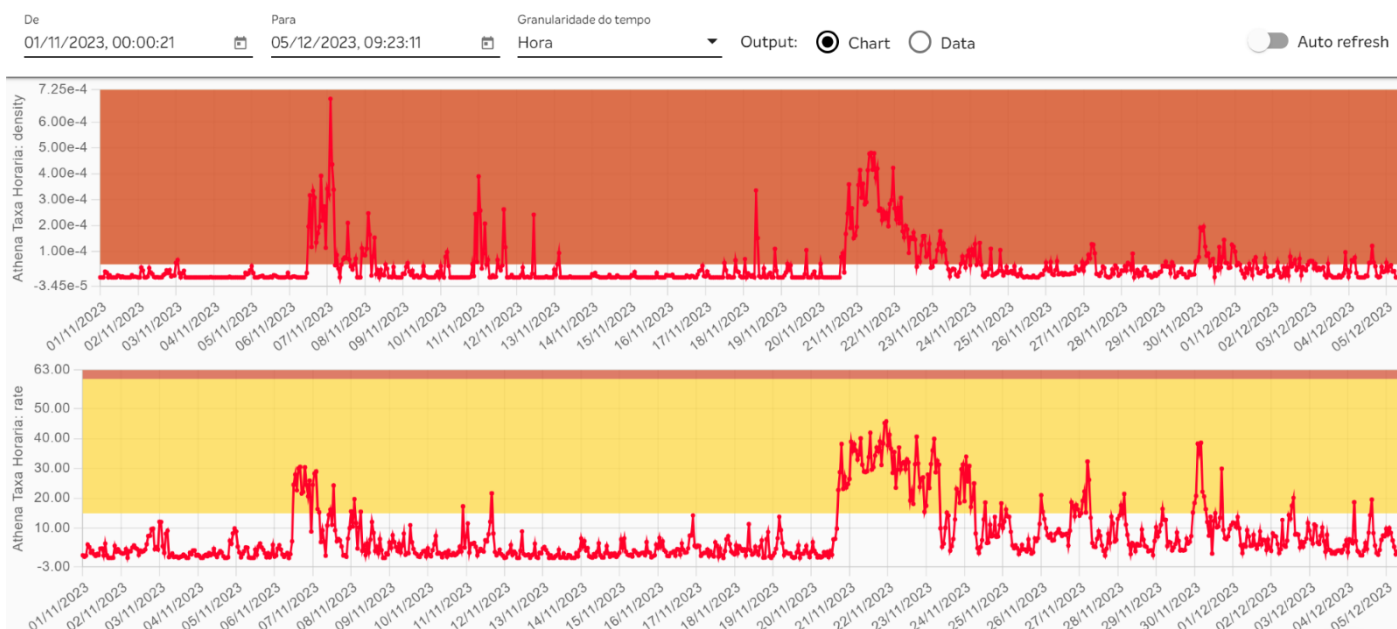


Figura 4: Gráficos de taxa horária e densidade de microssismos no período.

Em termos de magnitude, em ambas as fases do evento, ocorreram sismos positivos (acima de 0, sendo alguns acima de 1, com máximo em 1,77 MI (figura 5 a seguir). Importante

observar que alguns destes sismos, após revisão, não foram confirmados. Os eventos confirmados, após análise manual, estão indicados na figura em cor laranja. Desde 28/11/2023 às 22.05h até o momento, não foram registrados eventos microssísmicos revisados manualmente de magnitude positiva acima de 1 ML. Além disso, a taxa horária de eventos tem se mantido, em geral, em nível de normalidade, desde 04/12/2023 às 15:37 sem atingir o limiar de observação.

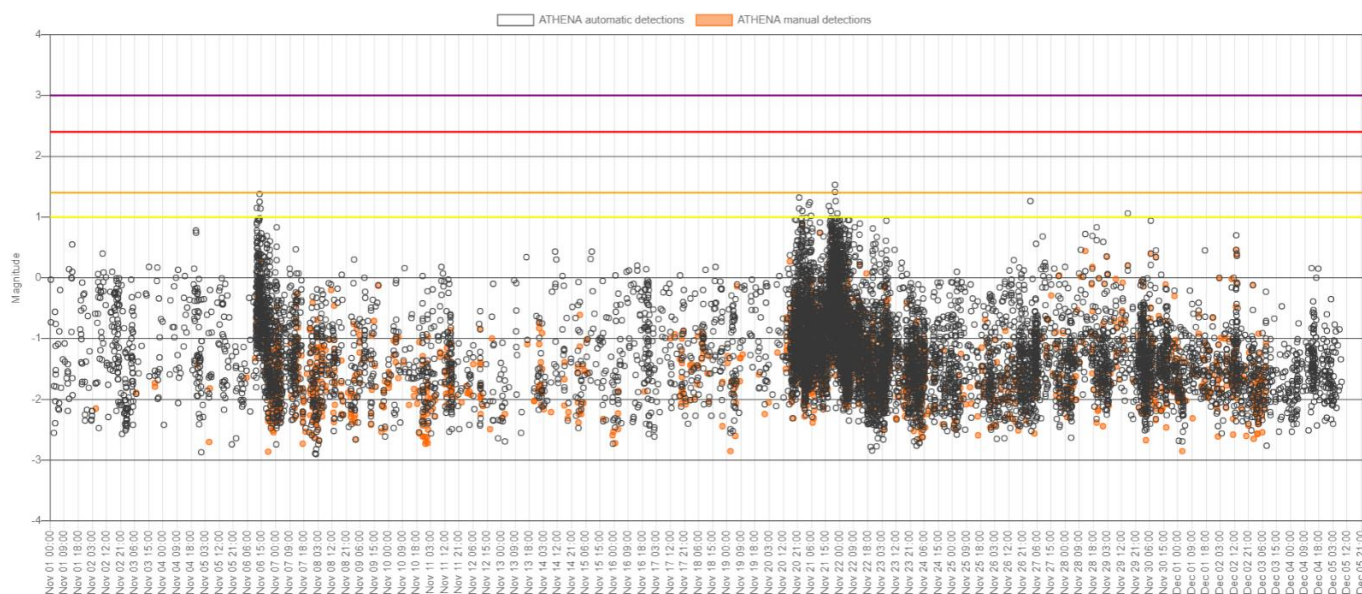


Figura 5: Magnitude dos microssismos. Em marrom, os eventos tratados manualmente. A linha amarela indica o limiar de observação (a partir de 1,0 ML) e a linha laranja o limiar de atenção (a partir de 1,4 ML).

Quanto à localização epicentral, os eventos têm uma evidente concentração na área acima da cavidade M#18 e seu entorno (vide item 3.3). A projeção horizontal da localização epicentral dos microssismos está apresentada na figura 6 a seguir.



Figura 6: Projeção horizontal da localização epicentral dos microssismos. A linha violeta indica os setores e os limites da área de projeção das cavidades com seus raios de segurança, e a linha azul indica a área foco de monitoramento microssísmico.

3.2 Movimentação do terreno

Para monitoramento da movimentação do terreno em superfície a Braskem conta com uma rede de DGNSS que apresenta informações “online”, além da realização periódica de imageamento por interferometria satelital (InSar) e nivelamento geométrico. A análise dos dados é realizada pela empresa Geoapp, com sede na Itália. Durante estes eventos, a empresa adquiriu imageamento adicional, e realizou também mapeamento por meio de drones, de forma a intensificar o acompanhamento das deformações superficiais do terreno, observados no entorno da cavidade M#18.

Na segunda fase dos eventos, foi registrada deformação do terreno por meio deste sistema de monitoramento, conforme descrito a seguir.

3.2.1 Deslocamento superficial de terreno

Uma deformação atípica do terreno teve início no dia 21/11/2023, sendo detectada “online” por meio dos DGPS no sistema da Braskem, sendo a Defesa Civil Municipal informada, ainda que possua o mesmo acesso dos dados e tendo, portanto, a mesma informação da Braskem. A ANM foi comunicada pessoalmente na manhã de 23/11/2023, uma vez que realizava naquele dia vistoria periódica de acompanhamento do Plano de Fechamento em Maceió. Conforme descrito no item 4, a área de segurança da cavidade 18, delimitada pelo IfG, foi isolada com barreiras físicas, o que foi possível constatar na vistoria realizada pela ANM no dia 23.11.

Na componente vertical, somente apresentaram movimentação anormal os sensores dentro e no entorno da área de ocorrência dos eventos microssismos. O sensor Mina20, situado na área acima da cavidade M#18, apresentou movimentação mais expressiva, enquanto os sensores situados no entorno (Mina01, Mina04, Mina07, Mina35) apresentaram movimentação branda.

O gráfico da figura 7 a seguir demonstra os registros de deslocamento, onde se pode verificar a movimentação atípica do sensor “Mina20” entre os dias 28/11 e 04/12, com tendência a redução de movimentação a partir do dia 01/12.

Os gráficos 8 e 9 a seguir apresentam, respectivamente, o deslocamento destes mesmos DGPS nos sentidos Leste-Oeste e Norte-Sul. Novamente, observa-se que o deslocamento do DGPS “Mina20”, situado na área acima da cavidade 18, se sobressai em relação aos demais.

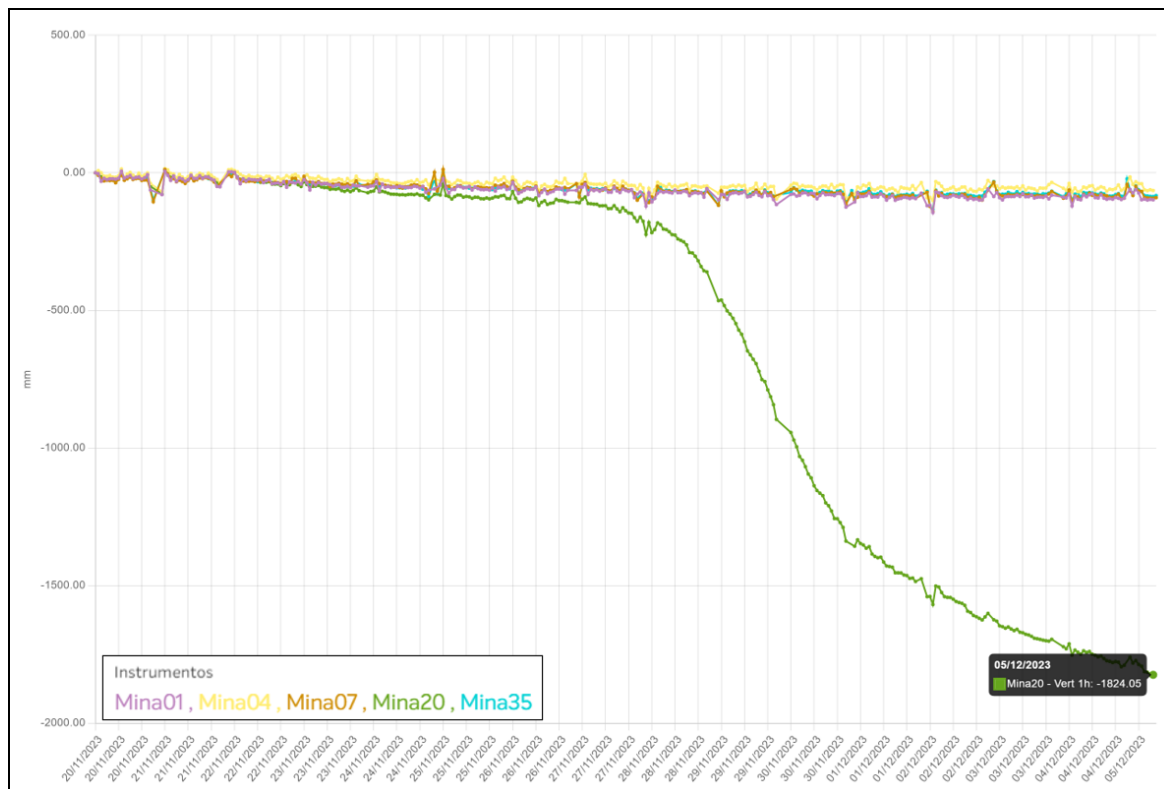


Figura 7: Deslocamento vertical acumulado

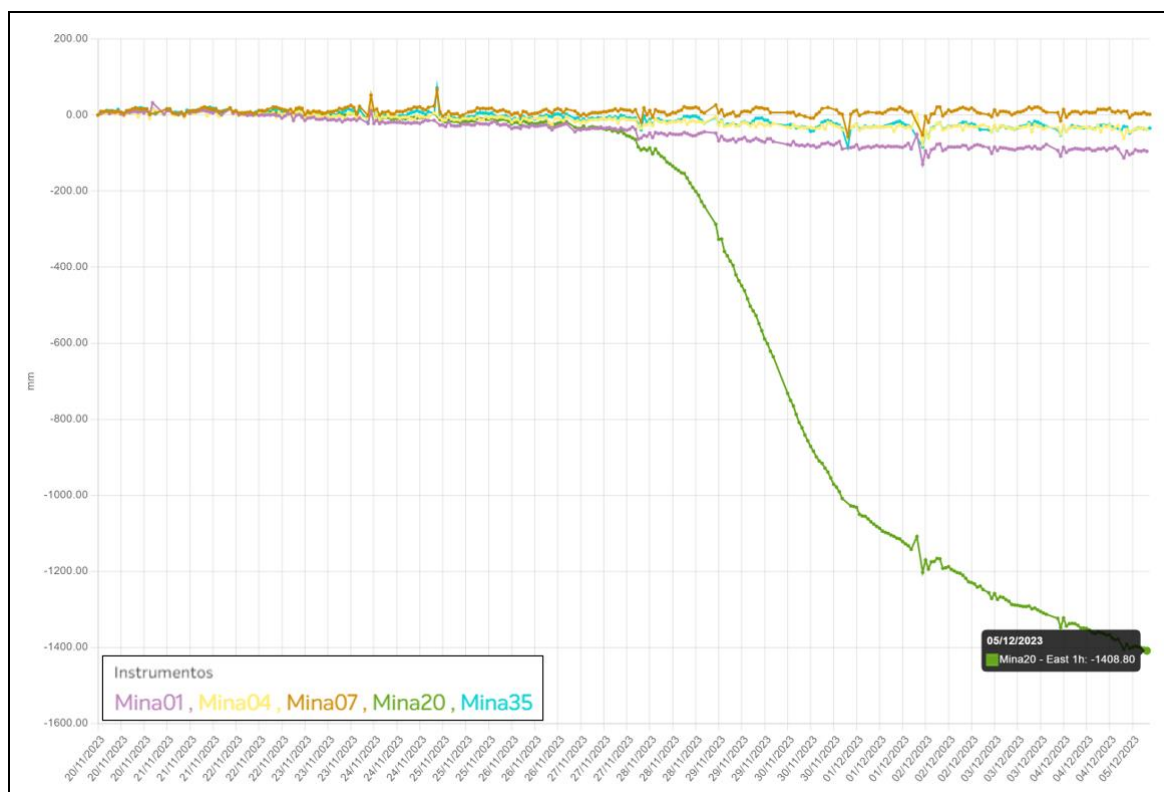
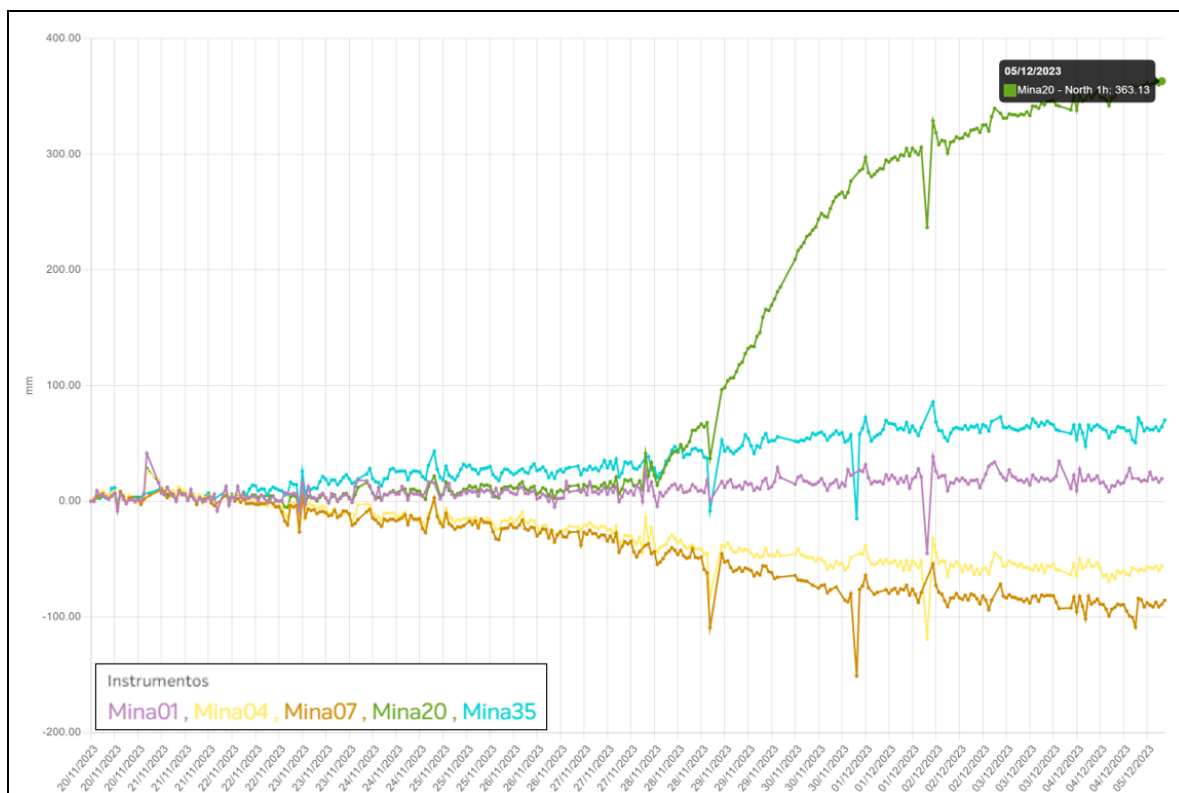
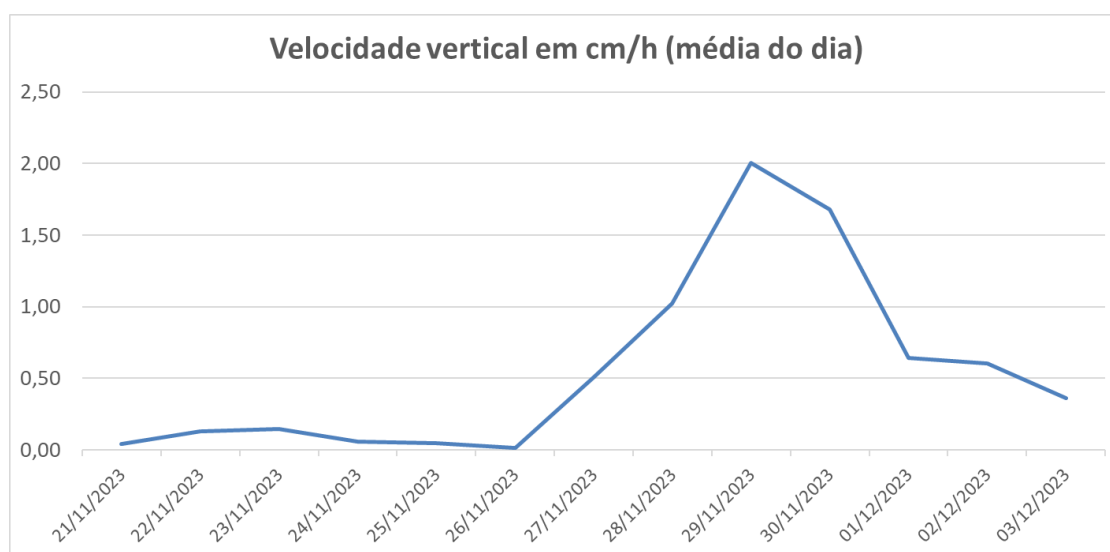


Figura 8: Deslocamento leste-oeste acumulado



A evolução dos dados de velocidade vertical do Sensor Mina20 (situado na área acima da cavidade 18) indica um pico entre os dias 29 e 30/11, com tendência de redução a partir desta data, chegando a uma velocidade média diária de aproximadamente 0,3 cm/hora em 04/12 (figura 10 a seguir).



3.2.3 Registros de trincas

O registro de trincas foi identificado por meio de voos periódicos de drone, inclusive com visão noturna. A formação de trincas teve evolução semelhante ao gráfico de movimentação de superfície que, pelos indicativos preliminares, estão contidas dentro do raio de segurança (figuras 12 a 15). Além disso, observou-se que, com o gradual rebaixamento do terreno, um trecho do aterro passou a ser umedecido pelas águas da lagoa em função deste rebaixamento, formando um círculo de rebaixamento (figura 15).

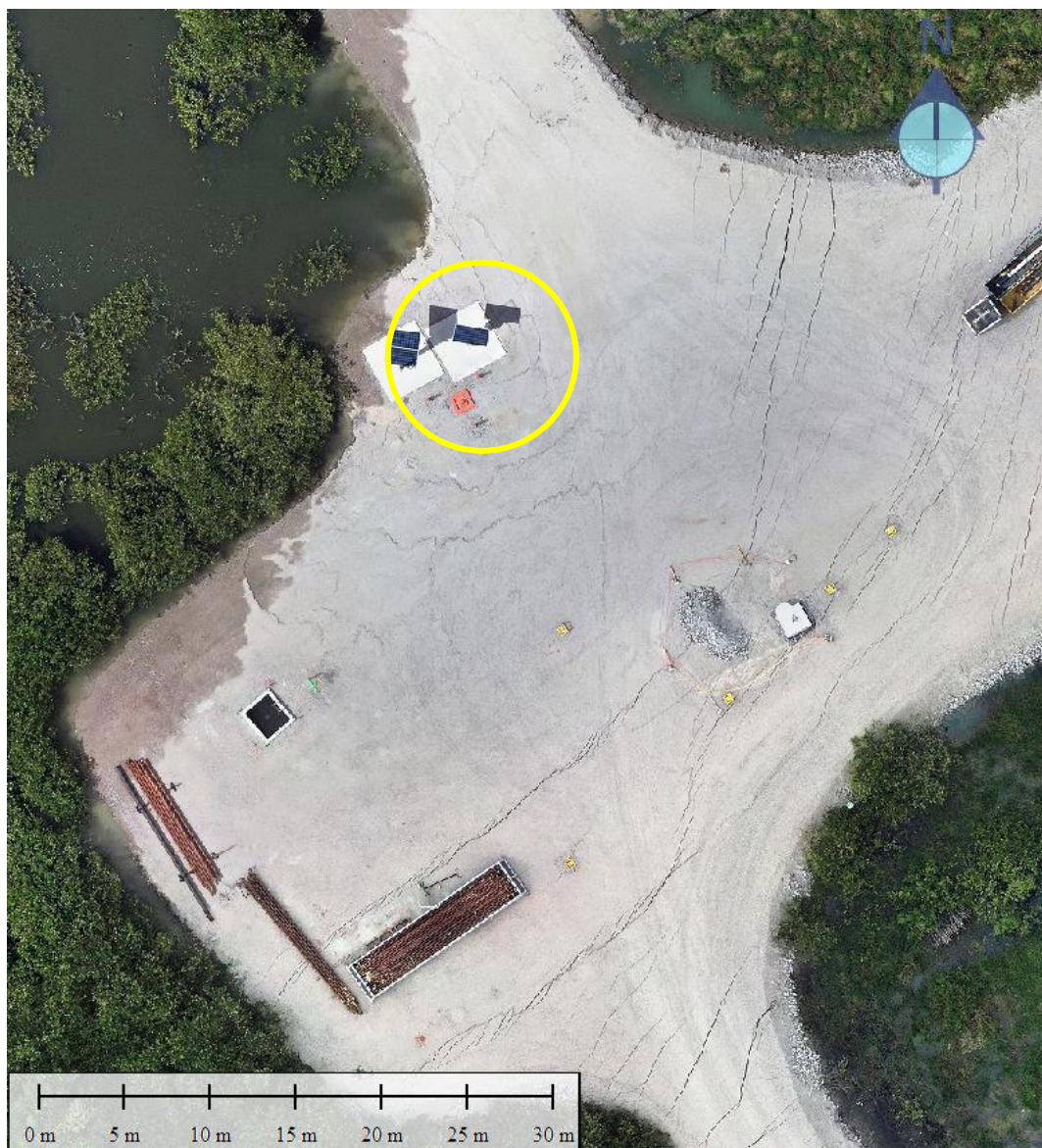


Figura 12: Registro de trincas no aterro recentemente realizado na área das operações de fechamento, próximo à área acima da cavidade M#18. O círculo amarelo indica a localização do sensor Mina20.



Figura 13: Trincas no aterro recentemente realizado na área das operações de fechamento, próximo à área acima da cavidade M#18. A caixa corresponde à cabeça do poço original da cavidade M#18 (18D). Notar que a área apresenta umidade devido à aproximação do nível do aterro com a lâmina d'água da lagoa.

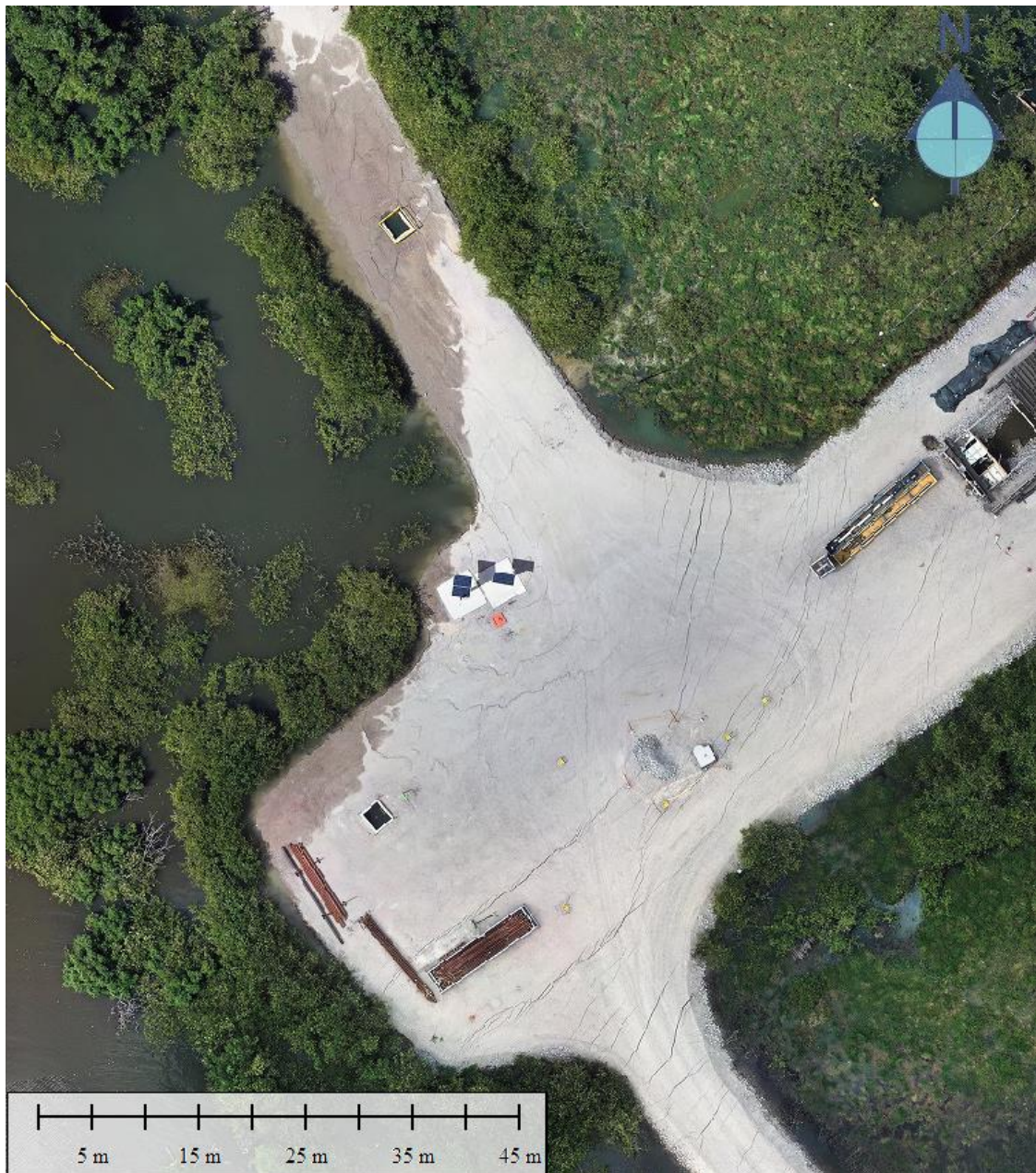


Figura 14: Trincas no aterro recentemente realizado na área das operações de fechamento, próximo à área acima da cavidade M#18. Notar a área que apresenta umidade devido à aproximação do nível do aterro com a lâmina d'água da lagoa, com forma circular devido ao rebaixamento do terreno aproximadamente na área acima da cavidade M#18.

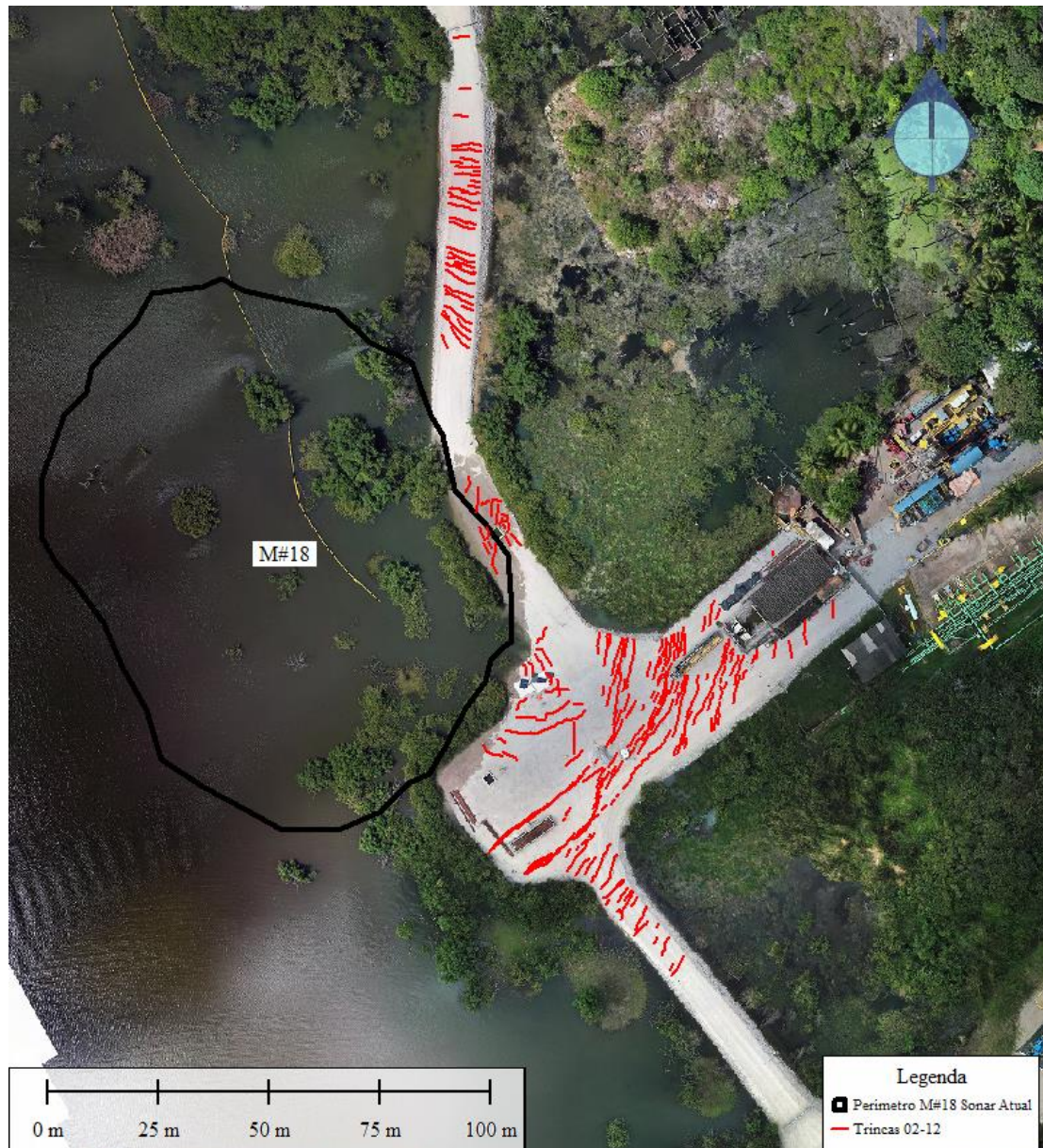


Figura 15: Mapeamento das trincas no aterro recentemente realizado na área das operações de fechamento, próximo à área acima da cavidade M#18. Notar que a área apresenta umidade devido à aproximação do nível do aterro com a lâmina d'água da lagoa, correspondendo à área acima da cavidade M#18. Notar a área que apresenta umidade devido à aproximação do nível do aterro com a lâmina d'água da lagoa, com forma circular devido ao rebaixamento do terreno aproximadamente na área acima da cavidade M#18.

3.3 Sonares e geometria da cavidade M#18 e cavidades próximas

Em agosto de 2023 (SEI 8993790), foi realizada uma campanha de sonar na cavidade M#18 por meio dos dois poços auxiliares perfurados com a finalidade do enchimento da referida

cavidade (18AD & 18CD). Foram acessadas as porções superior e inferior da cavidade, permitindo o reconhecimento de sua geometria.

Como havia programação de início de enchimento da cavidade, para que fosse gerada a imagem de sua geometria inicial, no dia 04/11/2023 (SEI 10340752) foi possível realizar o sonar apenas por meio do poço 18CD, que indicou cavidade na parte superior sem alteração. Na sequência estava prevista a realização de sonar no poço 18AD, visando a completude do monitoramento da cavidade M#18 no período, porém o referido exame não pode ser realizado devido ao início dos eventos microssísmicos no dia 06/11/2023. Após redução dos eventos e, previamente ao isolamento da área (no dia 23.11), as equipes voltaram a campo, ocasião em que já não foi possível acessar a cavidade 18 através dos seus três poços para realização do exame de sonar. A porção da cavidade superior não foi acessada, ainda que a tubulação guia tenha chegado até a profundidade na qual havia sido realizado o sonar no dia 4/11, fato este que pode ser devido a uma deformação do poço para fora da cavidade, ou a uma mudança de geometria da mesma. As profundidades máximas acessadas pelas ferramentas de wireline durante as tentativas de realização de sonar foram as seguintes:

- 18D – Profundidade máxima alcançada com ferramenta de wireline 971 m (MD)
- 18AD – Profundidade máxima alcançada com ferramenta de wireline 995 m (MD)
- 18CD – Profundidade máxima alcançada com ferramenta de wireline 849 m (MD)

Considerando esta condição, pretende-se tentar o acesso à cavidade após a estabilização do evento, seja por meio dos poços abertos, seja por meio de “side track” ou outros métodos de acesso.

A figura 16 a seguir apresenta a geometria da cavidade a partir dos últimos sonares realizados.

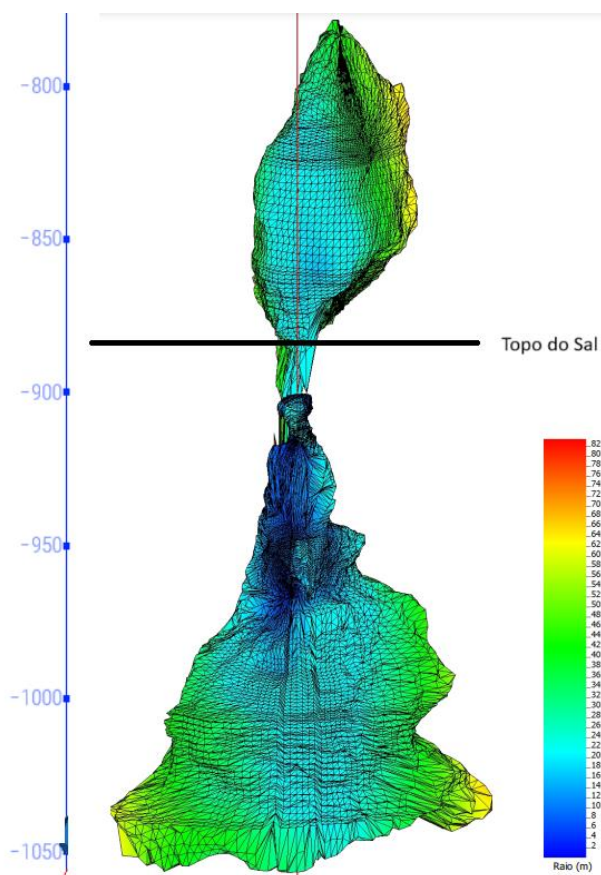


Figura 16: Geometria da cavidade 18 a partir de sonares realizados em agosto de 2023.

Após o início do evento e, não tendo sido possível acessar a cavidade M#18, devido à indicação de danos gerados por possível movimentação nesta cavidade, foram realizados sonares nas cavidades próximas, para verificar sua integridade. Foram realizados sonares na cavidade M#27 no dia 18/11/2023 e na cavidade M#29 no dia 19/11/2023, os quais não indicaram mudanças de geometria destas.

Em relação à cavidade conjugada M#20/21, não obstante ter sido realizado um exame de sonar recentemente (01/11/2023), após o início dos eventos, uma sonda foi mobilizada para o poço 20AD no intuito de realizar um novo exame de sonar. Porém, devido aos avanços das atividades microsísmicas e movimentação do solo, que ocasionaram a suspensão temporária e preventiva das atividades, aguarda-se a estabilização dos eventos para que os trabalhos possam ser retomados.

AÇÕES EMPREENDIDAS DURANTE OS EVENTOS E PRÓXIMOS PASSOS

4.1 – Ações empreendidas durante os eventos

No dia 06/11/2023 o sistema de monitoramento microssísmico indicou o limiar de observação, conforme protocolo de alerta apresentado no item 3.1.1 deste documento, os demais sistemas não apresentaram alterações, como o de movimentação de terreno, medida pelo sistema de DGPS online, o qual não apresentava indicação de movimentação atípica. Posteriormente, em decorrência do alcance do limiar de atenção, foram suspensas as atividades exclusivamente entre as áreas 3 e 4, próximas a Planta de Enchimento para evitar eventuais ruídos na detecção dos microssismos nesta área, fato comunicado à ANM.

Após a primeira fase dos eventos, houve retorno à condição de normalidade dos registros de microssísmica. As atividades na área que já haviam sido suspensas, para evitar eventuais ruídos nos registros microssísmicos continuaram nesta condição de suspensão.

Na noite do dia 20/11/2023, iniciou-se a segunda fase dos eventos, com elevação dos registros de microssísmica. No dia 21/11/2023 pela manhã, foi enviada nova comunicação a ANM informando que, em função da identificação da elevação dos registros de microssísmica, as atividades nas áreas 3 e 4 permaneceram temporariamente suspensas para evitar ruídos no sistema de detecção, sendo que as demais atividades permaneceram em curso.

A partir do final do dia 22/11/2023, a elevação dos registros de microssísmica passou a ser acompanhada de registros de movimentação de terreno de acordo com os dados dos DGPS, especialmente o sensor Mina20, situado logo acima da cavidade M#18.

Imediatamente, foram informadas internamente às áreas operacionais, e externamente a DCM e aos técnicos da ANM que se encontravam em Maceió para realização da reunião técnica periódica, cuja vistoria de campo já estava programada para aquele mesmo dia, 23/11/2023.

Como ação complementar à suspensão temporária e preventiva das operações nesta área que apresentava movimentação de solo, foi realizado o seu isolamento físico (com tapumes), considerando os limites de segurança estabelecidos pelo IfG para a cavidade M#18 (figura 17 a seguir), bloqueio este confirmado pela ANM durante a vistoria de campo (figura 18 a seguir).

Estes limites vêm se mostrando adequados até a data de atualização deste relatório (04/12/2023), conforme pode ser visualizado na figura 19.

No dia 28/11/2023, os sistemas de monitoramento indicaram aumento da movimentação do terreno, com concentração no sensor DGMina20, situado sobre a área acima da cavidade 18 e atividade, além de microssismos positivos. Preventivamente, todas as operações foram paralisadas e toda a área de resguardo foi bloqueada, inclusive as duas portarias da Avenida Major Cícero de Goes Monteiro, sendo informada ANM através de e-mail, e a Defesa Civil informada através de ofício, onde a Braskem solicitou também apoio para a garantia do bloqueio da área.

Conforme solicitação da ANM feita durante a vistoria realizada, informes periódicos passaram a ser enviados a partir de correspondências eletrônicas e protocolos via SEI.



Figura 17: Área de segurança estabelecida pelo IfG para a cavidade M#18 (círculo amarelo) e barreiras físicas implantadas para isolamento desta área (setas amarelas).



Figura 18: Bloqueio físico da área de segurança estabelecida pelo IfG, já implantado e constatado em vistoria da ANM no dia 23/11/2023



Figura 19: Mapeamento das trincas visíveis e limites da área de segurança da cavidade M#18 estabelecida pelo IfG, baseado na qual foram instaladas as barreiras físicas.

4.2 – Próximos passos

Os próximos passos dependerão do tempo no qual o evento se mostrará estabilizado, entendendo-se como estabilidade o retorno às condições de atividade microssísmica dentro dos limiares de normalidade definidos no Protocolo de Alertas Sísmico, e a estabilização de movimentação de terreno dentro das condições de movimentação semelhantes às existentes na área anteriormente, ressaltando-se que ainda é esperada uma movimentação residual devido ao processo de acomodação. A confirmação da situação da cavidade M#18 pós-evento, e a definição das medidas futuras que serão adotadas só serão possíveis com a retomada da

condição de acesso seguro à área, inclusive, a tentativa de realização de sonar na cavidade M#18.

Sendo o que nos cumpria para o momento, permanecemos à disposição desta CPRM para eventuais esclarecimentos, ao tempo em que oferecemos nossos votos de elevada estima e consideração.

Atenciosamente,

A handwritten signature in blue ink, reading "Klinger Isaac Luz Santos".

Braskem S.A.

Klinger Isaac Luz Santos

A handwritten signature in blue ink, reading "Maria Isabel Costa Kenny".

Braskem S.A

Maria Isabel Costa Kenny