



AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

PARECER TÉCNICO Nº 5/2022/GT-SAL/SPM-ANM/DIRC

Nº PROCESSO ADMINISTRATIVO		MUNICÍPIO DE EXTRAÇÃO		SUBSTÂNCIA MINERAL	
27225.006648/1965-86		Maceió/AL		Sal-gema	
NOME DO TITULAR	Braskem S.A				
CNPJ/CPF	42.150.391/0001-70				
ENDEREÇO	Rua Eterno - Polo Petroquímico				
CEP	42810-000	MUNICÍPIO	Camaçari	Estado	Bahia

Referência: Processo nº. 006.648/1965 (SEI 27225.006.648/1965-86)

Interessado: BRASKEM S/A

Assunto: Acompanhamento da execução do Plano de Fechamento de Mina - (Item 36.3 DA DECISÃO nº. 123/2019/SJVM/JFT/4ªVARA/AL - ACP Nº 0803662- 52.2019.4.05.8000), de acordo com a Portaria ANM/SEI nº. 532/2019 e com a Portaria ANM Nº 842, de 05 de outubro de 2021, que ampliou o objeto da primeira portaria.

Sr. Ricardo Eudes Ribeiro Parahyba

Superintendente de Fiscalização da ANM

1. INTRODUÇÃO

O presente parecer é resultado das atividades do Grupo de Trabalho - GT, instituído pela Portaria ANM/SEI nº. 532/2019, de 05 de julho de 2019, cujo objeto foi ampliado pela Portaria ANM Nº 842, de 05 de outubro de 2021, para atendimento ao Item "36.3 c)" da Decisão nº. 123/2019/SJVM/JFT/4ªVARA/AL - ACP Nº 0803662- 52.2019.4.05.8000, desenvolvidas nos meses de maio e junho de 2022.

O GT é composto pelos engenheiros de minas Sergio Luiz Klein (Coordenador do GT), David de Barros Galo, Roger Romão Cabral, Selmar Almeida de Oliveira e geólogo Victor Muniz Alves Cruz (Membros do GT), tendo o apoio dos engenheiros de minas José Antônio Alves dos Santos e Fernando José da Costa Bispo, da Gerência Regional da ANM em Alagoas.

As atividades do GT, no período de 02 de maio a 01 de julho de 2022, envolveram análises de documentos técnicos protocolizados no período, incluindo os Relatórios Consolidados apresentados em 18/04/2022 (3913925), 16/05/2022 (4075995) e 15/06/2022 (4310981), contendo a atualização das medições de sonar, medidas em andamento para fechamento das frentes de lavra, incluindo o acompanhamento de exigências e recomendações.

2. EXECUÇÃO DO PLANO DE FECHAMENTO DE MINA

2.1. Plano Executivo das Frentes de Lavra M#11, M#02, M#18, M#27 e M#25

Após a comunicação formal, por parte da Braskem, baseada na recomendação de suas consultoras especializadas, da decisão de realizar o fechamento por meio de preenchimento com material sólido, das cavidades das frentes de lavra M#02, M#11, M#18, M#25 e M#27, o GT manifestou a sugestão de aprovação da decisão, bem como, solicitou a apresentação do projeto executivo, incluindo o cronograma de execução. A Empresa atendeu à solicitação, apresentando em 06/04/2022 a atualização do plano executivo de fechamento dessas frentes de lavra, bem como, o cronograma previsto para sua execução (3855200 e 3855201).

O material a ser empregado continua sendo a areia, fluidizada com salmoura, em forma de polpa. O GT questionou sobre a possibilidade da utilização do material originado da demolição das edificações inseridas na área afetada pela subsidência, como alternativa à redução do custo de aquisição de areia. A empresa informou a necessidade de estudos técnicos para investigar a viabilidade do emprego de materiais de preenchimento diverso, apresentando, posteriormente, estudos técnicos sobre a utilização de material de demolição, elaborado pela consultora "Wells Engineering Partners" (WEP), (3855204), bem como o estudo crítico sobre o uso de cimentos como aditivo ao material de enchimento, elaborado pela consultora "Sabine Storage & Operations" (SSO), (3855202). A possibilidade do uso de material de demolição foi analisada, e, devido à sua heterogeneidade, foi apresentado pela WEP, uma solução técnica que poderia viabilizar tal utilização, entretanto a Braskem não se pronunciou, até o momento, se pretende implementar o uso de material

originado na demolição como alternativa ao preenchimento. Por outro lado, a possibilidade de uso de sedimentos (areias/argilas) produzidas através da dragagem para desassoreamento do leito da Lagoa Mundaú foi manifestada, aguardando estudos da viabilidade dessa alternativa. Em relação ao uso de cimento, a consultora SSO apresentou as dificuldades e desvantagens na mistura, não indicando sua utilização para o caso.

O plano executivo atualizado segue os parâmetros do projeto que já foi implementado em execução, do preenchimento das frentes de lavra M#07/M#19 e M#17, utilizando a injeção de polpa formada com areia e salmoura, executado através de dois poços, sendo um para injeção e outro para a saída de salmoura, revezando a função dos poços periodicamente para permitir o assentamento da areia nas proximidades do ponto de injeção e reduzir o "by-pass".

Considerando que o projeto executivo apresentado segue os padrões das unidades que já estão em operação com sucesso, o mesmo pode ser considerado satisfatório, sendo recomendada sua aprovação.

O cronograma apresentado (3855201) se mostra realista, prevendo a finalização do enchimento no primeiro trimestre de 2025.

2.2. **Execução do fechamento da frente de lavra M#14**

A cavidade da frente de lavra M#14 teve a confirmação de seu preenchimento natural, e o fechamento dessa frente está ocorrendo através do tamponamento definitivo dos acessos. O poço 14DD já foi tamponado, com o relatório apresentado (3886769). O tamponamento dos demais poços de acesso estão em andamento, e servirão de parâmetro para a definição operacional para a previsão do prazo para o fechamento de todos os demais poços associados às outras frentes de lavra cujas cavidades tiveram seu preenchimento natural confirmado (M#05, M#06, M#08 e M#24).

A Empresa comprometeu-se em apresentar o cronograma definitivo tão logo tenha os parâmetros operacionais definidos.

3. **RESULTADOS DOS MONITORAMENTOS REALIZADOS**

3.1. **Monitoramentos do Volume (Sonar) e Pressão**

Conforme os Relatórios Consolidados apresentados em 18/04/2022 (3913925), 16/05/2022 (4075995) e 15/06/2022 (4310981), as atualizações dos monitoramentos por ecosonda do conjunto de cavidades constam do **Quadro 1**, apresentado adiante, não tendo sido identificadas alterações significativas no comportamento das cavidades analisadas.

Observou-se a redução do volume da Frente de Lavra M#07, como resultado do processo de preenchimento desta com material sólido, restando o volume de 95.508 m³ a ser preenchido, conforme a 21ª medição realizada em 26/04/2022.

Observou-se ainda a redução do volume da Frente de Lavra M#17, resultante do processo de preenchimento iniciado em 21/01/2022, restando um volume ainda a ser preenchido de 130.965.75 m³.

Para o conjunto de cavidades localizadas totalmente fora do estrato salino, para as quais ainda não teve início o processo de preenchimento, para aquelas que tiveram medições atualizadas, os volumes indicam pequenas variações comparadas à medição anterior, cujos volumes indicam pequenas variações relacionadas ao abatimento de teto sem impacto significativo nos parâmetros qualitativos de estabilidade destas.

Ressalta-se que as mesmas tem o monitoramento da pressão avaliado frequentemente por meio de medição da coluna hidráulica com o emprego de trena, parâmetro que não tem influência direta na relação com a estabilidade da cavidade.

Para as Frentes de Lavra localizadas parcialmente fora do estrato salino, as atualizações apresentadas em nos relatórios consolidados, não indicaram alterações significativas, permanecendo em processo de monitoramento para posterior avaliação da solução a ser adotada para o efetivo fechamento, com exceção da Frente de Lavra M#04 que já teve a definição do método de fechamento a ser adotado sendo este o preenchimento com sólidos, cuja etapa de execução encontra-se em compasso de espera de acordo com o cronograma apresentado anteriormente.

Para o conjunto de Frentes de Lavra inseridas totalmente no estrato salino, não se identificaram alterações substanciais, estando aquelas que encontram-se pressurizadas em processo de monitoramento por piezômetro. As frentes de lavra previstas para tamponamento dos acessos e pressurização, aguardam a execução das medidas previstas no PFM e permanecem com o monitoramento da pressão hidráulica realizada por meio de trena. Nestas não foram identificadas alterações relevantes.

As demais frentes de lavra que tiveram os planos de fechamento alterados para preenchimento com sólidos (M#2, M#18 e M#27), aguardam a conclusão dos projetos executivos e o início da fase de implantação do preenchimento e permanecem tendo a pressão hidrostática monitorada por meio de trena.

3.2. **Monitoramento dos Movimentos**

O presente tópico aborda a atualização do complexo de instrumentação instalado para promover as ações de monitoramento dos movimentos verticais (subsistência) e longitudinais do terreno, bem como de eventuais atividades sísmicas nas áreas de influência direta e indireta do sítio minerado.

A seguir são descritos os principais achados com base em cada uma das tecnologias aplicadas, avaliando-se eventuais anomalias de acordo com os dados atualizados apresentados pela Braskem S. A. em anexo aos Relatórios Consolidados referentes aos meses de março, abril e maio, juntados aos autos em em 18/04/2022 (3913925) , 16/05/2022 (4075995) e 15/06/2022 (4310981).

3.2.1. Topografia

O monitoramento da topografia vem sendo executado pela empresa BIOMAP ENGENHARIA TOPOGRAFIA E MEIO AMBIENTE LTDA - EPP, contratada pela Braskem S. A. para implantação de marcos topográficos e nivelamento destes em locais específicos, como identificado pela empresa, nas cabeças das minas (poços), marcos e pinos da CPRM (Companhia de Pesquisa de Recurso Minerais) com o objetivo de realizar o monitoramento dimensional de pontos de controle e obter informações sobre possíveis deslocamentos do terreno e estruturas monitoradas, tendo sido apresentado os respectivos relatórios em anexo aos Relatórios Consolidados.

Os relatórios apresentados pela BIOMAP não trazem informações relativas ao histórico de eventuais deslocamentos verificados nos pontos de coordenadas monitorados, mas servem para controle dos demais métodos de avaliação dos deslocamentos, sobretudo a interferometria.

3.2.2. Geofísica

O sistema de monitoramento geofísico da área afetada foi implantado pela empresa Fugro, contratada pela Braskem S. A. e é composto por uma rede de instrumentos composta por 4 inclinômetros, 13 tiltímetros e uma rede de microsísmica com 10 estações.

Para o monitoramento dos deslocamentos horizontais em profundidade foram instalados 4 inclinômetros *in-place*, que ficam permanentemente instalados em um tubo a 250 metros de profundidade, fornecendo leituras automáticas.

Os tiltímetros instalados medem a rotação, em dois eixos. Estão fixados em postes de concreto com comprimento total de cerca de 5 m, inseridos a 2 m de profundidade no terreno e estão conectados a um sistema sem fio de transmissão de dados, permitindo o acesso remoto às leituras de cada instrumento, realizadas a cada intervalo de 60 minutos.

A rede microsísmica instalada é composta de 10 estações, posicionadas em superfície e profundidade, e tem o objetivo de monitorar atividades sísmicas naturais ou induzidas, determinando o hipocentro e epicentro dos eventos e suas magnitudes.

Foram instalados sismômetro *Trillium Compact Posthole*, produzidos pela *Nanometrics*, para as estações superficiais e à profundidade de 300 m. Estes utilizam um sensor triaxial com sensibilidade de 750 V/m/s, utilizados em superfície ou em profundidades de até 300 m.

As estações instaladas à profundidade de 900 m são compostas por geofones PSS-17 *Passive Seismic Sonde*, fabricado pela *Avalon Sciences*, com sensibilidade de 80 V/m/s. Para ambos os equipamentos é utilizado o digitalizador *Centaur*, fabricado pela *Nanometrics*.

A instalação dos instrumentos foi iniciada em junho de 2020 e finalizada em novembro do mesmo ano, sendo o comissionamento destas realizado durante os meses de novembro e dezembro de 2020 e, a partir de março de 2022, a rede microsísmica passou a englobar os dados das estações da defesa civil.

3.2.2.1. Inclinômetros

A leitura zero dos quatro instrumentos foi definida em 05/07/21 para os inclinômetros IN-02, IN-03 e IN 04 e em 07/07/21 para o IN-01. A partir daquela data, ao longo dos últimos meses, os dados obtidos por esses sensores foram verificados com frequência diária, não tendo sido identificadas anomalias no sistema de monitoramento e transmissão dos dados.

De acordo com o relatório da Fugro apresentado em 16/05/2022 (4076004), no final do mês de março de 2022, foi feita a verificação nos pontos de instalação dos quatro inclinômetros para avaliação da orientação dos sensores, considerando as leituras realizadas no início do mês de julho de 2021 como sendo a base da estabilização.

Para tanto, foi realizada uma campanha de investigação topográfica pela empresa BIOMAP Engenharia Topografia e Meio Ambiente LTDA - EPP, indicada pela Braskem, com o auxílio de uma estação total e mini prisma, para confirmar a orientação de instalação dos equipamentos em relação ao Norte Geográfico. A partir desse procedimento de campo foram constatadas diferenças com as orientações originalmente utilizadas nos relatórios de julho de 2021 (início do monitoramento dos inclinômetros) a março de 2022 (realização do procedimento de campo). Segundo consta no referido relatório, como consequência das constatações de campo, foi atualizada a direção dos deslocamentos dos instrumentos.

O relatório apresenta como conclusão relativa às leituras dos inclinômetros que foram observados deslocamentos de topo acumulados desde o início de monitoramento variando entre 33,1 e 86,6 mm. O incremento mensal acumulado no topo dos instrumentos, mostrou um deslocamento médio de 9,91 mm, valor 84 % maior do que a média até então encontrada para os meses anteriormente avaliados (5,38 mm por mês).

A mudança percebida no padrão foi atribuída aos deslocamentos mostrados pelo inclinômetro IN-004. Também foram identificados pequenos deslocamentos em profundidade nos quatro sensores que, segundo o relatório, podem estar associados ao processo de assentamento da

coluna dos inclinômetros nessas regiões. Salienta que a interpretação de deslocamentos horizontais representa um monitoramento de longo prazo, ou seja, análises mais detalhadas bem como conclusões no que diz respeito a taxa/velocidade dos deslocamentos medidos poderão ser avaliados com o aumento da série histórica.

3.2.2.2. Tiltímetros

De acordo com as conclusões do relatório da Fugro, os movimentos indicados pelos tiltímetros foram da ordem de 0,1º. Não foram observados movimentos abruptos durante o mês de abril de 2022. As leituras dos movimentos não demonstraram convergência para nenhuma direção específica não permitindo identificar qualquer tendência de movimentação específica na área. Conforme apresentado no relatório, esse comportamento pode ser justificado possivelmente pelos dados do InSAR, que indicam pequena variação angular no período observado, majoritariamente abaixo da acurácia dos tiltímetros.

3.2.2.3. Microsísmica

O relatório da Fulgro revela que a rede de microsísmica detectou 180 eventos classe A (confirmados através de verificação manual) durante o período de monitoramento. Tais eventos têm características de pequena magnitude (entre +0,28 MI e -3,29 MI), com média de -1,79 MI. As conclusões do relatório afirmam que a maior parte dos eventos sísmicos está localizada fora das zonas de concentração.

3.2.3. Vibração Superficial

Considerando o conjunto complexo de tecnologias aplicadas ao monitoramento dos movimentos, a Braskem S. A. contratou a empresa BRAIN Engenharia para monitorar os valores resultantes de vibrações de partícula de pico e frequência, de forma contínua em áreas abrangidas pelo sítio.

As áreas são monitoradas por meio de sismógrafos assim distribuídos, de acordo com o relatório apresentado, juntado aos autos no Documento SEI (4076003): Área 1 (SISMO-05 Serial 100008); Área 2 (SISMO-04 Serial 100009); Área 3 (SISMO-03 Serial 100017)+(100012); Área 4 (SISMO-02 Serial 100003); Área 6 (SISMO-01 Serial 100014); Área 7 (SISMO-06 Serial 100005), sendo que o equipamento com serial 100017 da área 03 SISMO 03, foi substituído pelo equipamento 100012 na data 16/04/2022.

Segundo o relatório, os parâmetros técnicos/legais de comparação são aqueles recomendados pelas Normas NBR9653:2018 (Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas) e BS7385- 2:1993 (*Guide to damage levels from groundborne vibration*), sendo que o relatório, apresentado pela empresa, afirma que os resultados das leituras não ultrapassaram os valores preconizados pelos parâmetros considerados.

3.2.4. Análise Conjunta D-GPS/InSAR

A Braskem S. A. contratou a empresa italiana GEOMAP S.R.L. para realizar a interpretação conjunta dos dados de interferometria e D-GPS visando obter informações de maior precisão sobre os deslocamentos do terreno ao longo do tempo no sítio afetado.

O Relatório Mensal sobre Análise da Deformação do Solo na Região de Maceió, apresentado em março de 2022, e juntado aos autos em 16/05/2022 - Documento Original (4075999) e Tradução Juramentada - (4076000) apresenta a análise dos conjuntos de dados de monitoramento de deformação da superfície (D-GPS e satélite InSAR) coletados pela Braskem nas áreas próximas a seus poços de mineração por dissolução localizados em Maceió, Brasil, até março de 2022, com base na distribuição espacial e temporal das deformações do solo em conjunto com sua geometria e destacando a presença de padrões ou alterações anômalos na deformação da área.

De acordo com as conclusões do referido relatório, os dados ascendentes do InSAR mostram similaridade com as atualizações anteriores, descrevendo um campo de deformação extenso, de formato semi-elíptico, alongado em direção paralela à costa da lagoa do Mandaú.

Segundo consta no relatório, os valores máximos estão centralizados na área entre o poço M04 ao norte e o poço M20 ao sul, alcançando, no conjunto de dados mais recente, um deslocamento acumulado de 843,7 mm (de julho de 2019 a março de 2022) e velocidades máximas de 230,1 mm/ano entre os poços M09 e M12.

O relatório afirma que os dados do D-GPS e os dados decompostos do InSAR estão apresentando um campo de deformação contínuo e regular, de formato afunilado, com vetores de deslocamento apontando para a parte central da área de poços, com movimentos quase verticais acima das cavernas e fortes componentes horizontais nas áreas próximas.

A partir da comparação mensal das velocidades médias anuais, com base nas componentes vertical e leste-oeste do InSAR, em relação às últimas atualizações na direção vertical, os locais com leve aceleração (aumento de velocidade) praticamente se equivalem em quantidade aos locais com leve redução da velocidade (desaceleração), revelando, na média, uma tendência para a estabilização da velocidade, ainda a ser confirmada.

4. ACOMPANHAMENTO DA EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES

O panorama resumido do acompanhamento das atividades envolvendo o monitoramento por sonar e a atualização da execução das medidas de fechamento em execução, para cada uma das 35 frentes de lavra da mina de Salgema da Braskem, é apresentada no **Quadro 1**, que contempla as informações apresentadas nos Relatórios Consolidados (3913925) e (4075995), anexos ao processo minerário.

Conforme a avaliação do GT, de acordo com as descrições anteriores, não se identificaram alterações significativas nos procedimentos adotados, bem como não há elementos relevantes que indiquem anomalias nos processos de monitoramento e preenchimento das frentes de lavra elencadas para execução do *backfilling*.

Quadro 1 – Situação atualizada das cavidades atualizada

Frente de Lavra	Nº de Sonares	Data Último Sonar	Tipo de Acesso	Topo do Sal (m TVD)	Topo da Cavidade (m TVD)	Espessura do Teto (m)	Volume Estimado (m³)	Pressurizada?	Medidas de fechamento aprovadas	Status	Observações do GT
Cavidades localizadas fora da camada de Sal											
M#07	21	26/04/2022	Poço Auxiliar 7AD	890	692,86	-197,14	95.508	Não	Preenchimento com sólidos	Em execução	Teto migrou 48,12m entre fevereiro/2019 e abril/2022. Redução do volume da cavidade em 238.629,9m³ (75%), quando comparada com o sonar de 30 de outubro de 2020, devido ao processo de enchimento.
M#11	9	23/04/2022	Poço Auxiliar 11A	925	822,16	-102,84	104.499	Não	Preenchimento com sólidos	Em espera	Teto migrou 1,86m entre agosto/2019 e abril/2022. PFM reavaliado. Medição da pressão por trena
M#17	23	26/05/2022	Poço auxiliar 17BD	920	711,01	-183,32	130.965	Não	Preenchimento com sólidos	Em execução	Teto migrou 63m entre agosto/2019 e maio/2022. Preenchimento iniciado em 21/01/2022. Durante os meses de janeiro a abril de 2022 foram injetados um volume acumulado de 78.253,25 m³ de areia.
M#25	20	06/05/2022	Poço Auxiliar 25BD	899	551,61	-344,99	179.807	Não	Preenchimento com sólidos	Em espera	PFM reavaliado. medições indicam ascensão do teto de 26,21m entre setembro/2019 e maio/2022. Medição da pressão por trena
M#03	11	24/02/2022	Poço Auxiliar 03AD	918	705,40	-212,60	10.212	Não	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em espera	Em Monitoramento prevendo-se abertura de novo poço auxiliar em virtude da detecção de zonas ocultas. Aguarda definição do PFM. Em monitoramento da pressão por trena
Cavidades localizadas parcialmente fora da camada de Sal											
M#04	12	08/02/2022	Poço Auxiliar 04CD	896	835,39	-60,61	109.585	Não	Preenchimento com sólidos	Em espera	Teto migrou 22,61m entre julho/2019 e fevereiro/2022. Aguarda início do processo de preenchimento. Em monitoramento da pressão por trena
M#15	9	12/02/2022	Poço Original	906	905,80	0,20	140.643	Não	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em monitoramento	Possível fusão da cavidade M#15 com a M#14. Divergência na posição do topo em relação à medição de 2019. Medição da pressão por trena
M#20 e M#21 (unidas)	1	22/03/2022	Poço auxiliar 20AD	871	740,50	-130,5	390.186	Não	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em monitoramento	Cavidades estão conjugadas. O teto migrou 85m entre novembro/2019 e março/2022.
M#20	11	03/04/2021	Poço auxiliar 20D	864	868,1	4,1	277.165	Não	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em monitoramento	Há inconformidade das informações apresentadas em relação ao topo da cavidade e o topo da camada salina. Está conjugada com a M#21. Em razão da obstrução do poço 20D, será construído novo acesso. Sem informação sobre as condições atuais da cavidade. Medição da pressão por trena
											Conjugada com a

M#21	10	10/12/2021	Poço direcional 21D	871	764,03	-106,97	250.640	Não	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em monitoramento	cavidade M#20D. Houve migração ascendente de 23,87 metros nos últimos 15 meses. Zonas ocultas identificadas. Aguarda construção de novo acesso
M#29	8	31/03/2022	Poço original 29D	863	853,45	-9,55	183.210	Sim	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em monitoramento	Teto migrou 1,55m entre agosto/2019 e março/2022. Aguardando definição do PFM. Medição da pressão por trena
M#34	8	23/10/2021	Poço original 34D	909,8	892,99	-16,81	394.129	Não	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em monitoramento	Teto migrou 6,88m entre março/2019 e outubro/2021. Não há informação precisa sobre as condições de pressurização da cavidade e monitoramento da pressão e temperatura. Medição da pressão por manômetro.
Cavidades localizadas dentro da camada de Sal											
M#19	8	22/02/2019	Poço auxiliar não identificado	864,2	874,2	10	7.925	Sim	Preenchimento com sólidos	Em execução	Conectada com a M#07. Considerando a possibilidade de preenchimento natural pela redução do volume observada, será construído novo poço. Não há informação da condição atual da cavidade. Medição da pressão por trena
M#02	8	30/05/2022	Poço Auxiliar 2AD	917	958,92	42	78.463	Sim	Preenchimento com sólidos	Em espera	Teto migrou 17m entre junho/2019 e maio/2022. PFM reavaliado. Medição da pressão por trena
M#09	3	13/10/2019	Poço original 9	910	942,2	32,2	345.551	Não	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em espera	Conjugada com a M#12. Não há informação precisa sobre a condição atual da cavidade. Presume-se que não esteja pressurizada em razão das informações constantes no relatório consolidado. Medição da pressão por trena
M#10	5	11/08/2021	Poço auxiliar sem identificação	899	919,9	20,9	62.688	Sim	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em monitoramento	Teto migrou 2,1m entre junho/2019 e agosto/2021. Não há informação sobre as condições atuais da cavidade. Pressão monitorada por piezômetro
M#12	2	22/10/2019	Poço auxiliar	890	942,5	52,5	279.394	Não	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em espera	Conjugada com a M#09. Não há informações precisas sobre as condições atuais da cavidade. Medição da pressão por trena
M#13	3	24/07/2021	Poço Original	921	997,3	76,3	100.422	Sim	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em monitoramento	Teto migrou 2,7m entre maio/2019 e julho/2021. Não há informação sobre as condições atuais da cavidade. Pressão monitorada por piezômetro
M#16	4	18/01/2022	Poço auxiliar 16AD	929	1021	92	113.615	Não	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em espera	Teto migrou 2,05m entre setembro/2019 e janeiro/2022. Relatada redução do diâmetro e volume pela fluência do sal. Instalação do piezômetro estão em andamento. Medição da pressão por trena
M#18	11	15/08/2019	Poço auxiliar 18AD	887,4	948	60,6	494.425	Não	Preenchimento com sólidos	Em espera	Em fase de projeto de preenchimento. Medição da pressão por trena
M#22	8	02/12/2021	Poço auxiliar 22AD	866	909,17	43,17	186.418	Não	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em espera	Teto migrou 5,03m entre novembro/2019 e dezembro/2021. Conjugada com a cavidade M#23. Acesso tamponado sem monitoramento da pressão
M#23	4	16/11/2019	Poço auxiliar sem identificação	878	930	52	158.329,40	Não	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro	Em espera	Conjugada com a cavidade M#22. Acesso tamponado sem monitoramento sem monitoramento da pressão

									instalado.		
M#27	5	21/04/2022	Poço auxiliar 27AD	880	891,14	11,14	329.315	Não	Preenchimento com sólidos	Em espera	Teto migrou 6,86m entre março/2019 e abril/2022. PFM Reavaliado. Aguarda projeto e cronograma. Medição da pressão por trena
M#28	8	01/12/2021	Poço auxiliar 28AD	911	991,43	80,43	327.143	Não	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em espera	Teto migrou 3,97m entre julho/2019 e dezembro/2021. O poço dessa frente de lavra está apto a ser tamponado, desde que seja possível o tamponamento do poço original danificado. Processo já iniciado e em andamento. Medição da pressão por trena
M#33	1	27/09/2019	Poço auxiliar não identificado	924	1044	120	18.706,60	Não	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em espera	Não há informação precisa sobre as condições de pressurização da cavidade e monitoramento da pressão e temperatura. Acesso tamponado sem monitoramento
M#35	4	06/06/2020	Poço Original 35D	848	942,2	94,20	261.927	Sim	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em monitoramento	Não há informação precisa sobre as condições de pressurização da cavidade. Monitoramento da pressão por piezômetro sem dados e sem informações
M#01	8	28/08/2021	Poço Auxiliar 1A	879	903,3	24,3	137.689	Sim	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão e temperatura por piezômetro instalado.	Em monitoramento	Teto migrou 1,7m entre abril de 2019 e agosto de 2021. Em monitoramento com piezômetro
M#26	12	13/04/2021	Poço auxiliar 26A	873	966,3	93,3	388.516	Sim	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em espera	Tamponamento antecipado devido à condição de pressurização revelada no último sonar. Monitoramento da pressão com piezômetro
M#30	9	30/01/2022	Poço Auxiliar 30BD	869	984,36	75,36	446.595	Não	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em monitoramento	Teto migrou 7,28m entre dezembro/2018 e janeiro/2022., atribuída à fluência do sal. Monitoramento da pressão por piezômetro
M#31	8	29/01/2020	Poço original 31D	884	992	108	523.612	Sim	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em monitoramento	Poços tamponados. Monitoramento da pressão por 2 piezômetros. Um apresentou falha.
M#32	5	17/03/2020	Poço Original 32D	917	976	59	250.342	Sim	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em monitoramento	Teto migrou 3m entre dezembro/2019 e março/2020. Devido à falha do sistema de pressão e temperatura, um novo poço está sendo perfurado e um novo exame de sonar será realizado visando eliminar zonas ocultas.
Cavidades não localizadas (confirmado o preenchimento natural)											
M#05	2	1985	Sem acesso	880	852	-28	N/D	Não	Medidas de arrasamento e monitoramento indireto	Em espera	Aguarda cronograma e execução. medição da pressão por trena
M#06	3	1989	Sem acesso	978	755	-223	N/D	Não	Medidas de arrasamento e monitoramento indireto	Em espera	Aguarda cronograma e execução. Medição da pressão por trena
M#08	4	1995	Sem acesso	867	554	-313	N/D	Não	Medidas de arrasamento e monitoramento indireto	Em espera	Aguarda cronograma e execução. Medição da pressão por trena
M#14	3	2000	Poços Auxiliares	893	845	-48	N/D	Não	Medidas de arrasamento e monitoramento indireto	Em espera	Aguarda cronograma e execução. Medição da pressão por trena
			Poco						Medidas de arrasamento e		Aguarda cronograma e

M#24	6	04/10/2020	Auxiliar 24C	906	839	-67	0 (0,84)	Não	monitoramento indireto	Em espera	execução. Medição da pressão por trena
------	---	------------	--------------	-----	-----	-----	----------	-----	------------------------	-----------	--

5. ATENDIMENTO AOS OFÍCIOS OFÍCIOS NºS 7369/2022, 12114/2022 E 12128/2022

A análise da documentação, juntada aos autos do processo minerário, confirma o atendimento e o cumprimento às recomendações e exigências contidas no Ofício nº 7369/2022 conforme documento SEI (4084052).

Ainda, a juntada aos autos da Nota Técnica de Esclarecimento, em 20/05/2022 (4114834), demonstra o atendimento integral aos Ofícios Nºs. 12114/2022 e 12128/2022, não restando pendências de atendimento às solicitações do GT.

6. ATIVIDADE PRESENCIAL EM MACEIÓ

De acordo com o calendário de atividades previsto, e com a colaboração da então Superintendência de Produção Mineral, foi viabilizada a realização de atividade presencial em Maceió/AL, no período compreendido entre 27/06/2022 e 01/07/2022, para o acompanhamento das atividades de fechamento de mina e reuniões técnicas.

Ocorreram reuniões técnicas do GT com representantes da Braskem nas dependências do escritório de operações da empresa, contando com a presença do Diretor Roger R. Cabral, seu assessor, bem como, o Gerente Regional da ANM/AL. Foram apresentados dados de atualização das atividades da Empresa, do ponto de vista institucional, e reuniões técnicas específicas do GT e técnicos da Braskem contando com a participação do Assessor do Diretor Geral, Eng. José Antônio Alves dos Santos e do Gerente Regional da ANM/AL, Eng. Fernando José da Costa Bispo.

Foram vistoriadas as instalações de enchimento das frentes de lavra M#07/M#19 e M#17, bem como da sala de monitoramento na área da mina.

7. CONCLUSÕES

As recomendações elencadas nos Pareceres Técnicos Nº 03/2022/GT-SAL/SPM-ANM/DIRC (3652904) e Nº 04/2022/GT-SAL/SPM-ANM/DIRC (3785237) e exigências, materializadas nos ofícios 12114 e 12128 GER/AL (SEI 3735270 e 3735424) foram contempladas em sua totalidade.

A atualização do plano executivo de fechamento das frentes de lavra M#02, M#11, M#18, M#27 e M#25 (3855200), que passaram para o grupo de fechamento por preenchimento das cavidades com material sólido, bem como, o cronograma previsto para sua execução (3855201) foram analisados pelo GT e considerados aptos à aprovação.

Os trabalhos de fechamento propostos e aprovados pela ANM estão ocorrendo de acordo com o cronograma atualizado.

8. RECOMENDAÇÕES

Recomendamos, caso necessário, a aprovação do Projeto Executivo de Fechamento das frentes de Lavra M#02, M#11, M#18, M#25 e M#27 (preenchimento com material sólido) e o cronograma de execução proposto (3855200 e 3855201).

Brasília, 22 de julho de 2022.

Sergio Luiz Klein
SIAPE nº. 1246478
Eng. de Minas
Coordenador

David de Barros Galo
SIAPE nº. 1815130
Eng. de Minas
Membro

Roger Romão Cabral
SIAPE nº. 453040
Eng. de Minas
Membro

Selmar Almeida de Oliveira
SIAPE nº. 1816069
Eng. de Minas
Membro

Victor Muniz Alves Cruz
SIAPE nº. 1227426



Documento assinado eletronicamente por **Sérgio Luiz Klein, Especialista em Recursos Minerais (art. 1º da Lei 11.046/2004)**, em 25/07/2022, às 09:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Selmar Almeida de Oliveira, Especialista em Recursos Minerais (art. 1º da Lei 11.046/2004)**, em 25/07/2022, às 09:09, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Victor Muniz Alves Cruz, Servidor Público (movimentação, Portaria MPOG nº 193/2018)**, em 25/07/2022, às 09:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **David de Barros Galo, Especialista em Recursos Minerais (art. 1º da Lei 11.046/2004)**, em 25/07/2022, às 10:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade, informando o código verificador **4126910** e o código CRC **1FF3B513**.