



AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

PARECER TÉCNICO Nº 12/2022/GT-SAL/SFI-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 GT-SAL, grupo de trabalho 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 no período de 12/08/2022 a 30/10/2022.

O GT-SAL 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, envolveram a análise dos Relatórios Consolidados Mensais de Fechamento das Frentes de Lavra da Mina de sal-gema da Braskem S. A. em Maceió/AL, juntados aos autos do processo minerário 27225.006648/1965-86, documento SEI (4750791) em 15/08/2022, (4996428) em 16/09/2022 e (5220759) em 14/10/2022, análise dos documentos técnicos elaborados pelas consultoras contratadas pela Braskem S. A. para estudar os fenômenos e monitorar os movimentos e avaliação das atualizações das medições de sonar para monitoramento da geometria, dimensões e comportamento das cavidades resultantes da extração de sal-gema.

## 2. MONITORAMENTOS APRESENTADOS

### 2.1. 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 ao mês de julho, agosto e setembro de 2022.

#### 2.1.1. 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, detalhados no último relatório da Fugro

apresentado em 14/10/2022 (5220770).

#### 2.1.1.1. **Inclinômetros**

Foi possível observar deslocamentos de topo acumulados desde o início de monitoramento variando entre 44,6 e 106,4 mm. Ao se avaliar o valor incremento mensal no topo dos instrumentos, tem-se um deslocamento médio de 3,61 mm, valor esse menor do que a média histórica obtida até o momento, o que pode ser um indicativo de início de estabilização do terreno.

#### 2.1.1.2. **Tiltímetros**

Os movimentos indicados pelos tiltímetros foram, de forma geral, da ordem de 0,1º. Não foram observados movimentos abruptos no período, corroborando com os dados de interferometria, e, podendo ser indicativo de início de estabilização, ou redução da intensidade das movimentações.

#### 2.1.1.3. **Microsísmica**

Foi reportado pela empresa a verificação de uma redução significativa do número de eventos no entorno das cavidades (zona de concentração central) que estão sendo preenchidas com material sólido. A redução da sismicidade pode ser atribuída aos efeitos de estabilização decorrentes das ações, e corroboram com os demais dados de instrumentação.

O tratamento dos dados de microsísmica tem sofrido evolução técnica significativa. Já está sendo possível interpretar sismos originados pelas atividades de perfuração de poços, distinguindo dos sismos gerados pela acomodação dos estratos rochosos. A empresa realizou convênio para pesquisar aperfeiçoamentos na interpretação dos dados, incluindo distinções pelas características das ondas captadas pelos sensores.

#### 2.1.2. **Vibração Superficial**

Desde o início do monitoramento das vibrações superficiais realizados pela Brain Engenharia, até o momento, não foi observada nenhuma leitura acima dos parâmetros recomendados nas 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).

#### 2.1.3. **Análise Conjunta D-GPS/InSAR**

O Relatório Mensal sobre Análise da Deformação do Solo na Região de Maceió elaborado pela GEOAPP S.R.L. foi protocolizado em outubro de 2022, e juntado aos autos em 14/10/2022 - Documento Original (5220763) e Tradução Juramentada - (5220764) utilizando dados fornecidos pela Braskem até agosto de 2022.

Os dados ascendentes do InSAR mostram, de forma similar à atualização anterior, um campo de deformação extenso, de formato semi-elíptico, alongado em direção paralela à costa da lagoa, com valores máximos centralizados na área entre o poço M12 ao norte e o poço M20 ao sul, alcançando, no conjunto de dados mais recente, um deslocamento de LOS acumulado de 666,5 mm (de junho de 2019 a agosto de 2022) e velocidades de LOS máximas de 206,6 mm/ano próximo ao poço M04.

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.

Ao comparar as duas últimas atualizações na direção vertical, todos os buffers demonstram uma redução da velocidade. Em particular, os buffers n.º 2 e n.º 8 apresentam uma redução superior a 5 mm/ano, o que confirma a tendência de estabilização apontada nos demais sistemas de monitoramento.

### 3. **ACOMPANHAMENTO DA EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES**

O **Quadro 1** apresenta, de forma resumida e estruturada, os parâmetros resultantes do monitoramento das frentes de lavra por ecosonda e a atualização do andamento da implantação das medidas de fechamento em execução, com base nas informações apresentadas nos Relatórios Consolidados Mensais de Fechamento das Frentes de Lavra Referente aos meses de Julho (4750791), agosto de 2022 (4996428) e setembro de 2022 (5220759), protocolizados em 15/08/2022, 16/09/2022 e 14/10/2022, respectivamente.

De acordo com as análises do GT-SAL com base nas descrições dos pareceres anteriores, não se identificaram alterações significativas nos procedimentos adotados, bem como não há registros que indiquem anomalias no andamento dos processos de monitoramento e nas ações de preenchimento das frentes de lavra elencadas para execução do *backfilling*. as atividades de fechamento já retornaram à normalidade.

**Quadro 1** – Situação atualizada das cavidades - Relatórios Consolidados referentes aos meses de julho e agosto de 2022.

Frete 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
<b>Cavidades localizadas fora da camada de Sal</b>											
M#07	24	27/08/2022	Poço Auxiliar 7AD	890,00	692,9	- 197,1	46.444	Não	Preenchimento com sólidos	Em execução	O processo de enchimento se encontra em finalização. Já foram injetados 386.909,28 m³ de areia. Verificou-se uma perda de fluido de cerca de 25% (salmoura).
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. Perfuração do poço 11CD para viabilizar preenchimento está em execução. Medição da pressão por trena
M#17	27	15/09/2022	Poço auxiliar 17BD	920	738,76	-181,24	10.969	Não	Preenchimento com sólidos	Em execução	Teto migrou 63m entre agosto/2019 e maio/2022. Preenchimento iniciado em 21/01/2022. Foram injetados até o momento 242.473,85 m³ de areia, muito próximo do limite operacional do preenchimento.
M#25	21	13/09/2022	Poço Auxiliar 25BD	899	551,4	-347,6	181.434	Não	Preenchimento com sólidos	Em espera	PFM reavaliado. medições indicam ascensão do teto de 26,21m entre setembro/2019 e maio/2022. Realizado estudo dos locais mais adequados para perfuração de poços auxiliares que viabilizem o preenchimento.
M#03	12	26/09/2022	Poço Auxiliar 03BD	918	702,53	-215,47	26.472	Não	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em espera	Em Monitoramento foi aberto novo poço auxiliar (03BD) para melhor visualização por sonar, constatando que não houve migração significativa do teto da cavidade. Aguarda definição do PFM. Em monitoramento da pressão por trena
<b>Cavidades localizadas parcialmente fora da camada de Sal</b>											
M#04	13	08/07/2022	Poço Auxiliar 04CD	896	835,27	-60,73	107.962	Não	Preenchimento com sólidos	Em execução	Teto migrou 22,73m entre julho/2019 e julho/2022. Processo de preenchimento em execução, iniciado em 24/09/2022.
M#15	10	30/08/2022	Poço auxiliar 15AD	906	904,1	-1,9	142.932	Não	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em monitoramento	Possível fusão da cavidade M#15 com a M#14. Medição da pressão por trena
M#20 e M#21 (unidas)	2	21/08/2022	Poço auxiliar 20AD	871	737,8	-133,2	381.941	Não	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em monitoramento	Cavidades estão conjugadas. O teto migrou 141,2m entre novembro/2019 e agosto/2022.
M#29	9	25/09/2022	Poço original 29D	863	847,7	-15,3	184.266	Sim	Sem PFM Definido. Monitoramento permanente por Sonar	Em monitoramento	Teto migrou 7,3 m entre agosto/2019 e setembro/2022. Zonas ocultas no topo foram identificadas. Previsão de perfuração de poço auxiliar para monitoramento ainda em 2022. Aguardando definição do PFM. Medição da pressão por trena
			Poco original						Sem PFM Definido.	Em	Teto migrou 8 m entre março/2019 e setembro/2022.

M#34	9	20/09/2022	Poço 34D	910	891,9	-18,0	390.868	Sim	Monitoramento permanente por Sonar	monitoramento	Monitoramento da pressão e temperatura. Medição da pressão por manômetro.
Cavidades localizadas dentro da camada de Sal											
M#02	8	30/05/2022	Poço Auxiliar 2AD	917	937,9	20,9	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 execução	Conjugada com a M#12. O poço 09CD foi tamponado em sua porção superior, e o poço 09DD realizou a interceptação, entretanto, o tamponamento depende do desenvolvimento de uma nova tecnologia de intervenção, em desenvolvimento. 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. 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. Sofre as mesmas restrições técnicas da frente M#09. 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. Poço original M#13 já tamponado. Não há informação sobre as condições atuais da cavidade. Pressão monitorada por piezômetro no poço auxiliar 13BD.
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	Segundo o relatório atualizado, não foi feita a instalação do piezômetro pelo poço 16AD, que foi provisoriamente tamponado. No presente, está em estudo a melhor solução técnica.
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. Aguardando janela operacional para a perfuração de dois poços auxiliares para viabilizar o preenchimento. Medição da pressão por trena
M#19	9	25/07/2022	Poço auxiliar 19AD	864	868,33	4,33	7.705	Não	Preenchimento com sólidos	Em execução	Conectada com a M#07. Foi construído novo poço auxiliar que viabilizou o último sonar indicando um volume bastante pequeno (7.705 m3). Ocorrerá uma tentativa de preencher o volume remanescente.
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 execução	Teto migrou 5,03m entre novembro/2019 e dezembro/2021. Conjugada com a cavidade M#23. Acesso tamponado (poço 22AD) 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 instalado.	Em execução	Conjugada com a cavidade M#22. Acesso tamponado. Aguardando janela operacional para instalação de piezômetro no poço auxiliar 23BD.
M#27	6	12/09/2022	Poço auxiliar 27AD	880	890,98	10,98	326.763	Não	Preenchimento com sólidos	Em espera	Teto migrou 6,86m entre março/2019 e setembro/2022. PFM Reavaliado para preenchimento. Poço original M#27D tamponado. Aguarda projeto e cronograma.
									Tamponamento		Teto migrou 3,97m entre julho/2019 e dezembro/2021.

M#28	8	01/12/2021	Poço auxiliar 28AD	911	991,03	80,03	327.143	Sim	Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em espera	Problemas na perfuração do poço auxiliar 28CD (perda de fluido) impediram a cimentação do revestimento, atrasando a execução e instalação de piezômetro.
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. Em reavaliação técnica.
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	Poço auxiliar em execução (35AD) para reinstalação de um piezômetro.
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, aguardando substituição de piezômetro previsto para janeiro/2023.
M#30	9	30/01/2022	Poço Auxiliar 30BD	869	944,4	75,4	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.
M#32	6	06/06/2022	Poço Auxiliar 32BD	917	976,87	59,87	247.296	Sim	Tamponamento Provisório com monitoramento da pressão por piezômetro instalado.	Em monitoramento	Entre 2014 e 2022 foram realizados seis exames de sonar que revelaram uma cavidade dentro da camada salina. Efetuada troca de piezômetro e novo tamponamento.
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 execução	O poço foi fechado e está aguardando a etapa de arrasamento. Dia 09 de julho de 2022 foi realizada a auditoria ambiental interna da empresa, dando por concluída a atividade de tamponamento do poço 05BD. Os tamponamentos dos acessos 05A e M#05 (original) foram iniciados.
M#06	3	1989	Sem acesso	978	755	-223	N/D	Não	Medidas de arrasamento e monitoramento indireto	Em execução	Tamponado o poço 06DD.
M#08	4	1995	Sem acesso	867	554	-313	N/D	Não	Medidas de arrasamento e monitoramento indireto	Em execução	Poço 08DD já foi tamponado, Aguardando janela operacional para execução dos poços restantes.
M#14	3	2000	Poços Auxiliares	893	845	-48	N/D	Não	Medidas de arrasamento e monitoramento indireto	Em execução	Poço 14DD tamponado, aguarda janela operacional para o tamponamento dos demais.
M#24	6	04/10/2020	Poço Auxiliar 24C	906	839	-67	0 (0,84)	Não	Medidas de arrasamento e monitoramento indireto	Em execução	Tamponados os poços TM-04 e M#24D.

As atividades de fechamento (preenchimento de cavidades e perfurações de poços) sofreram uma paralisação temporária entre 07/11/2022 e 19/11/2022, devido a problemas com os fornecedores de areia, podendo ocasionar um pequeno atraso no cronograma. O preenchimento da frente de lavra M#04 iniciou em 24/09/2022.

Um novo exame de sonar realizado na frente de lavra M#03, através de um novo poço auxiliar (03BD) melhor posicionado, demonstrou que não houve migração ascendente significativa do teto, entretanto, permitiu a detecção de zonas ocultas, que indicaram um volume (26.472 m<sup>3</sup>) maior quando comparado com o exame de sonar anterior (10.212 m<sup>3</sup>), realizado pelo poço 03AD.

A cavidade da frente de lavra M#15 foi avaliada por exame de sonar realizado em 30/08/2022, revelando uma elevação de teto de cerca de 1 metro em relação ao último sonar realizado em 12/02/2022, e seu volume sofreu uma redução de 300 m<sup>3</sup>.

A cavidade da frente de lavra M#17 se encontra em fase final de preenchimento,

As cavidades das frentes de lavra M#21 e M#21 estão conjugadas, formando uma cavidade única, o que não possibilita um exame de sonar individualizado. Nesse sentido, a tabela acima foi atualizada. A cavidade conjugada M#20/M#21 revelou uma elevação do teto de cerca de 3 metros, uma elevação do piso de cerca de 10 metros, com uma redução de volume de cerca de 8.000,00 m<sup>3</sup>, decorrentes do deslocamento das rochas do teto e seu empolamento no piso da cavidade conjugada.

Foram apresentados os relatórios finais de fechamento definitivo (arrasamento e abandono) dos poços de acesso às frentes de Lavra M#36 (4993917) e M#37 (4993918). Os fechamentos definitivo dos poços de acesso foram executados através do tamponamento com cimento e considerados adequados.

Não houve, até o momento, nenhuma alteração nos planos de fechamento aprovados pela ANM.

As frentes de lavra M#03, M#15, M#20, M#21, M#29 e M#34 ainda permanecem em monitoramento recorrente, sem definição do plano de fechamento. Possivelmente, se essas 6 (seis) frentes de lavra se mantiverem estáveis em relação à migração ascendente do teto, e, com relação ao volume das mesmas, algumas ou mesmo todas elas poderão ter seu fechamento proposto como simplesmente o tamponamento definitivo de seus acessos (poços), mesmo com a impossibilidade de pressurização das cavidades. As as consultoras contratadas pela empresa afirmaram que as cavidades dessas frentes de lavra não apresentam risco significativo de dolinamento (*sinkhole*), não sendo recomendado seu preenchimento com material sólido.

As atividades de tamponamento dos poços de acessos das frentes de lavra foram intensificadas no período. Foram reportadas a realização do tamponamento definitivo dos seguintes poços:

- TM-02, na frente de lavra M#14 (4750802)
- 22AD, na frente de lavra M#22 (4885184), com instalação de piezômetro no poço 23BD, uma vez que as cavidades estão conectadas (M#22 e M#23)
- 08DD, na frente de lavra M#08 (4938947)
- 29AD e 29BD, na frente de lavra M#29 (4978340)
- M#13 (poço original), 13AD e 13BD (onde foi instalado piezômetro), na frente de lavra M#13 (4993909)
- M#32 (poço original) já realizado em 2020, 32A (com piezômetro que ficou inoperante) e 32BD com instalação de novo piezômetro (4993910)
- 24D na frente M#24 (5334103)
- 27D e 27AD na frente de lavra M#27 (5334118)

#### 4. ATIVIDADE PRESENCIAL EM MACEIÓ

De acordo com o calendário de atividades previsto, os membros do GT realizaram atividade presencial em Maceió no período de 19 a 23/09/2022. Nessa ocasião foi realizado o acompanhamento das atividades *in loco*, bem como, reuniões técnicas voltadas à atualização do andamento dos trabalhos de preenchimento de cavidades, bem como, as atividades de demolição das edificações e recuperação do terreno.

Foram inspecionados os locais da planta de preenchimento, os poços das frentes de lavra já descomissionadas (M#36 e M#37) e as instalações de processamento dos resíduos de demolição das edificações. O registro fotográfico se encontra em anexo (5596354).

As reuniões técnicas versaram sobre os últimos achados e desenvolvimentos relacionados com as ações de monitoramento da estabilidade do terreno.

Também foram abordados e acordados os aspectos ligados à terminologia, que, no passado, foi objeto de interpretações equivocadas, ocasionadas pelas diferenças no jargão técnico utilizado pela mineração convencional e o utilizado na lavra por por dissolução, que se utiliza de termos específicos relacionados com a perfuração e o manejo de poços de alta complexidade, já consagrado na indústria petrolífera.

Foi constatado pelos técnicos da empresa que o monitoramento microssísmico vem

mostrando uma diminuição na quantidade de sismos nos locais das cavidades em preenchimento, indicando uma resposta de estabilidade decorrente dessas ações, mesmo que, até o momento, os movimentos do terreno ainda não apresentem uma resposta evidente em termos de redução de suas movimentações, sobretudo da subsidência.

A evolução do tratamento de dados de microsísmica já permite um refinamento que pode ser capaz de detectar os ruídos provocados pela atividades de perfuração de poços, o que levou a empresa a estabelecer cooperação técnica com centros de excelência no tratamento e interpretação desses dados.

O modelo geomecânico, desenvolvido pela Braskem e o Instituto de Geomecânica de Leipzig (IFG), na Alemanha ainda se encontra em validações e ajustes, uma vez que, os ajustes iniciais mostraram dificuldades de conseguir aderência concomitante dos dados de movimentos no centro da bacia de subsidência e dos dados de movimento das bordas.

A empresa foi questionada quanto aos possíveis efeitos das demolições de edificações nos dados de monitoramento por interferometria (satélite), uma vez que se vale das reflexões do topo das edificações. Tal problema já havia sido identificado pela empresa, que está promovendo estudo para uma solução, com a instalação de refletores, embora os dados de monitoramento por DGPS e mesmo a topografia, mostraram correlação com a interferometria. Se não for possível uma solução técnica, os locais onde ocorrem a demolição das edificações poderão se tornar inviáveis para a aplicação do método.

## **5. CONCLUSÕES**

As atividades de fechamento estão ocorrendo dentro do cronograma apresentado à ANM.

Os dados de monitoramento mostram uma tendência para a estabilização, tendo em vista as reduções das velocidades dos movimentos no terreno.

O preenchimento das cavidades das frentes de lavra M#07, M#19 e M#17, praticamente finalizadas, com percentuais de preenchimento acima de 95%, o que pode ser considerado excelente diante dos dados da aplicação dessa técnica em outros países, onde a literatura reporta preenchimentos máximos da ordem de 80%, podem ter contribuído significativamente para a tendência de estabilização do terreno que tem sido reportado pelo monitoramento. Espera-se que essa tendência seja confirmada nos próximos relatórios, e intensificada na medida em que as ações de fechamento continuem com sucesso.

Não há definição do método de fechamento das frentes de lavra M#03, M#15, M#20, M#21, M#29 e M#34, que ainda se encontram em monitoramento recorrente. Espera-se uma definição o mais breve possível.

## **6. RECOMENDAÇÕES**

O GT recomenda que a Braskem apresente uma previsão de quando poderá ocorrer uma definição do método de fechamento da frentes de lavra ainda sem essa definição, que estão em monitoramento recorrente (M#03, M#15, M#20, M#21, M#29 e M#34).

**Brasília, 06 de setembro de 2022.**

**Sergio Luiz Klein**  
**SIAPÉ nº. 1246478**  
**Eng. de Minas**  
**Coordenador**

**David de Barros Galo**  
**SIAPÉ nº. 1815130**  
**Eng. de Minas**  
**Membro**

**Roger Romão Cabral**  
**SIAPÉ nº. 453040**  
**Eng. de Minas**  
**Membro**

**Selmar Almeida de Oliveira**  
**SIAPÉ nº. 1816069**  
**Eng. de Minas**  
**Membro**

**Victor Muniz Alves Cruz**  
**SIAPÉ nº. 1227426**  
**Geólogo**  
**Membro**



Documento assinado eletronicamente por **Victor Muniz Alves Cruz, Servidor Público** (**movimentação, Portaria MPOG nº 193/2018**), em 27/12/2022, às 15:46, 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 **Sérgio Luiz Klein, Especialista em Recursos Minerais** (**art. 1º da Lei 11.046/2004**), em 28/12/2022, às 09:59, 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](http://www.gov.br/anm/pt-br/autenticidade), informando o código verificador **4851271** e o código CRC **C37197D1**.