



AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

PARECER TÉCNICO Nº 2/2022/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 e Análise 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. Roger Romão Cabral**

**Superintendente de Produção Mineral 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, 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), para atendimento ao Item "36.3 c)" da Decisão nº. 123/2019/SJVM/JFT/4ªVARA/AL - ACP Nº 0803662- 52.2019.4.05.8000, realizadas no período de 03 de janeiro a 11 de fevereiro de 2022, em acompanhamento ao fechamento da mina desal-gema da BRASKEM S.A em Maceió/AL.

Neste período, o Grupo Técnico (GT) se reuniu em 20 de janeiro de 2022, em reunião remota, com representantes da Braskem e da ANM/AL, conforme solicitado pela empresa em 11/01/2022 (3481279), para a apresentação de atualizações, discussão e esclarecimentos.

Novas reuniões envolvendo o GT e técnicos da ANM/AL ocorreram em 25/01/2022, 01/02/2022, 04/02/2022, 08/02/2022 e 11/02/2022, envolvendo, entre outras deliberações,

discussões sobre a análise do relatório consolidado de fechamento correspondente ao mês de dezembro/2021, protocolizado em 17/01/2022 (3503209), e demais documentos e relatórios técnicos apresentados até 08/02/2022.

No dia 07/02/2022, houve reunião remota (teleconferência) envolvendo o GT, representantes da Braskem e ANM/AL com o Ministério Público Federal – Procuradoria da República – Alagoas/União dos Palmares, solicitada através do Ofício nº 38/2022/PR-AL/9ºOfício (3543887), para esclarecimentos acerca do andamento dos trabalhos de fechamento da mina.

A seguir são apresentados, de forma consolidada, os entendimentos do GT relativos aos relatórios de avaliação das cavidades (sonares), monitoramento dos parâmetros de acompanhamento da evolução dos movimentos, com base nos relatórios das consultoras contratadas que dão suporte técnico à empresa, e os reflexos de tais resultados nos planos e nas atividades em execução para fechamento das frentes de lavra.

## **2. ATENDIMENTO AO ITEM 36.3 C) DA DECISÃO Nº. 123/2019/SJVM/JFT/4ªVARA/AL**

O atendimento ao mandado contido na decisão mencionada, de acordo com o art. 1º da Portaria ANM/SEI nº. 532/2019, de 05 de julho de 2019 (atualizada pela Portaria ANM/SEI nº. 842/2021, de 05 de outubro de 2021) envolve o monitoramento da execução do Plano de Fechamento para todas as 35 (trinta e cinco) frentes de lavra da mina de Sal-gema operada pela Braskem S. A., conforme Processo Administrativo Minerário 27225.006648/1965-86, bem como a análise dos relatórios técnicos dos estudos de sonar para avaliar a geometria das cavidades resultantes das atividades de extração mineral, de acordo com o processo 48051.002203/2019-80, instaurado especificamente para acompanhamento da execução provisória da sentença nº. 123/2019/SJVM/JFT/4ªVARA/AL prolatada nos autos da ACP Nº 0803662- 52.2019.4.05.8000.

### **2.1. Acompanhamento dos Levantamentos Sônicos**

O Grupo Técnico, a partir da sua instalação, vem analisando os estudos relacionados aos levantamentos por meio de sonares que são utilizados para a definição da geometria e medir o volume das cavidades das frentes de lavra, resultantes do processo de extração de sal-gema por dissolução, na Mina da Braskem S. A.

A empresa tem anexado aos autos, periodicamente, os relatórios preliminares (Field) de cada um dos levantamentos realizados e, posteriormente, por determinação do próprio GT, anexa os relatórios finais interpretados pelas empresas de consultoria envolvidas, embora não tenham sido observadas diferenças significativas entre as informações constantes nos relatórios preliminares (Field) e finais (interpretados ou consolidados).

Também por exigência do GT, a empresa vem apresentando mensalmente, o Relatório Consolidado Mensal de Fechamento das Frentes de Lavra, contemplando, a atualização das atividades de fechamento, bem como, das informações dos levantamentos por sonares, realizados no mês anterior.

Assim, com base no Relatório Consolidado Mensal de Fechamento das Frentes de Lavra, referente ao mês de dezembro (3503209) juntado aos autos em 17/01/2022, são feitas as análises atualizadas.

É apresentada no **Quadro 1** a situação atualizada até 11/02/2022 dos resultados dos levantamentos realizados nas frentes de lavra onde foi possível acessar a respectiva cavidade.

As frentes de lavra foram distribuídas de acordo com as condições de localização das cavidades em relação ao estrato salino e classificadas segundo a inserção destas nos limites da camada de sal, assim como os volumes relatados de acordo com a metodologia aplicada.

**Quadro 1** – Situação atualizada das medições por sonar

Frente de Lavra	Nº de Sonares	Data Último Sonar	Relatório 3D	Dentro do Sal?	Volume Estimado (m³)
<b>Cavidades localizadas fora da camada de Sal</b>					
M#11AD	8	05/12/2021	Sim	Não	105.146
M#25BD	17	29/11/2021	Sim	Não	187.659
M#03A	10	18/11/2021	Sim	Não	9.701
M#17CD	20	05/01/2022	Sim	Não	222.362
M#07BD	18	16/12/2021	Sim	Não	191.094
M#24D	6	04/10/2020	Sim	Não	0 (0,84)
<b>Cavidades localizadas parcialmente fora da camada de Sal</b>					
M#21AD	10	10/12/2021	Sim	Parcialmente fora do sal. Conectada com a M#20	250.640
M#29D	7	27/11/2021	Sim	Parcialmente fora do sal	202.346
M#04A	11	07/11/2021	Sim	Parcialmente fora do sal	110.809
M#34D	8	23/10/2021	Sim	Parcialmente fora do sal	394.129
M#15	8	08/09/2021	Sim	Parcialmente fora do sal.	140.643
M#20D	11	03/04/2021	Sim	Parcialmente fora do sal. Conectada com a M#21	277.165
<b>Cavidades localizadas dentro da camada de Sal</b>					
M#28AD	8	01/12/2021	Sim	Sim. 80,45m dentro do sal	327.143
M#22AD	8	02/12/2021	Sim	Sim.43,17m dentro do sal	186.418
M#27AD	4	06/01/2022	Sim	Sim. 0,7 m dentro do sal	331.786
M#01	8	28/08/2021	Sim	Sim.24,3m dentro do sal	137.689
M#10	5	11/08/2021	Sim	Sim.20,9m dentro do sal	62.688
M#13	3	24/07/2021	Sim	Sim.76,3m dentro do sal	100.422
M#02AD	7	13/12/2021	Sim	Sim.22,38m dentro do sal	78.627
M#26D	12	13/04/2021	Sim	Sim. 93,3m dentro do sal	388.516
M#35D	4	06/06/2020	Sim	Sim. 94m dentro do sal	261.927
M#32	5	17/03/2020	Sim	Sim. 83m dentro do sal	250.342
M#30BD*	9	30/01/2022	Sim	Sim. 75m dentro do sal	446.595
M#31D	8	29/01/2020	Sim	Sim. 107m dentro do sal	523.612
M#23	4	16/11/2019	Sim	Sim.51,8m dentro do sal	158.329,40
M#09	3	13/11/2019	Sim	Sim.32m dentro do sal	345.551
M#12	2	22/10/2019	Sim	Sim.52m dentro do sal	279.394
M#33D	1	27/09/2019	Sim	Sim. 120m dentro do sal	18.706,60
M#16AD	4	18/01/2022	Sim	Sim.94m dentro do sal	113.615
M#18D	11	15/08/2019	Sim	Sim. 60m dentro do sal	494.425
M#19D	8	22/02/2019	Sim	Sim. 27m dentro do sal. Conectada com a M#07	7.925
<b>Cavidades não localizadas (confirmado o preenchimento natural)</b>					
M#24D	6	2020	Sim	Não	0,84
M#14	3	2000	Sim	Não	-
M#08	4	1995	Sim	Não	-

M#06	3	1989	Sim	Não	-
M#05	2	1985	Sim	Não	-

(\*) Sonar preliminar, sem interpretação final.

Obs.: Os sufixos na denominação das frentes de lavra se referem ao poço de acesso utilizado para o último levantamento sônico.

Para as cavidades que não foram encontradas ou acessadas a partir dos poços de acesso originais, tampouco por novos poços auxiliares, foram aplicados métodos indiretos para identificação das condições atuais, havendo indícios suficientes para a confirmação de que tenham sido preenchidas naturalmente pelos detritos do processo de caimento do teto e acumulação do material empolado, incluindo possível fluência do sal, não havendo até o presente, indicação de vazios ou cavidades significativas.

## 2.2. Acompanhamento da execução dos Planos de Fechamento

O **Quadro 2**, mostra a situação das medidas de fechamento previstas no PFM para todas as cavidades, ordenadas de acordo com a condição de execução, conforme relatório consolidado do mês de dezembro/2021.

**Quadro 2**– Situação do Plano de Fechamento de Mina

Frente	PFM Proposto	Tipo de Fechamento	Aprovado	Condição	Relatório de Execução
M#01	Fl. 6960*	Fechamento c/ Piezômetro	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	Executado	Sim (SEI 3238832)
M#30	Fl. 6969*	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Executado	Sim (SEI 1303200)
M#31	Fl. 6970*	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Executado	Sim (SEI 1303201)
M#32	Fl. 6971*	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Executado	Sim (SEI 1579584)
M#35	Fl. 6973*	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Executado	Sim (SEI 1677826)
M#10	Fl. 6964*	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Executado	Sim (SEI 3114998)
M#13	Fl. 6965*	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Executado	Sim (SEI 3238835)
M#09	(SEI 1237539)	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Em execução	Não
M#12	(SEI 1237539)	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não iniciado	Não
M#16	(SEI 1237539)	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	<input checked="" type="checkbox"/> Não iniciado	Não
M#22	(SEI 1347902)	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Não iniciado	Não
M#23	SEI (1255758)	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Não iniciado	Não
M#26	(SEI 1247638 <sup>2</sup> )	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Em execução	Não
M#28	(SEI 1247638 <sup>2</sup> )	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Em execução	Não
M#33	(SEI 1347902)	Fechamento c/ Piezômetro	Sim	Em execução	Não

M#02	(SEI 3481279)	Alterada para Enchimento	Não	Não iniciado	Não
M#11	(SEI 3481279)	Alterada para Enchimento	Não	Não iniciado	Não
M#18	(SEI 3481279)	Alterada para Enchimento	Não	Não iniciado	Não
M#25	(SEI 3481279)	Alterada para Enchimento	Não	Não iniciado	Não
M#27	(SEI 3481279)	Alterada para Enchimento	Não	Não iniciado	Não
M#04	(SEI 0943820)	Enchimento	Sim	Não iniciado	Não
M#17	(SEI 0943820*)	Enchimento	Sim	Em execução	Não
M#07	(SEI 0943820*)	Enchimento	Sim	Em execução	Não
M#19	(SEI 0943820*)	Enchimento	Sim	Em execução	Não
M#03	(SEI 1579575)	Monitoramento com sonar	Sim	Em execução	Não
M#15	(SEI 1424718)	Monitoramento com sonar	Sim	Em execução	Não
M#20	Fl. 6967*	Monitoramento com sonar	Sim	Em execução	Não
M#21	(SEI 1424718)	Monitoramento com sonar	Sim	Em execução	Não
M#29	(SEI 1424718)	Monitoramento com sonar	Sim	Em execução	Não
M#34	Fl. 6972*	Monitoramento com sonar	Sim	Em execução	Não
M#05	(SEI 3103727)	Preenchimento natural / Monitoramento	Sim	Não iniciado	Não
M#06	(SEI 3103727)	Preenchimento natural / Monitoramento	Sim	Não iniciado	Não
M#08	(SEI 3103727)	Preenchimento natural / Monitoramento	Sim	Não iniciado	Não
M#14	(SEI 3103727)	Preenchimento natural / Monitoramento	Sim	Não iniciado	Não
M#24	(SEI 3103727)	Preenchimento natural / Monitoramento	Sim	Não iniciado	Não

(\*) Documento inserido no Processo físico.

O Plano de Fechamento de Mina, originalmente apresentado, sofreu várias alterações, estando em execução o fechamento das frentes de lavra de acordo com os critérios estabelecidos pelas consultoras da titular.

Os critérios definidos para a aplicação da metodologia de fechamento mais adequada compreendem a localização da cavidade, sua forma e dimensão, bem como, as condições operacionais de acesso (poços).

Para tanto, estas foram segregadas em grupos da seguinte forma: **Grupo 1:**

Fechamento via poço original; **Grupo 2:** Fechamento via poço auxiliar; **Grupo 3:** Enchimento; **Grupo 4:** Monitoramento; **Grupo 5:** Confirmação de status de preenchimento natural.

### **Grupo 1: Fechamento via poço original**

Neste grupo foram elencadas as cavidades que ainda estão localizadas inteiramente na camada de sal, sem indicação de ascensão para outros estratos, cujo acesso foi possível através do poço original.

Nestas, os esforços envolvidos basicamente se relacionam à pressurização para contenção da fluência do estrato salino.

A ação prevista no PFM para as cavidades classificadas no **Grupo 1** contempla o tamponamento do poço para pressurização da cavidade, com a inserção de piezômetros para monitoramento da pressão e temperatura.

Caso não se verifique a pressurização necessária, a frente de lavra poderá ser reclassificada para outro grupo, como ocorreu com as Frentes de Lavra M#02, M#18 e M#27.

Atualmente, o fechamento via poço original (método convencional) foi planejado para um conjunto de 7 (sete) frentes de lavra, quais sejam: M#30, M#31, M#32, M#35, M#01, M#10 e M#13.

A execução das medidas previstas já está concluída nas Frentes de Lavra M#30, M#31, M#32 e M#35 com o tamponamento dos acessos.

Nas Frentes de Lavra M#01, M#10, M#13, M#26D e M#31D foram instalados piezômetros, prevendo-se o acompanhamento da pressão e temperatura, por no mínimo um ano, para realização posterior do tamponamento definitivo dos acessos.

### **Grupo 2: Fechamento com poço auxiliar**

Neste grupo foram inseridas as cavidades cujos acessos principais (poços originais) foram interrompidos por danos na estrutura, havendo, a necessidade da abertura de novo acesso através de um poço auxiliar. Neste grupo estão 8 (oito) Frentes de Lavra cujos poços originais apresentam danos, são elas: M#09, M#12, M#16, M#22, M#23, M#26, M#28 e M#33. O fechamento dessas frente se assemelha ao Grupo 1: pressurização para conter a fluência do sal.

Para o sucesso do fechamento por pressurização, torna-se necessário a interceptação do poço original (danificado) para seu tamponamento definitivo, enquanto as ações de monitoramento ocorrerão no poço auxiliar.

### **Grupo 3: Enchimento (*Backfilling*)**

O **Grupo 3** envolve cavidades que tiveram uma ascensão para fora do sal, incluindo cavidades que, embora ainda estejam no sal, foram conectadas a elas, bem como as cavidades que não obtiveram êxito no processo de pressurização. Para estas cavidades foi indicado o preenchimento com material sólido (areia) antes de seu tamponamento definitivo.

Até o momento, estavam inseridas neste grupo as frentes de lavra M# 04, M#07, M#17 e M#19. Após a revisão da situação das frentes de lavra M#02, M#18, M#27, M#11 e M#25, foi proposta uma reclassificação das mesmas, passando estas a fazerem parte deste grupo, totalizando, então, 9 (nove) frentes a serem preenchidas.

Atualmente encontra-se em fase de execução o preenchimento das cavidades relacionadas às frentes de lavra M#07 e M#19 (conectadas), iniciado em 25/11/2020, atingindo, até a

última atualização, cerca de 213.420 m<sup>3</sup> de areia injetados.

Para as demais frentes de lavra inseridas neste grupo, a cavidade da Frente de lavra M#17 teve a previsão de início de enchimento alterada de dezembro/2021 para janeiro/2022, e, a cavidade da Frente de Lavra M#04 permanece prevista para julho/2022.

As outras 5 (cinco) cavidades ainda não tem previsão para o início do preenchimento, entretanto, conforme relatado pela empresa, deverão ter seu início após a finalização das anteriores, que já estava previsto para abril/maio de 2023.

Essas cavidades seguem sendo monitoradas de forma recorrente por sonar.

#### **Grupo 4: Monitoramento**

Constavam neste grupo 10 (dez) cavidades, entretanto, após reclassificação das frentes de lavra M#02, M#27, M#11 e M#25, que passaram para o grupo 3, restaram 6 (seis) frentes de lavra, que ainda não possuem definição quanto ao método de fechamento.

Para todas as cavidades deste grupo, atualmente constituído pelas frentes de lavra M#03, M#15, M#20, M#21, M#29 e M#34, está previsto o monitoramento recorrente por sonar, com avaliação da evolução de seus volumes e da migração ascendente.

A previsão de monitoramento por um período mínimo de 5 (cinco) anos continua sendo proposta, sujeita a reavaliações e reclassificações, como ocorrido com as frentes de lavra citadas acima, que foram reclassificadas e seu fechamento definido para o preenchimento com material sólido.

#### **Grupo 5: Confirmação de status de preenchimento natural**

No **Grupo 5** (cinco) foram inseridas as cavidades relacionadas à Frentes de Lavra M#05, M#06, M#08, M#14 e M#24, as quais não foram localizadas pelos acessos originais ou auxiliares.

Para as cavidades relacionadas às Frentes de Lavra mencionadas foram realizados estudos envolvendo geofísica, com a aplicação de Microgravimetria para identificação das cavidades das Frentes de lavra M#05, M#06, M#08, M#14 e M#24. A aquisição dos dados (3392743) e interpretação (3392742) foram concluídas.

Foi realizado estudo com aplicação da metodologia de Tomografia sísmica cuja aquisição dos dados foi concluída para as cavidades das Frentes de Lavra M#5, M#6, M#8 e M#14, ainda em fase de interpretação.

### **3. ATIVIDADE COMPLEMENTAR**

Além das atividades do GT previstas na Portaria ANM/SEI nº. 532/2019, de 05 de julho de 2019, o grupo passou, complementarmente, em apoio às ações de atribuição da ANM, a acompanhar os relatórios dos estudos apresentados pela Braskem S. A. produzidos pelas empresas consultoras por ela contratadas visando obter e interpretar dados relacionados à identificação das causas primárias e das eventuais consequências dos movimentos superficiais observados no sítio da mina.

Para tanto o GT vem avaliando as conclusões apresentadas nos relatórios referidos e buscando correlacionar os mesmos aos aspectos de execução do plano de fechamento com o objetivo de promover a estabilização do terreno na área.

### **4. ANÁLISES**

#### 4.1. Acompanhamento dos levantamentos por sonar

A frente de lavra M#20 teve seu poço de acesso interrompido por deformação, sendo recomendado seu tamponamento e abertura de novo poço para continuidade do monitoramento por sonar, conforme descrito no relatório consolidado e no Parecer Técnico da *Shaft Consultoria* (3503210), lembrando que esta cavidade está conectada com a cavidade da frente de lavra M#21, cujo acesso ainda permite o monitoramento recorrente.

O último sonar realizado na frente de lavra M#29 (3538472), em 27/11/2021, mostrou uma redução de volume (da ordem de 19.000 m<sup>3</sup>) e uma ascensão do teto de 22 metros, em relação ao sonar anterior (2613851), realizado em 04/02/2021, ou seja, em um intervalo de 9 (nove) meses.

O resultado do exame de sonar, ainda preliminar, realizado na frente de lavra M#30 (3568065) em 30/01/2022, mostrou redução de volume (da ordem de 22.890 m<sup>3</sup>) e uma ascensão do teto de 36 metros em relação ao sonar anterior (1181986) realizado em 04/03/2020, intervalo de 23 meses.

O último sonar realizado na frente de lavra M#16 (3542803), em 18/01/2022, revelou uma redução de volume significativa (da ordem de 50.000 m<sup>3</sup>) desde o sonar anterior (0737961) ocorrido em 06/09/2019, e uma ascensão do teto da ordem de 5 metros.

Reduções significativas do volume de cavidades, sobretudo daquelas que ainda se encontram inseridas no extrato salino, indicam uma possível fluência da camada salina e, conseqüentemente, uma contribuição para a subsidência. Interpretações da evolução dessas cavidades ainda não foram apresentadas.

#### 4.2. Acompanhamento da Execução do Plano de Fechamento de mina

Conforme **Quadro 2**, houve revisão e alteração do plano de fechamento proposto para 5 (cinco) frentes de lavra. Por recomendações expressas nos relatórios técnicos das consultoras contratadas pela empresa (3481276 e 3481277), as frentes de lavra **M#02, M#11, M#18, M#25 e M#27** foram reclassificadas, passando para o Grupo 3, que constitui o método de preenchimento com material sólido ("*backfilling*").

As justificativas técnicas para a reclassificação das cavidades dessas frentes de lavra para o Grupo 3 foram apresentadas no documento de síntese das ações de fechamento em 2021 (3481275), acompanhado dos relatórios técnicos das consultoras contratadas (3481276 e 3481277).

Embora as justificativas técnicas apresentadas não tenham conteúdo técnico aprofundado, foram ressaltadas a contribuição das cavidades para a subsidência, migração ascendente, avaliações dos eventos microssísmicos e risco de migração até a superfície ("*sinkhole*").

Nesse sentido, o GT recomenda a aprovação da reclassificação dessas cavidades para o fechamento através de preenchimento. Um novo cronograma de fechamento, contendo essas atualizações deverá ser apresentado.

Em relação às cavidades que estão em monitoramento, e ainda sem definição do método de fechamento, não foram apresentadas informações atualizadas. Seria recomendável que a empresa apresentasse elementos de análise com relação aos riscos associados à essa condição de indefinição.

##### 4.2.1. Acompanhamento das ações de preenchimento das cavidades (*backfilling*)

Os dados apresentados no **Quadro 3** foram compilados do relatório consolidado mensal de fechamento de dezembro/2021 (SEI 3392734 - Tabela 33), referentes ao preenchimento da frente de lavra M#07, incluindo os últimos 6 sonares realizados (SEI 1911531; 2716760; 2804789; 2902326; 3153094 e 3472388) para seu monitoramento.



**Quadro 3 - Volume de Injeção mensal e acumulado e dados da cavidade #07 (sonar)**

Período	Injetado (m³)	Acumulado (m³)	Aferições da cavidade (sonar)		
			Volumes (m³)	Teto (m)	Piso (m)
Novembro/2020	10,43	10,43	(30/10/2020) 334.137,9	710,3	818,4
Dezembro/2020	2.398,21	2408,64			
Janeiro/2021	4.331,96	6.740,60			
Fevereiro/2021	5.204,35	11.944,95			
Março/2021	6.915,63	18.860,58	(16/03/2021) 329.769,0 (- 4.363,9)	701,5	816,6
Abril/2021	7.734,34	26.594,92			
Maió/2021	15.484,25	42.079,17			
Junho/2021	28.598,50	70.677,20			
Julho/2021	21.334,49	92.001,69	(25/07/2021) 294.264,0 (- 35.505,0) Acumulado (- 9.873,9)	701,5	787,6
Agosto/2021	31.068,60	123.070,29	(12/08/2021) 280.641,0 (- 13.623,0) Acumulado (- 53.497)	698,4	785,3
Setembro/2021	31.088,9	154.159,19			
Outubro/2021	34.495,3	188.654,48	(21/10/2021) 216.835 (- 63.806) Acumulado (- 117.303)	698,4	782,25
Novembro/2021	7.319,8	195.974,28	(16/12/2021) 191.094 (- 25.741) Acumulado (- 143.044)	695,5	760
Dezembro/2021	17.446,4	<b>213.420,68</b>			

A cavidade teve uma redução de volume acumulada de 143.044 m³ após uma injeção totalizada da ordem de 196.000 m³ de areia. O efeito da injeção de areia realizado em dezembro/2021 depende de atualização de medição por sonar.

Conforme informado pela empresa, as instalações para o início do preenchimento da cavidade da frente de lavra M#17 estão finalizadas e seu preenchimento deverá ser iniciado ainda neste mês de fevereiro/2022.

## 5. CONCLUSÕES

Considerando as análises dos relatórios das consultoras, o GT conclui pela adequação da proposta de reclassificação das frentes de lavra M#02, M#11, M#18, M#25 e M#27 para o grupo 3: fechamento por preenchimento com material sólido.

A partir da análise da evolução das cavidades das frentes de lavra M#16, M#29 e M#30, verificou-se uma importante migração ascendente e redução de seus volumes, o que deve ser objeto de melhor avaliação pela Braskem.

Os relatórios de execução do fechamento das frentes lavra, que foram apresentados até o momento, carecem de informações mais detalhadas sobre as medidas efetivamente executadas e a previsão das ações pós fechamento.

## **6. RECOMENDAÇÕES**

Diante das conclusões apresentadas, o GT propõe as seguintes recomendações:

1. Aprovar a proposta de reclassificação das cavidades M#02, M#11, M#18, M#25 e M#27;
2. Solicitar a apresentação do projeto de preenchimento das cavidades reclassificadas e respectivo cronograma de execução;
3. Solicitar que a empresa apresente uma avaliação técnica do comportamento das cavidades que demonstram variações de volume e ascensão vertical, conforme apontado pelos relatórios dos sonares apresentados;
4. Solicitar à empresa que apresente, nos relatórios de execução do fechamento das frentes lavra, informações mais detalhadas sobre as medidas efetivamente executadas e a previsão das ações pós fechamento.

**Brasília, 11 de fevereiro 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**  
**Geólogo**  
**Membro**



Documento assinado eletronicamente por **Sérgio Luiz Klein, Especialista em Recursos Minerais (art. 1º da Lei 11.046/2004)**, em 11/02/2022, às 19:06, 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 11/02/2022, às 19:16, 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 11/02/2022, às 19:17, 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, Empregado público (movimentação, Portaria MPOG nº 193/2018)**, em 11/02/2022, às 22:06, 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 **Roger Romão Cabral, Plano Especial de Cargos (art. 3º da Lei 11.046/2004)**, em 14/02/2022, às 10:18, 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 **3607526** e o código CRC **4AB1C880**.