


PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem 	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 31	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

À medida que novos sonares forem sendo concluídos, bem como a análise técnica do resultado pela empresa especializada for finalizada, serão apresentados complementos ao Plano de Fechamento de Mina de forma a incluir a respectiva frente de lavra e informações a ela correlata.

### 6.6.3 MONITORAMENTO DA SUBSIDÊNCIA

O monitoramento por interferometria realizado entre junho de 2011 e junho de 2019 revelou a ocorrência de deslocamentos do terreno na região do bairro do Mutange, especificamente entre o colégio Bom Conselho, ao norte da unidade base das atividades administrativas, e o Instituto do Meio Ambiente ao sul da área da lavra. O deslocamento é mais relevante na região entre as frentes de lavra M#07 e M#29D.

Nota-se também, a existência de deslocamentos importantes fora do polígono de concessão de lavra, tal como, observado no bairro da Levada que está distante 2,5km da frente de lavra M#07. O deslocamento acumulado nesta região alcançou 0,40m entre junho de 2011 e junho de 2019.

No mês de julho, a velocidade máxima de subsidência registrada pela Interferometria da Altamira foi de 3 cm/mês, e na maioria dos pontos o resultado ficou entre 2 e 3 cm/mês. Os dados também demonstram deslocamento no bairro da Levada, área fora do polígono de concessão.

No que tange aos dados obtidos pelo sistema de DGPS (que estão sob gestão da Braskem), todos os 10 equipamentos instalados nos poços apresentaram subsidência variando em torno de 1,0 e 2,0 cm/mês em agosto. Por outro lado, com base nos dados dos primeiros 15 dias do mês de setembro há uma tendência de redução do movimento.

Com relação as campanhas de topografia realizadas nos últimos 3 meses, na comparação dos dados referentes as campanhas de junho e julho, percebe-se que as áreas dos poços apresentaram subsidência na grande maioria dos pontos variando entre 2 e 3 cm/mês, com valor mínimo de 0,625 cm/mês e máximo alcançando 3,95 cm/mês. Em agosto, os números reduziram significativamente, variando entre 1 e 2 cm/mês, com valor mínimo de 0,070 cm/mês e máximo atingindo 2,62 cm/mês. Estes resultados indicam que o processo teve uma desaceleração.

### 6.6.4 MONITORAMENTO DAS DEFORMAÇÕES NAS TUBULAÇÕES DOS POÇOS

As deformações encontradas recentemente nas tubulações dos poços foram detectadas por meio da perfilagem ótica e direcional realizadas na campanha de sonar 2018/2019. Os dados

PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 32	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

direcionais foram registrados por meio de um giroscópio com gravação contínua, a fim de detectar qualquer mudança abrupta na inclinação ou na direção da tubulação dos poços.

Os registros direcionais das inspeções realizadas em 2019 revelaram mudanças de inclinação em diversas profundidades em todos os poços inspecionados (já citados no item 6.5 acima). As zonas de deformações ocorrem em profundidades específicas como no topo da formação Ibura e Poção, localizado em média a 270m e 385m, respectivamente.

A tabela 4 mostra a distribuição das deformações nas tubulações de todos os poços inspecionados. Observa-se nesta tabela que as deformações estão concentradas entre 100m e 700m, onde 39% ocorrem entre 200m e 400m.

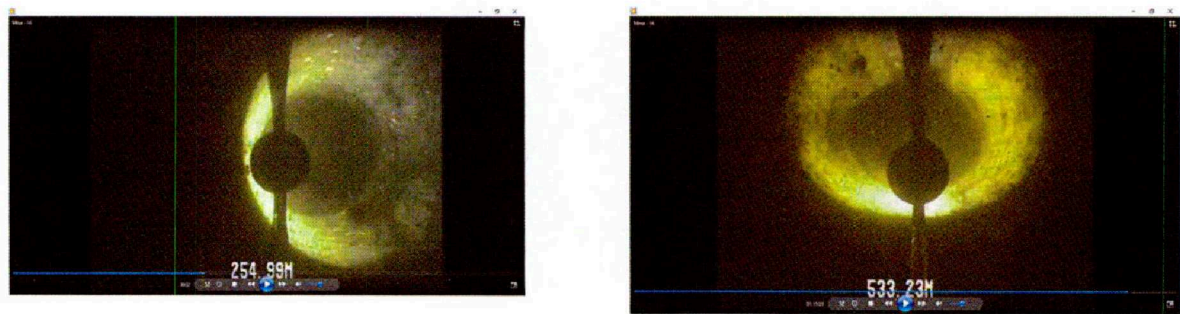
Tabela 4 – Distribuição das deformações nas tubulações dos poços

Profundidade (m)	Distribuição das deformações	Formação geológica
0 - 100	1%	Barreiras/Marituba
100 - 200	14%	Marituba
200 - 300	21%	Marituba
300 - 400	18%	Ibura/Poção
400 - 500	12%	Poção
500 - 600	11%	Poção
600 - 700	12%	Poção
700 - 800	4%	Tabuleiro dos Martins
800 - 900	5%	Tabuleiro dos Martins
900 - 1000	0%	Maceió

Conclusão giroscópio indica direção do movimento

A perfilagem ótica foi realizada em 23 poços por meio de uma câmera de vídeo com 3 ½” de diâmetro. As gravações demonstraram, de forma nítida, que as deformações são unidirecionais, como mostra a figura 3. Percebe-se também que a seção circular da tubulação se tornou elíptica.

Figura 3 – Perfilagem ótica do poço M#16





PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 33	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

A interpretação conjunta de todos os dados referente aos monitoramentos realizados estão inseridos no âmbito do entendimento do fenômeno geológico que vem atingindo a região dos bairros do Pinheiro, Mutange e Bebedouro, incluindo a área da lavra. O fenômeno precisa ser melhor compreendido e diversos estudos adicionais estão em andamento.

7. MONITORAMENTO APÓS O ENCERRAMENTO DO EMPREENDIMENTO

7.1 MONITORAMENTO DA SUBSIDÊNCIA TERRENO


7.1.1 MONITORAMENTO DO TERRENO POR DGPS

Os dados coletados por meio dos DGPS são enviados via rede cabeada a cada 15 (quinze) segundos para um receptor que efetuará o pós-processamento das informações a cada 1 (uma), 2 (duas) e 12 (doze) horas. Os resultados pós-processados serão armazenados num servidor dedicado. A figura 4 mostra a localização exata das estações usuárias e base de referência.

Figura 4 – Localização dos DGPS





PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem 	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 34	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

### 7.1.2 MONITORAMENTO DO TERRENO POR INTERFEROMETRIA

Será dada continuidade ao monitoramento da subsidência por interferometria, através de relatórios mensais até dezembro/2019 e a partir de janeiro/2020 será reavaliada a periodicidade da emissão dos relatórios.

### 7.1.3 MONITORAMENTO DO TERRENO POR TOPOGRAFIA

A Braskem continuará realizando levantamento topográfico para monitoramento dimensional de pontos de controle visando fornecer informações sobre os possíveis deslocamentos e recalques que estejam ocorrendo no terreno e estruturas monitoradas na região da onde ocorre a lavra de sal-gema. O levantamento topográfico será realizado entre junho/2019 até dezembro/2019 em periodicidade mensal. A partir de janeiro/2020, será realizada uma reavaliação da periodicidade das campanhas de topografia de acordo com o histórico dos dados coletados nas campanhas do semestre anterior.. Os resultados das medições serão apresentados sob a forma de relatório técnico contendo as análises dos dados registrados.

## 7.2 MONITORAMENTO DO TERRENO POR MICROSSÍSMICA

Processos de recalques e acomodações do terreno geram micro-ondas sísmicas que podem ser detectadas por meio de equipamento de microssísmica. O monitoramento do terreno por microssísmica é composto por uma rede de sensores sísmicos remotos, cuja finalidade é fornecer informações em tempo real de quaisquer sinais sísmicos de pequena escala que possam ser atribuídos ao movimento do terreno. Os sensores podem ser instalados em superfície ou subsuperfície para medir, de forma contínua, as ondas sísmicas.

O dimensionamento da rede microssísmica requer uma avaliação prévia da região a ser monitorada, a fim de filtrar as ondas sísmicas oriundas das atividades humanas. Para a elaboração de uma malha de monitoramento foi contratada a empresa Fugro a qual está desenvolvendo o projeto e a instalação da rede de monitoramento. O acompanhamento do projeto e andamento da definição da rede está sendo realizado através do relatório mensal protocolado na ANM.



PLANO DE FECHAMENTO DE MINA				Braskem
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 35	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

7.3 MONITORAMENTO DA PRESSÃO E TEMPERATURA DAS FRENTES DE LAVRA

Após o tamponamento/arrasamento do poço, perde-se o contato do poço com a superfície, bem como ocorre a cristalização do sal na coluna do revestimento, o que impede a medição da pressão pelos meios usualmente utilizados. Rememora-se, aqui, que, no mundo, após as atividades de extração, as cavidades são reutilizadas para fins de armazenamento de produtos/resíduos, de modo que os métodos de medição de pressão tradicionais continuam a ser utilizados.

Conforme dito anteriormente, a ANM exigiu a realização do monitoramento da pressão da cavidade, mesmo após o seu fechamento, entretanto, não se tem conhecimento da existência no mercado de equipamento que viabilize o atendimento desta exigência. Por conta disso, foi contratada empresa especialista (Schlumberger) para o desenvolvimento de uma solução.

O projeto para implantação do monitoramento de pressão e temperatura das frentes de lavra já foi elaborado pela Schlumberger, entretanto, trata-se de projeto inédito, que ainda passará por testes de campo e validação, principalmente em razão do movimento horizontal que afeta a região e pode impactar na vida útil do equipamento.

Nesse ponto, importante consignar que se trata de uma tentativa de atendimento da exigência, de modo que a sua viabilidade ainda não pode ser garantida. Ou seja, a realização do monitoramento aqui proposto, bem como sua duração, dependerá do sucesso e eficiência dessa solução apresentada.

O projeto do medidor de pressão elaborado pela Schlumberger contempla a utilização de um sensor multiparamétrico que será instalado no interior da cada cavidade salina. O sensor multiparamétrico é capaz de medir pressões até 10 mil psi e temperatura até 150°C. Com diâmetro de 0,75 pol e 11,6 pol de comprimento (figura 5), o sensor multiparamétrico será conectado a um cabo de transmissão composto por 4 (quatro) camadas de proteção (figura 6), responsável por enviar os dados até a superfície.

Os cabos de transmissão serão instalados por dentro de uma tubulação de aço carbono até o topo da cavidade salina, de forma a viabilizar uma proteção mecânica ainda mais robusta no sistema de transmissão. Os dados, ao chegarem na superfície, serão conduzidos até a unidade de aquisição, possibilitando a leitura e registro em tempo real de pressão e temperatura. A alimentação elétrica do sistema será realizada por meio de um painel fotovoltaico acoplado a um conjunto de baterias.



PLANO DE FECHAMENTO DE MINA				Braskem
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 36	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

Figura 5 – imagem do equipamento de acordo com proposta experimental desenvolvida pela Schlumberger

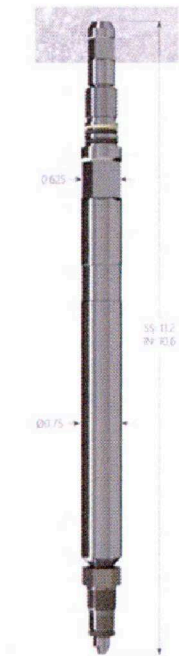
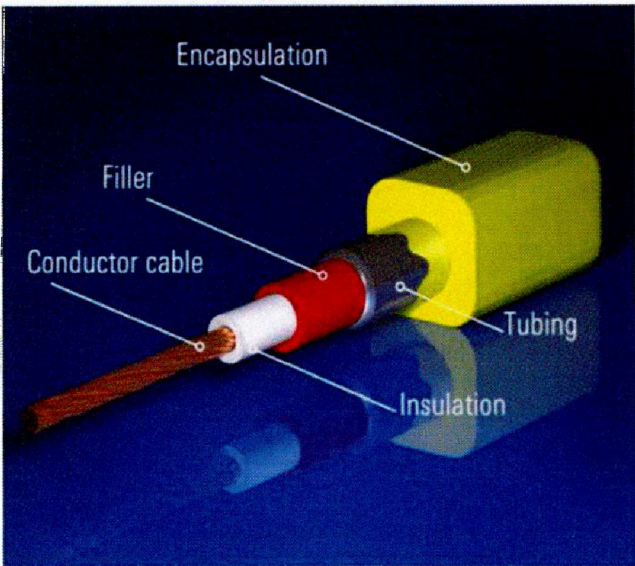


Figura 6 – imagem do cabo de acordo com proposta experimental desenvolvida pela Schlumberger





PLANO DE FECHAMENTO DE MINA				Braskem
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 37	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

O cronograma para instalação e comissionamento dos piezômetros segue abaixo:

	jun/19	jul/19	ago/19	set/19	out/19	nov/19	dez/19	jan/20	fev/20	mar/20	abr/20	mai/20
Definição da rota tecnológica												
Aquisição do material												
Adequação da parte de comunicação campo / planta												
Instalação dos instrumentos												
Comissionamento e validação das leituras												

#### 7.4 PERÍODO DOS MONITORAMENTOS E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os monitoramentos de DGPS, microssísmica, interferometria, pressão e temperatura da cavidade salina serão realizados de forma contínua, enquanto que o monitoramento topográfico será realizado mensalmente até dezembro/19, quando então, sua frequência será reavaliada. A continuidade e a periodicidade dos monitoramentos serão reavaliados anualmente em função dos resultados.

Os resultados dos monitoramentos serão consolidados em relatórios e apresentados semestralmente na Agência Nacional de Mineração (ANM) nos primeiros dois anos após a aprovação deste plano. Após este período, a frequência de apresentação dos relatórios poderá ser revista juntamente com a reavaliação dos monitoramentos acima.

Caso seja identificada alguma anormalidade no período de monitoramento vinculada à atividade de lavra de sal-gema da empresa, um plano alternativo de mitigação será elaborado e apresentado à ANM.

#### 8. MEDIDAS DE DESMOBILIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

A unidade base das atividades administrativas é responsável por fornecer água de processo para a unidade Cloro-Soda, além da salmoura. Uma vez encerrada a lavra de sal-gema, a unidade base das atividades administrativas permanecerá fornecendo água de processo para a unidade Cloro-Soda que continuará a operação utilizando outra fonte de suprimento de matéria-prima (sal). Sendo assim, não haverá mudança na infraestrutura operacional da unidade em função do encerramento da atividade de lavra de sal-gema.

As desmobilizações das instalações da unidade ficarão restritas aos poços de extração de sal-gema e as áreas continuarão a serem utilizadas para a operação de captação de água.



PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 38	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

O descomissionamento dos poços de extração de sal-gema deve ser realizado por meio de uma sonda terrestre com tração mínima de 250 mil libras, e consiste na etapa de remoção dos revestimentos de 4 ½" e 7" que estão dentro do poço, bem como das instalações de superfície. Caso não seja possível remover as tubulações devido às deformações, as mesmas serão cimentadas no poço. O descomissionamento contemplará as etapas de:

1. Remoção dos revestimentos de 4 ½" e 7" dos poços, quando possível;
2. Tamponamento dos poços, de acordo com o projeto executivo;
3. Remoção das árvores de natal e periféricos após o tamponamento do poço;
4. Remoção das válvulas e linhas de superfície após o tamponamento do poço;
5. Instalação do sistema de segurança patrimonial de acordo com o plano descrito no capítulo 9;
6. Instalação dos sistemas de monitoramento, conforme descrito no capítulo 7.

## 9. PLANO DE SEGURANÇA PATRIMONIAL

### 9.1 ABRANGÊNCIA

O Plano de Segurança Patrimonial Privada tem como objetivo manter a integridade das instalações da unidade base das atividades administrativas da Braskem através da ordem e disciplina, com foco nas operações, agindo de forma responsável com a sociedade e buscando a melhoria contínua da eficácia do sistema de gestão da Segurança Patrimonial.

O plano abrange as áreas onde estão localizados os poços de extração de sal-gema, bem como a área da base das atividades administrativas, nos bairros do Pinheiro, Mutange e Bebedouro.

### 9.2 SEGURANÇA PATRIMONIAL

Atualmente, o serviço de segurança patrimonial humana é prestado por uma empresa terceirizada especializada em Segurança Patrimonial Privada e tem por objetivo mapear situações de risco, evitar ocorrências de qualquer ato ilícito dentro da empresa, reportar situações irregulares às outras áreas, monitorar a movimentação diária nos ambientes, estabelecer medidas e procedimentos para o controle de acesso de veículos e pessoas às instalações da Braskem, garantindo a execução dos procedimentos preventivos e corretivos de segurança patrimonial para que nenhuma ameaça interna ou externa interfira as atividades diárias.

PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 39	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

A Segurança Eletrônica pode ser conceituada como o emprego de equipamentos eletrônicos, de forma integrada e sistematizada com o objetivo de garantir a segurança e a integridade das pessoas e bens materiais e também poderá ser utilizada para fins de realização da segurança patrimonial.

O plano de segurança das áreas onde estão localizados os poços de extração de sal-gema e a unidade base das atividades administrativas visará assegurar o controle de acesso de pessoas às instalações e a interdição de área restritas, e contará com câmeras fixas de CFTV e cercas pulsativas de proteção perimetral, podendo ser complementada com medidas adicionais, à exemplo de rondas periódicas.

10. CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS E RESERVAS MINERAIS REMANESCENTE

As reservas minerais foram calculadas com base nas informações do Reestudo geológico e reavaliação da jazida de sal (Cavalcante, 1989), além de utilizar dados geológicos de 13 (treze) poços de produção que foram perfurados após 1989. Sendo assim, o cálculo das reservas minerais realizada em 2019 contempla as informações de 35 (trinta e cinco) poços de produção e 4 (quatro) poços de pesquisa. Vale salientar que o Reestudo geológico e reavaliação da jazida de sal foi protocolado na ANM na época e encontra-se nas folhas 978 à 1008 do volume 3 (três) do processo DNPM 6648/1965.

As espessuras de sal utilizadas nos cálculos das reservas minerais foram obtidas por meio dos perfis Raios-Gama de todos os poços da jazida, com exceção do poço de pesquisa PP-I, cuja espessura do sal foi definida pela medição dos testemunhos. A espessura de sal *net*, ou seja, sem insolúveis, varia entre 63m e 277m, enquanto o topo do sal varia entre 867m e 978m de profundidade.

As reservas medida, indicada e inferida foram obtidas utilizando-se da mesma metodologia empregada em 1989. As reservas minerais remanescentes foram calculadas com base nas reservas medidas, indicada e lavrável, cujos valores foram reduzidos da produção realizada. As tabelas 5 e 6 mostram os valores das reservas minerais calculados.

A qualidade do sal encontrado na jazida é de extrema pureza, apresentando valores superiores a 98,7% de cloreto de sódio, como pode ser observado tabela 7. Esta tabela mostra os resultados das análises químicas realizadas nos testemunhos dos poços M#01 e M#02 durante a fase de pesquisa.

Tabela 5 – Reserva de sal-gema

Reserva	Sal (t)	Sal Remanescente (t)
Medida	149.011.189,00	121.875.630,00
Lavrável	56.558.917,21	29.423.358,21
Indicada	236.815.191,00	209.679.632,00
Inferida	624.829.769,00	597.694.210,00
<b>Total</b>	<b>1.010.656.149,00</b>	<b>983.520.590,00</b>



PLANO DE FECHAMENTO DE MINA				Braskem
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 40	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

Tabela 6 – Reserva medida calculada

Poço	Condição operacional	Espessura do sal net (m)	Reserva medida (t)
M01	Desativado	205	4.428.000
M02	Desativado	165	3.505.518
M03	Desativado	176	3.057.534
M04	Desativado	199	4.298.400
M05	Desativado	150	3.170.890
M06	Desativado	134	2.856.006
M07	Desativado	184	3.974.400
M08	Desativado	227	4.657.996
M09	Desativado	192	3.657.312
M10	Desativado	189	4.055.378
M11	Desativado	94	2.030.400
M12	Desativado	220	4.448.736
M13	Desativado	186	3.429.702
M14	Desativado	124	2.596.183
M15	Desativado	169	3.330.583
M16	Desativado	161	3.380.788
M17	Desativado	234	4.844.059
M18D	Desativado	271	5.660.269
M19D	Desativado	208	4.492.800
M20D	Desativado	238	5.140.800
M21D	Desativado	277	5.983.200
M22	Desativado	208	4.093.297
M23	Desativado	202	3.944.538
M24D	Desativado	135	2.924.640
M25D	Desativado	153	3.294.000
M26D	Desativado	210	4.536.000
M27D	Desativado	203	4.374.000
M28D	Desativado	205	4.419.360
M29D	Desativado	212	4.579.200
M30D	Desativado	221	4.773.600
M31D	Desativado	225	4.860.000
M32	Paralisado	194	4.190.400
M33D	Paralisado	179	3.866.400
M34D	Paralisado	129	2.786.400
M35D	Paralisado	229	4.946.400
PP-I	Pesquisa	129	2.786.400
PP-II	Pesquisa	126	2.721.600
PP-III	Pesquisa	72	1.555.200
1-ST-1-AL	Pesquisa	63	1.360.800
<b>Total</b>			<b>149.011.189</b>

PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 41	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

Tabela 7 – Qualidade do mineral sal-gema na área de lavra

Composto	M#01 %	M#02 %
Cloreto de sódio	98,76	99,51
Potássio	0,07	0
Ca e Mg como Ca	0,002	0,021
Sulfato solúvel	0,01	0,01
Insolúveis	0,53	0,39
Umidade	0,019	0,01
Total	99,391	99,941

# 11. IMPACTOS DECORRENTES DO FECHAMENTO DA MINA CONSIDERANDO ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E MEDIDAS PARA SUA MITIGAÇÃO

O fechamento de uma mina pode provocar impactos sociais e econômicos na região que está inserida, principalmente no âmbito municipal. Segundo Sánchez (2011), os principais impactos socioeconômicos do fechamento de uma mina são: as perdas de arrecadação tributária, as perdas de empregos e renda; a diminuição da atividade econômica local e a perda de qualidade de vida da população local. No entanto, a magnitude destes impactos socioeconômicos depende da relevância da atividade mineral no contexto municipal e estadual.


Dividiremos esta análise em duas etapas: os impactos relativos especificamente às atividades relacionadas a extração de sal e os impactos ligados à cadeia da planta de cloro soda, a qual tem como matéria prima o sal.

No caso da lavra de sal-gema realizada em Maceió, a atividade mineral, por si só, tem pouca representativa na economia maceioense e alagoana, não gerando impactos relevantes sob o ponto de vista socioeconômico, uma vez que a operação de lavra é totalmente mecanizada e conta apenas com 08 funcionários dedicados e 06 subcontratados para atividades de limpeza e vigilância. Assim, não são verificados impactos relevantes para fins de adoção de medidas de mitigação socioeconômicas.

O principal impacto do fechamento da mina será a perda de arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Segundo a ANM<sup>[1]</sup>, o estado de Alagoas arrecadou R\$ 7,2 milhões referente à CFEM em 2018, dos quais 10,7% deste total, refere-se à lavra de sal-gema.

[1] [https://sistemas.dnmpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao\\_cfem\\_ano.aspx?ano=2018](https://sistemas.dnmpm.gov.br/arrecadacao/extra/Relatorios/arrecadacao_cfem_ano.aspx?ano=2018)



PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem 	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 42	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

Com relação à planta de cloro soda, que utiliza a sal-gema como matéria prima do seu processo, devido à paralisação da extração de sal-gema desde maio/2019, a Braskem vem realizando tratativas e análises para fins de identificar alternativas ao suprimento de sal, seja pela aquisição de sal de outros locais, seja pela prospecção de novas áreas para extração. Essas medidas alternativas de suprimento do sal visam garantir a continuidade das atividades da planta de cloro soda, da qual depende a cadeia produtiva de PVC, envolvendo grandes fornecedores de insumos, tais como, CHESF, ALGÁS e a Equatorial Energia, demonstrando a relevância dessa indústria para o Estado de Alagoas.

Eventual encerramento das atividades da planta de cloro soda traria significativo impacto socioeconômico para o estado de Alagoas, uma vez que as plantas da Braskem (cloro soda e PVC) representam aproximadamente 8% da receita total de ICMS do Estado e as perdas com faturamento dos produtos da Braskem teriam impacto anual no PIB de Alagoas (base cálculo para o repasse do Fundo de Participação do Estado) da ordem de 1,5 bilhão de reais. Importante ressaltar também os impactos na geração de emprego e renda, visto que a cadeia de químicos e plásticos, da qual a Braskem é o primeiro elo, emprega cerca de 15.000 mil profissionais diretos e indiretos.

A expectativa é que a retomada da planta de cloro soda, utilizando-se alternativas de suprimentos ao sal, ocorra no ano de 2020.

## 12. PREVISÃO E DIRETRIZES DE USO FUTURO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO MINERÁRIO

A área do empreendimento, após o encerramento das atividades minerárias, continuará sendo utilizada para fins de continuidade das atividades de captação de água para garantir o suprimento do processo da unidade de Cloro-Soda.

Assim, a área da atual base das atividades administrativas permanecerá sendo utilizada como área administrativa e de controle operacional, realizando a transferência de água dos poços para a unidade de cloro-soda.

As áreas dos poços de extração de sal-gema que não estão na área da base das atividades administrativas permanecerão sendo utilizadas para fins de monitoramento, bem como para captação de água.

PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 43	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

### 13. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DO PLANO DE FECHAMENTO DA MINA

O fechamento da mina de sal-gema ocorrerá por frente de lavra e de forma gradativa. Considerando que existe um fenômeno geológico impactando a região da lavra, o fechamento das frentes de lavra dependerá da realização do sonar. Apenas após a realização do sonar e análise pela empresa especialista, será possível verificar as condições da cavidade e estabelecer as recomendações para o seu fechamento.

Diante disso, o cronograma a ser apresentado nesse capítulo envolve as atividades que serão realizadas considerando as frentes de lavra que já tiveram o sonar concluído e cujos dados foram analisados pela empresa especialista, que emitiu relatório analítico com recomendações. À medida que novos sonares forem sendo realizados, serão apresentados complementos a este Plano de Fechamento de Mina, abordando os resultados e medidas que serão adotadas para as respectivas frentes de lavra. Conforme previsto no cronograma já aprovado por esta Agência, o último sonar será realizado até dezembro/2019.

A elaboração do cronograma físico-financeiro exigiu a adoção de algumas premissas, conforme mostrado abaixo:

- Considera ações específicas que serão adotadas para cada frente lavra, de acordo com as recomendações técnicas;
- Considera apenas as frentes de lavra com sonar concluído e relatório analítico com recomendações técnicas emitido pela empresa especialista;
- Cronograma considera início dos trabalhos em 01/01/2020;
- Considera o monitoramento pelo período de 5 anos (entretanto, os monitoramentos serão realizados e reavaliados anualmente);
- Utilização de 6 (seis) sondas, sendo 4 (quatro) SPT e 2 (duas) RIG;
- Não considera interferências em função do espaço físico para locação das sondas;
- Não considera retrabalhos na perfuração/reabertura dos poços nem perda de ferramenta e respectivos impactos;
- Considera operação da perfuração 24h por dia em todas as locações;
- Não considera falha de equipamentos e indisponibilidade da sonda por tempo superior a 10 (dez) horas mês;
- Não considera prazo de liberações de licenças com órgãos externos e impacto em contratações de serviço.



PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 44	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

Abaixo, são indicadas as recomendações técnicas para as frentes de lavra com sonar concluído e relatório analítico emitido:

Frentes de lavra	Recomendação da Consultoria
M#01, M#10, M#13, M#20, M#27, M#31, M#32, M#35	Tamponamento do poço original

Para essas frentes de lavra, as atividades contemplam a instalação de sensores de medição de pressão/temperatura e a execução do tampão definitivo no poço original.

Figura 7 – Detalhamento das atividades aplicáveis às frentes M#01, M#10, M#13, M#20, M#27, M#31, M#32 e M#35

4 MINA	20 dias
DTM	5 dias
CORTE TAMPÃO PROVISÓRIO	2 dias
INSTALAR PIEZOMETRO	7 dias
TAMPÃO DIFINITIVO	2 dias
DESMOBILIZAÇÃO	4 dias

Frentes de lavra	Recomendação da Consultoria
M#02 e M#30	Tamponamento do poço original e do poço auxiliar

Para essas frentes de lavra, as atividades contemplam a instalação de sensores de medição de pressão/temperatura e a execução do tampão definitivo no poço auxiliar. Além disso, será necessário efetuar o tamponamento definitivo do poço original.

PLANO DE FECHAMENTO DE MINA			Braskem	
ÁREA : Lavra de Sal-gema	Pág. : 45	Nº Rev. : 0	Data :20/09/2019	Por: Alex Cardoso

Figura 8 – Detalhamento das atividades aplicáveis às frentes M#02 e M#30

▲ MINA	80 dias
DTM	5 dias
CORTE TAMPÃO PROVISÓRIO	2 dias
INSTALAR PIEZOMETRO	7 dias
TAMPÃO DIFINITIVO	2 dias
DESMOBILIZAÇÃO	4 dias
▲ TAMPONAMENTO POÇO ORIGINAL	60 dias
REABERTURA	60 dias

Frentes de lavra	Recomendação da Consultoria
M#07 e M#19	Preenchimento com material sólido a ser definido

Para essas frentes de lavra, foi recomendado pela empresa especialista que o fechamento deverá ocorrer através do preenchimento com material sólido. Entretanto, o modo como este preenchimento será realizado, bem como o material a ser utilizado ainda estão sendo tecnicamente avaliados e definidos por instituições internacionais especializadas em *solution mining*. Diante disso, é inviável neste momento incluir informações adicionais acerca do fechamento destas frentes de lavra, bem como estimar o prazo para sua conclusão.

Tão logo sejam concluídos os estudos técnicos em andamento, serão protocolados os complementos a este Plano, incluindo informações adicionais e detalhadas acerca do fechamento dessas frentes de lavra.

Frentes de lavra	Recomendação da Consultoria
M#04 e M#34	Monitoramento

Para essas frentes de lavra, a recomendação técnica da consultoria é de que seja realizado o seu monitoramento. Nesse sentido, serão realizadas campanhas semestrais de