

Parecer Técnico Nº. 004/2019-GT- GER/AL

Referência: Processo nº. 006.648/1965

Interessado: BRASKEM S/A

Assunto: 4ª Reunião do GT para acompanhamento dos trabalhos da BRASKEM S. A., em cumprimento às determinações da ANM, encaminhadas, a partir da 1ª Reunião do GT, por meio do Ofício nº. 139/2019-GER/ANM/AL - **Decisão ACP Nº 0803662-52.2019.4.05.8000**

Sr. Fernando José da Costa Bispo
Gerente Regional da ANM/AL

Introdução e Histórico

O presente parecer é resultado das atividades desenvolvidas no período de 21/10/2019 a 25/10/2019, pelo Grupo de Trabalho instituído, pela Portaria ANM/SEI nº. 532/2019, de 05 de julho de 2019, composto pelos engenheiros de minas Roger Romão Cabral (Coordenador do GT), David de Barros Galo, Sérgio Luiz Klein e Selmar Almeida de Oliveira (Membros do GT), para atendimento à decisão judicial contida na ACP Nº 0803662-52.2019.4.05.8000.

As atividades do GT iniciaram com a participação em um seminário técnico interno promovido pela Braskem S.A. na sede da mesma, para apresentações dos trabalhos e estudos técnicos sobre possíveis causas e efeitos dos eventos geotectônicos que estão ocorrendo na área da mineração de sal da empresa, e as ações realizadas em cumprimento das exigências formalizadas pela ANM, tendo em vista à decisão judicial contida na ACP Nº 0803662-52.2019.4.05.8000.

O evento foi realizado nos dias 22 e 23/10/2019, e constituiu-se na apresentação de todos os trabalhos técnicos investigativos sobre os movimentos tectônicos na área minerada e a sua relação com a atividade mineral na região, que estão sendo executados pela empresa, através de consultoria contratada,

Na ocasião, os técnicos da Braskem também apresentaram os resultados analíticos dos estudos geoesstruturais, geomecânicos e as medições de sonar já executados de cada cavidade da mina obtidos até o momento, visando subsidiar a análise do GT do atendimento às diversas exigências formuladas pela ANM, relativas ao plano de fechamento da mina, e as etapas de sua execução considerando a situação de estabilidade de cada cavidade da mina em questão e pelo Grupo de Trabalho.

Este parecer descreve também as atividades desenvolvidas pelo GT na análise do cumprimento das exigências formuladas nas reuniões anteriores, relativas, especificamente, aos Ofícios 139/2019 e .238/2019.

Atividades Desenvolvidas

Dia 21/10, reunião da equipe técnica na segunda feira, verificação das últimas juntadas no Processo, hoje eletrônico no Sistema SEI da ANM:

Nos dias 22 e 23/10 foram realizadas diversas apresentações técnicas e discussões para esclarecimento dos trabalhos realizados pelos Técnicos da Braskem e seus Consultores, nas dependências do Auditório da Empresa

As apresentações seguiram o seguinte cronograma:

Dia 22/10/2019 (terça-feira):

- Apresentação Geologia Estrutural (Álvaro Maia): Dados e construção do modelo geológico estrutural (por poços) e integração de dados;

- Avaliação Geotécnica (Abraão): Avaliação geotécnica das estruturas superficiais nos bairros com estruturas afetadas por deformações do terreno;

Parecer Técnico Nº. 004/2019-GT- GER/AL

- Apresentação dos Métodos Geofísicos Integrados e Definição sobre Poço Estratigráfico (Spectra Geo): Modelo interpretado a partir de dados geofísicos integrados e locação de poço estratigráfico;

- Apresentação dos Relatórios Técnicos da Universidade de Houston, da COPPE/UFRJ e da Empresa Consultora ACCMS (Ricardo): Análise dos dados e discussão das conclusões apresentados pela CPRM;

- Apresentação do Modelo 3D (Ângelo): Demonstração da integração de dados interpretados de geofísica, sonares, incluindo estratigrafia e interpretação geológica, com geração de modelo tridimensional;

Dia 23/10/2019 (quarta-feira):

- Dados dos Sonares das Minas M#7, M#11 e M#17 e do Arrasamento Temporário e Definitivo de Minas (Alex): Apresentação da interpretação dos sonares das cavidades #07, #11 e #17, com detalhamento da análise, incluindo os métodos de tamponamento (arrasamento) provisório e definitivo dos poços, apresentação do cabeamento desenvolvido para a instalação de piezômetros nas cavidades;

- Apresentação da Proposta de Enchimento de Minas - Backfill(Pereira): Apresentação dos métodos e anteprojeto do enchimento das cavidades que não se encontram inseridas totalmente no estrato geológico onde predomina a Halita (sal), com avaliação técnica da complexidade dos métodos conhecidos de preenchimento de cavidades, materiais empregados, ciclos operacionais e cenários referentes a cronogramas de execução;

- Status Rede de Monitoramento das Minas (Clara): Monitoramento integrado da superfície (deslocamentos), poços e cavidades, utilizando dados de interferometria decomposta (satélite), DGPS, topografia, futura instalação de sismógrafos (microssísmica);

- Status Monitoramento das Atividades de Perfuração (Sávio): Monitoramento sismográfico das atividades de perfuração visando controle das vibrações das operações de perfuração junto à comunidade local;

Principais conclusões obtidas das apresentações e discussões técnicas:

1) Necessidade de tamponamento completo (arrasamento definitivo), com realização de sonar (adicional) e inserção de piezômetro para monitoramento, o mais breve possível, das cavidades ainda inseridas no domínio da camada de sal, priorizando aquelas cujo topo se encontra em cotas mais críticas em relação à proximidade do topo da referida camada salina;

2) Embora o cenário relacionado com as geometrias e posições das cavidades esteja em fase de conclusão, a situação das litologias, sobretudo das camadas salinas, nos pilares projetados para serem estáveis entre as cavidades, não possuem informações precisas ou análises aprofundadas.

Conclusões

Em continuidade à análise do Plano de Fechamento de Mina, apresentado pela titular, considerando as exigências formuladas e encaminhadas, por meio do Ofício nº. 223/2019-GER/ANM/AL, de 27/09/2019 (Fl. 7872 dos autos do processo físico), com base nas informações apresentada pela Braskem, após a emissão do Parecer Técnico nº. 003/2019-GT-GER/AL (Fl. 7870 dos autos do processo físico) e nas informações e discussões ocorridas nas apresentações dos trabalhos técnicos executados e em execução pela Braskem S. A. a equipe do Grupo de Trabalho chegou às seguintes conclusões:

1 – O movimento de massa que afeta a região onde estão localizados os 35 poços de produção de Salgema da titular, persiste, desenvolvendo-se a uma taxa, aproximadamente constante, de acordo com os monitoramentos apresentados a partir dos levantamentos topográficos, interferometria e DGPS que têm sido realizados por empresas contratadas pela Braskem especificamente com tal objetivo;

2 – Não há elementos indicativos, conclusivos, relativos às causas de tal movimento;

Parecer Técnico Nº. 004/2019-GT- GER/AL

3 – Todos os poços de produção da Braskem estão sofrendo os efeitos de tal movimento, com a constatação do empenamento de alguns poços e até cisalhamento em outros;

4 – Tal situação gera um risco crítico de perda de acesso às cavidades, incluindo a possibilidade de perda pressão naquelas que, ainda, permanecem pressurizadas;

6 – A análise da geometria e condicionamento das frentes de lavra (cavidades) investigadas até o presente, cujos relatórios interpretativos já foram apresentados pela titular, indica que algumas cavidades se encontram confinadas na camada de salina, enquanto outras sofreram movimento ascendente e ultrapassaram o contato desta, enquanto outras vêm evoluindo, progressivamente, para os estratos superiores.

7 – Os resultados do conjunto de sonares já realizados e interpretados pela Braskem indicam que a evolução das cavidades tem sido progressiva ao longo do tempo, sendo que houve a integração entre cavidades adjacentes (M#7 e M#19), cuja evolução persiste, havendo inclusive a suspeita de colapso da cavidade M#6, a qual, até o presente, não foi encontrada pela perfuração, na posição esperada.

8 – Não há elementos suficientes para verificar a integridade da camada de sal e, conseqüentemente, dos pilares que separam as cavidades, identificando-se o risco potencial, de que, em razão das aberturas existentes não pressurizadas, as características de fluência da camada de sal provoque o adelgaçamento desta, podendo refletir-se em abatimento da superfície.

9 – Assim, conclui-se pela necessidade de fechamento definitivo e imediato dos poços relacionados com as cavidades que estão confinadas à camada de sal, e/ou aquelas ainda pressurizadas, promovendo-se obrigatoriamente o monitoramento da pressão (inserção de piezômetros) para, preventivamente, evitar que a demora cause eventual perda de acesso à estas cavidades.

10 – As cavidades, para às quais os dados de sonar já realizados, indicaram o movimento destas, deslocamento ou modificação da geometria, detectada pelo histórico das medições de sonares, com perda de pressão, as quais transpassaram a camada de sal atingindo os estratos superiores, deverão ter os poços mantidos abertos, com o monitoramento periódico da geometria e eventual movimento, por meio de medições por sonares.

11 – Tendo em vista as conclusões anteriores, e de acordo com o Relatório Técnico da consultoria da ANM contratada para avaliação de fechamento de mina junto ao GT, Prof. André Zingano da UFRGS, vide anexo, as cavidades aptas ao fechamento deverão ser fechadas definitivamente, dispensando-se as medições com sonar propostas no Parecer Técnico nº. 003/2019-GT-GER/AL (Fl. 7870 dos autos do processo físico), em razão da comprovação da possibilidade de perda de acesso às cavidades, mantendo o monitoramento permanente da pressão.

Recomendações

Com base nas análises e avaliações em conformidade com as conclusões acima, o Grupo de Trabalho propõe anexar o presente parecer aos autos do processo minerário e encaminhar ofício (minuta em anexo) exigindo da titular a execução das seguintes ações:

Executar o fechamento dos poços originais e/ou auxiliares de acesso às frentes de lavra listadas na Tabela 1 conforme orientações.

Parecer Técnico Nº. 004/2019-GT- GER/AL
Tabela 1 – Proposta da consultoria da ANM

Avaliação Fechamento de Mina Braskem				
Frete de Lavra	Status Atual	Dentro da camada de sal?	Solicitação Braskem	Parecer ANM
M#01	Tamponamento provisório	Faltam cerca de 25m para sair do sal	Tamponamento definitivo e monitoramento de pressão	Aprovado
M#02	Poço atualmente fechado. O poço auxiliar (perfurado com a finalidade de realizar um levantamento por sonar) foi temporariamente tamponado.	Faltam cerca de 35m para sair do sal	Tamponamento definitivo e monitoramento de pressão	Aprovado
M#03	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#04A	-----	Parcialmente fora do sal	Continuar o monitoramento para avaliação no próximo sonar.	-----
M#05	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#06	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#07	-----	Não	Enchimento	-----
M#08	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#09	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#10	Tamponamento provisório	Faltam cerca de 20m para sair do sal	Tamponamento definitivo e monitoramento de pressão	Aprovado
M#11	Aguardando análise e recomendação da consultoria	-----	-----	-----
M#12	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#13	-----	Sim	Tamponamento definitivo e monitoramento de pressão	Aprovado
M#14	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#15	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#16	Aguardando análise e recomendação da consultoria	-----	-----	-----
M#17	Aguardando análise e recomendação da consultoria	-----	-----	-----
M#18	Aguardando análise e recomendação da consultoria	-----	-----	-----
M#19D	Tamponamento provisório	Não	Enchimento	-----
M#20D	Tamponamento provisório	Faltam cerca de 15m para sair do sal	Aguardando novos sonares da caverna 21, pois as cavernas 20 e 21 se fundiram em uma só	-----

Parecer Técnico Nº. 004/2019-GT- GER/AL

M#21	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#22	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#23	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#24	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#25	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#26	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#27D	Tamponamento provisório	Sim	Tamponamento definitivo e monitoramento de pressão	Aprovado
M#28	Aguardando análise e recomendação da consultoria	-----	-----	-----
M#29	Aguardando análise e recomendação da consultoria	-----	-----	-----
M#30D	-----	Sim	Tamponamento definitivo e monitoramento de pressão	Aprovado
M#31D	Tamponamento provisório	Sim	Tamponamento definitivo e monitoramento de pressão	Aprovado
M#32	-----	Sim	Tamponamento definitivo e monitoramento de pressão	Aprovado
M#33	Aguardando realização de sonar	-----	-----	-----
M#34D	-----	Parcialmente fora do sal	Despressurizar a caverna a intervalos regulares para um valor de 15 kgf/cm ² . Isto deverá ser feito até a realização do próximo sonar.	-----
M#35D	-----	Sim	Tamponamento definitivo e monitoramento de pressão	Aprovado

Maceió/AL, 01/11/2019

Roger Romão Cabral
SIAPE nº. 453040
Engenheiro de Minas
Coordenador

Sergio Luiz Klein
SIAPE nº. 1246478
Engenheiro de Minas
Membro

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

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

Parecer Técnico Nº. 004/2019-GT- GER/AL

Documento assinado eletronicamente no **Processo: 27225.006648/1965-86** por **David de Barros Galo, Especialista em Recursos Minerais (art. 1º da Lei 11.046/2004)**, em 01/11/2019, às 09:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 1º, do art. 6º, do Decreto nº8.539/2015.

Documento assinado eletronicamente no **Processo: 27225.006648/1965-86** por **Sérgio Luiz Klein, Especialista em Recursos Minerais (art. 1º da Lei 11.046/2004)**, em 01/11/2019, às 09:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 1º, do art. 6º, do Decreto nº8.539/2015.

Documento assinado eletronicamente no **Processo: 27225.006648/1965-86** por **Selmar Almeida de Oliveira, Especialista em Recursos Minerais (art. 1º da Lei 11.046/2004)**, em 01/11/2019, às 12:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 1º, do art. 6º, do Decreto nº8.539/2015.

Documento assinado eletronicamente no **Processo: 27225.006648/1965-86** por **Roger Romão Cabral, Assessor de Gerenciamento Estratégico**, em 01/11/2019, às 16:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 1º, do art. 6º, do Decreto nº8.539/2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site www.anm.gov.br/autenticidade, informando o código verificador **0700470** e o código CRC **B2396EA6**.