

Parecer Técnico Nº. 003/2019-GT- GER/AL**Referência:** Processo nº. 006.648/1965**Interessado:** BRASKEM S/A**Assunto:** 3ª 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 23/09/2019 a 27/09/2019, na sede da ANM/AL em Maceió/AL, 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 foram assessoradas pelo consultor da UFRGS engenheiro de minas, André Zingano, contratado pela ANM, e efetuadas de acordo com o cronograma estabelecido e apresentado no primeiro relatório de atividades do GT, relativo às primeiras ações realizadas no período de 15/07/2019 a 19/07/2019, conforme o Parecer Técnico Nº. 001/2019-GER/AL-GT (Fl. 5380).

O GT promoveu a análise do cumprimento das exigências do Ofício nº. 139/2019-GER/ANM/AL (Fl. 5377), formuladas pelo referido grupo, para apresentação dos dados de sonar e elaboração do plano de fechamento de mina da Braskem S. A, de acordo com Termo de Referência específico.

No mesmo período foram analisadas e avaliadas as medições de sonar realizadas pela empresa bem com a evolução da geométrica e comportamento das cavidades.

Na oportunidade também foram analisados os relatórios de atividades da Braskem S. A. com informações técnicas sobre as medições e ações realizadas até o período.

Atividades Desenvolvidas**Análise do cumprimento das exigências Ofício nº. 139/2019-GER/ANM/AL, sobre o Plano de Fechamento de Mina**

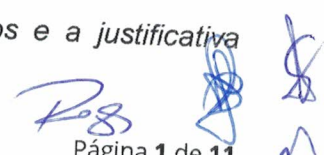
Segue abaixo a análise do cumprimento de cada exigência, de acordo com o Termo de Referência específico, exigido para o PFM.

1 - Justificativa técnico-econômica para o fechamento provisório ou definitivo de cada poço de extração.

A justificativa genérica para o Plano de fechamento de mina apresentado foi fundamentada nos danos ocorridos nas tubulações e na possibilidade de ocorrência de despressurização das cavidades salinas (Fls. 6.903 e 6.904), cujas causas ainda estão em estudo.

Assim, foi apresentado o cenário atual das frentes de lavra desativadas, para as quais já foram adotadas medidas de fechamento, contendo a data de desativação/paralisação e o tipo de tamponamento realizado em cada uma delas (Fl. 6.905).

Foram apresentados também os tipos de deformações observados e a justificativa técnica para o fechamento de cada frente de lavra (Fls. 6.906 e 6.907).



Parecer Técnico Nº. 003/2019-GT- GER/AL

As frentes #03, #05 e #08 foram tamponadas, mas sem indicação de justificativa técnica para tal. Não foi apresentada a situação das frentes de lavra #14 e #18, esta última, tendo como justificativa a não realização de medidas com uso do giroscópio.

Status: exigência cumprida de forma parcial.

2 - Mapas e plantas, demonstrando a situação atual da área e seu entorno (fotografias, imagens, topografias, limites municipais, limites hidrográficos e contexto regional, edificações, áreas urbanas, APAs). Os documentos devem estar padronizados conforme normas da ABNT, apropriados às dimensões do empreendimento e em formato digital editável (DXF, KML ou SHP).

Apresentados nas Fls. 6951-6952.

Status: exigência cumprida de forma satisfatória.

3 - Documentação descrevendo histórico da situação atual da área e estruturas existentes.

Foi apresentada conforme Fls. 6.608 – 6.612.

Status: exigência cumprida de forma satisfatória.

4 - Perfil geológico estratigráfico e estrutural de cada poço.

Foram apresentados apenas os perfis estratigráficos de cada frente de lavra nas Fls.6.912 e 6.954-6.958. Não foram apresentados os perfis com informações das estruturas.

Status: exigência cumprida de forma parcial.

5 - Projeto executivo de fechamento dos poços e cavidades, do descomissionamento e/ou estabilização das estruturas civis e geotécnicas do empreendimento.

Apresentado nas Fls. 913-915, projetos de fechamento das frentes de lavra #01, #02, #04, #07, #10, #13, #19, #20, #27, #30, #31, #32, #34, #35. Não foram apresentados os projetos para as seguintes frentes: #03, #05, #06, #08, #09, #12, #14, #15, #21, #22, #23, #24, #25, #26 e #33 (todos estes aguardando realização do sonar); #11, #16, #17, #18, #28 e #29 (todos estes aguardando análise e recomendação da consultoria).

Não há detalhamento dos critérios técnicos que justifiquem as recomendações de fechamento feitas pela consultoria especializada para cada uma das frentes de lavra.

Está em andamento projeto inédito de desenvolvimento de um sistema de monitoramento da pressão e temperatura das cavidades, mesmo após fechamento das frentes de lavra. O referido projeto está sendo desenvolvido por empresa especializada, Schlumberger, e que ainda passará por testes de campo e validação, não estando, portanto, sua viabilidade garantida.

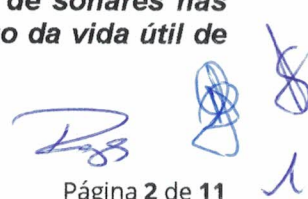
Para algumas frentes de lavra, como a #07 e #19, com objetivo de estabilização geotécnica, foi informado que as cavidades serão preenchidas com material, contudo, ainda serão desenvolvidos estudos específicos para este fim.

Status: exigência cumprida de forma parcial.

6 - Monitoramento e manutenção para área contendo no mínimo

A avaliação dos dados e interpretações são apresentados no item específico do presente parecer.

- a) Histórico do monitoramento de pressão, temperatura e medição de sonares nas cavidades, com no mínimo 3 (três) medições distribuídas ao longo da vida útil de cada poço;**



Parecer Técnico N°. 003/2019-GT- GER/AL

Foi apresentada justificativa para o não monitoramento da temperatura (Fls.6.916). Algumas frentes de lavra que tiveram projeto de fechamento apresentado não têm 3 (três) medições de sonar ao longo da vida útil, como as frentes #13, #27 e #35.

Status: exigência cumprida de forma parcial.

- b) Histórico do monitoramento da geometria das cavidades, com base nos parâmetros acima, com representação tridimensional destas cavidades inseridas no contexto do perfil geológico de cada poço;**

Idem ao item "6.a)" no que se refere aos sonares.

Status: exigência cumprida de forma parcial.

- c) Histórico do monitoramento topográfico com representação gráfica em secções longitudinais e transversais do terreno na área de extração dos poços e entorno;**

Apresentados nas Fls. 6.917-6.931 sistemas de monitoramento (interferometria, topografia e DGPS) utilizados para controle de subsidências. Gráficos de interferometria foram apresentados para as frentes #07, #17, #06, #10, #15, #11 e #32, além do monitoramento realizado na região do Bairro Pinheiro, mais especificamente na rua Prof. Mário Marroquim.

Gráficos de interferometria foram apresentados para as frentes #01, #04, #06, #07, #09, #11, #16, #20, #32 e #35. Nas Fls. 7.029 - 7.030 foram apresentadas seções com monitoramento das cotas dos colares por interferometria das frentes de lavra #32, #13, #31, #10, #30, #14 e #11, e dos das frentes #12, #13, #16 e #06.

Status: exigência cumprida de forma satisfatória.

- d) Histórico e monitoramento da movimentação dos estratos geológicos com representação em secções longitudinais e transversais;**

Apresentados nas Fls. 6.927-6.928, e a partir das Fls. 7.031, dados de inspeções com giroscópio nas frentes de lavra #01, #02, #04, #06, #07, #10, #11, #13, #15, #16, #17, #19, #20, #21, #22, #24, #25, #27, #28, #29, #31, #32 e #35.

Status: exigência cumprida de forma parcial.

- e) Interpretação dos resultados dos monitoramentos, ilustrados com representação gráfica georreferenciada que mostrem a evolução das cavidades e grau de estabilidade topográfica do terreno;**

Apresentados dados de interpretação do monitoramento da pressão, das cavidades salinas, de subsidência e de deformação das tubulações das frentes de lavra, conforme Fls. 6.928-6.931.

Status: exigência cumprida de forma parcial.

7- Ações de manutenção e monitoramento após o encerramento do empreendimento;

- a) Métodos e tecnologias a serem empregadas, registro dos resultados e avaliação, incluído plano(s) alternativo(s) de mitigação relacionado com eventuais anomalias detectadas pelo monitoramento,**

Apresentado nas Fls. 6.931-6.935. Conforme informado no item 5, está em andamento projeto inédito de desenvolvimento de sistema de monitoramento da pressão e temperatura das cavidades, mesmo após fechamento da frente de lavra. Projeto este que está sendo desenvolvido por empresa especializada, e que ainda passará por testes de campo e validação, sendo que a sua viabilidade ainda não pode ser garantida. Não foi apresentada a identificação dos riscos decorrentes de instabilidades e suas possíveis medidas mitigadoras.

Parecer Técnico Nº. 003/2019-GT- GER/AL

Status: exigência cumprida de forma parcial.

b) Periodicidade de apresentação de relatórios e laudos de acompanhamento pós-fechamento.

Apresentado nas Fls. 6.931-6.935 devendo ser revisado no futuro.

Status: exigência cumprida de forma satisfatória.

8 - Medidas de desmobilização das instalações e equipamentos que compõem a infraestrutura do empreendimento minerário indicando o destino a ser dado aos mesmos e a infraestrutura definitiva que permanecerá em função do monitoramento sistemático.

Apresentado nas Fls. 6.935-6.936.

Status: exigência cumprida de forma satisfatória.

9 - Medidas para impedir o acesso não autorizado às instalações do empreendimento mineiro e para interdição dos acessos às áreas perigosas, de acordo NRM – 12.

Apresentado nas Fls. 6.936-6.937.

Status: exigência cumprida de forma satisfatória.

10 - Caracterização dos recursos e reservas minerais remanescentes.

Apresentado nas Fls. 6.937 - 6.939, mas os valores das reservas originais e remanescentes devem ser confirmados, haja vista que não estão coerentes com as reservas apresentadas no relatório de reavaliação constante nas Fls. 979-1008, volume 3.

Status: exigência cumprida de forma parcial.

11 - Avaliação de riscos decorrentes do fechamento do empreendimento, considerando aspectos do meio socioeconômico e medidas para sua mitigação.

Apresentado de forma satisfatória nas Fls. 6.940.

Status: exigência cumprida de forma satisfatória.

12 - Previsão e Diretrizes de uso futuro da área do empreendimento minerário.

Apresentado nas Fls. 6.939-6.940.

Status: exigência cumprida de forma satisfatória

13 - Cronograma físico-financeiro do PFM, integrando ações de pré-fechamento, fechamento e pós fechamento.

Apresentado nas Fls. 6.941-6.946. Oportunamente deverá ser apresentado cronograma específico para ao projeto de fechamento das frentes de lavra que terão suas cavidades preenchidas.

Status: exigência cumprida de forma parcial.

Análise, Avaliação e Interpretação das Medições de Sonar

Conforme análise, avaliação e interpretação do consultor da UFRGS, engenheiro de minas André Zingano contratado pela ANM, vide Relatório em anexo, acerca do histórico das medições de sonar, evolução da geometria e comportamento das cavidades no período entre as medições concluídas verificou-se a ocorrência de movimentos verticais e horizontais das cavidades, durante e após a etapa de produção.

Tais movimentos são resultantes do abatimento das litologias insolúveis, dentro da camada de sal, durante a etapa de produção, assim como demonstram a continuidade do

Parecer Técnico N°. 003/2019-GT- GER/AL

abatimento do teto imediato das cavidades, provocando o deslocamento do teto verticalmente, com a deposição do material no piso das cavidades.

As situações constatadas indicam que há movimento vertical das cavidades em direção aos estratos superiores.

O movimento vertical das cavidades demonstra que o abatimento tem sido contínuo ao longo da vida útil das frentes de lavra, sem que tenha sido apresentado um procedimento de controle destes movimentos.

Considerando que há uma camada superior de maior resistência, formada por conglomerado, que constitui um estrato cujas características apresentam resistência maior ao abatimento do que as camadas inferiores, verificou-se que o deslocamento das cavidades, a partir do abatimento contínuo do teto imediato, conforme demonstram os dados, poderá atingir o contato inferior deste estrato, podendo desestabilizar esta estrutura provocando o colapso da cavidade.

Considerando ainda, a importância da camada de conglomerado, localizada na região acima da camada de sal, para a estabilidade do maciço rochoso, verificou-se nos monitoramentos por sonar, que o deslocamento das cavidades indica abatimento contínuo do teto imediato, podendo atingir o contato inferior deste estrato, gerando possíveis subsidências.

Assim sendo a seguir são apresentadas as características da evolução de cada uma das frentes de lavra, conforme indicaram os dados de sonar avaliados e interpretados.

Frente de Lavra #01 – Produção de 12/1975 até 09/1991

A análise desta frente foi feita a partir da folha 6960 do processo da ANM, anexo ao plano de fechamento de mina onde foi apresentado o histórico da morfologia da cavidade, a partir de dados de medição por sonar ao longo do tempo.

Essa cavidade encerrou a produção em 1995, houve uma medição de sonar logo após o encerramento da produção. Após 1995, a cavidade continuou a movimentação ascendente, nitidamente com abatimento do teto imediato com 40m de altura em 25 anos.

Observando o comportamento dessa cavidade e de outras, nota-se que há abatimento progressivo do teto, depois que se encerra a produção.

Não há estudos do comportamento do teto imediato, bem como não há informação se o contínuo abatimento pode atingir a camada de conglomerado e se esta pode impedir a evolução do processo de abatimento do teto.

Assim, verifica-se a necessidade de promover o monitoramento da evolução do abatimento de teto, por meio de medida de sonar ou outro método, para decisão sobre as etapas e procedimentos para o fechamento dessa frente, se enchimento, tamponamento provisório e definitivo. Este monitoramento e as medidas de controle do comportamento do teto imediato dessa frente deve ser considerado dentro do Plano de Fechamento da Mina.

Frente de Lavra #02 – Produção de 03/1977 até 09/1991

A análise desta frente foi feita a partir da folha 6961 do processo da ANM, anexo ao plano de fechamento de mina, onde foi apresentada a evolução histórica da morfologia da cavidade.

Esta cavidade encerrou a produção em 1991 com uma medida de sonar em 1989, durante o processo produtivo. Depois de 1991, verifica-se que houve avanço contínuo da movimentação, nitidamente com abatimento do teto imediato com 37m de altura em 30 anos, não tendo atingido o limite do topo da camada de Salgema.

Da mesma forma, não há estudos do comportamento do teto imediato, bem como não há informação se o contínuo abatimento pode atingir a camada de conglomerado e se este pode impedir a evolução do processo de abatimento do teto.

Persistindo para esta cavidade a necessidade de promover o monitoramento da evolução do abatimento de teto, por meio de medida de sonar e outro método, após o fechamento definitivo da cavidade, considerando, para tanto, procedimento específico dentro do Projeto de

Parecer Técnico N°. 003/2019-GT- GER/AL

Fechamento da Frente de Lavra #02 com monitoramento e medidas de controle do comportamento do teto imediato.

Frente de Lavra #04 – Produção de 04/1976 até 12/1988

A análise desta frente foi feita a partir da folha 6962 do processo da ANM, anexo ao plano de fechamento de mina.

Esta cavidade encerrou a produção em 1988 com uma medida de sonar em 1989, após o processo produtivo. Depois de 1991, a cavidade ainda apresentou evolução contínua do movimento, demonstrando, nitidamente, abatimento do teto imediato com 37m de altura em 30 anos, atingindo o topo da camada de Salgema.

Após o encerramento da produção ocorreu abatimento de teto de 15-20m, entretanto, o piso subiu cerca de 35m, significando que houve entrada de material insolúvel de outra fonte, além do abatimento de teto. Isso indica a possibilidade de união entre cavidades, o que foi indicado pelas interpretações do próprio empreendedor.

Esta cavidade faz parte do conjunto de cavidades que apresentam maiores movimentos e deformações (#04, #07, #19, #27).

Considerando a evolução do processo de instabilidade observado e a dimensão da alteração da geometria e levando em conta que os dados demonstraram a persistência das deformações, esta cavidade deve ter nova medição de sonar dentro de um intervalo de um ano e, somente após a avaliação de risco sobre o comportamento evolutivo da cavidade, a empresa deve apresentar o plano de fechamento desta frente de lavra.

Frente de Lavra #07 – produção de 09/1979 até 06/1997

A análise desta frente foi feita a partir da folha 6963 do processo da ANM, anexo ao plano de fechamento de mina.

A cavidade encerrou a produção em 1997 com uma medida de sonar em 1995, durante o processo produtivo. Depois de 1997, segundo se verificou nos dados apresentados, a cavidade continuou a movimentação, nitidamente com abatimento do teto imediato com 180m de altura em 22 anos. É a cavidade com maior movimento e atingiu a base da camada de conglomerado.

Esta cavidade faz parte do conjunto de cavidades que apresentam maiores movimentos e deformações (#04, #07, #19, #27), sendo que o comportamento da evolução do movimento deve ser objeto de controle com nova medição de sonar dentro de um intervalo de um ano.

Somente após a avaliação do risco sobre o comportamento evolutivo da cavidade, a empresa deverá apresentar o plano de fechamento para esta frente, contemplando as medidas a serem adotadas visando o controle e o fechamento definitivo da mesma, de acordo com o termo de referência da ANM.

Frente de Lavra #10 – produção de 11/1982 até 03/1991

A análise desta frente foi feita a partir da folha 6964 do processo da ANM, anexo ao plano de fechamento de mina.

Esta cavidade encerrou a produção em 1991 com uma medida de sonar em 1989 e 2003. Depois de 1989, a cavidade permaneceu em movimento de ampliação por abatimento, com nítido abatimento do teto imediato com 60m de altura em 30 anos.

Também para esta cavidade, não há indicações do comportamento do teto imediato, bem como não há informação se o contínuo abatimento pode atingir a camada de conglomerado e se esta pode impedir a evolução do processo de abatimento do teto.

Assim, também para esta cavidade, verifica-se a necessidade de promover o monitoramento da evolução do abatimento de teto, por meio de medida de sonar e outro método, após o fechamento definitivo da cavidade, inserindo tais medidas dentro do Projeto de Fechamento da Frente de Lavra contemplando o monitoramento e medidas de controle do comportamento do teto imediato.

Parecer Técnico Nº. 003/2019-GT- GER/AL

É importante fazer o monitoramento da evolução do abatimento de teto dentro do plano de fechamento da cavidade, por meio de medida de sonar e outro método após o fechamento definitivo da cavidade, devendo tais procedimentos estarem inseridos dentro do plano de fechamento da frente de lavra para o controle e monitoramento do teto imediato.

Frente de Lavra #13 – produção de 01/1988 até 12/1998

A análise desta frente foi feita a partir da folha 6965 do processo da ANM, anexo ao plano de fechamento de mina.

Essa cavidade encerrou a produção em 1998 com uma medida de sonar em 1995, durante a produção de salgema. Depois de 1995, a cavidade continuou a movimentação, nitidamente com abatimento do teto imediato com 55m de altura em 30 anos.

O mesmo comentário sobre o comportamento do teto imediato, feito para a cavidade #01, é cabível aqui também.

É importante fazer o monitoramento da evolução do abatimento de teto dentro do plano de fechamento da cavidade, por meio de medida de sonar e outro método após o fechamento definitivo da cavidade. Portanto, dentro do plano de fechamento da frente de lavra deve ser considerado o controle e monitoramento do teto imediato.

Frente de Lavra #19 – produção de 08/1989 até 10/2005

A análise desta frente foi feita a partir da folha 6966 do processo da ANM, anexo ao plano de fechamento de mina.

Esta cavidade encerrou a produção em 2005 com uma medida de sonar em 2005 e 2012, após o processo produtivo e faz parte do conjunto de cavidades que apresentam maiores movimentos e deformações (#04, #07, #19, #27).

Durante a produção houve um excesso de dissolução para a direção leste, o qual indica descontrole do processo de solubilização do sal e invasão de cavidades a leste (#07 e #04).

Portanto se faz necessário a plotagem dessa cavidade em modelagem tridimensional para verificar a possível união de cavidades, possibilitando o entendimento do processo de evolução da junção entre cavidades.

Ainda, somente a partir de uma nova medição de sonar dentro de um intervalo de um ano e a avaliação do risco sobre o comportamento evolutivo da cavidade, a empresa deverá apresentar o plano de fechamento dessa frente contemplando as medidas a serem adotadas para controle e fechamento definitivo.

Frente de Lavra #20 – produção de 08/1989 até 01/2008

A análise desta frente foi feita a partir da folha 6967 do processo da ANM, anexo ao plano de fechamento de mina.

Essa cavidade encerrou a produção em 2008 com uma medida de sonar em 1995, durante a produção de salgema. Depois de 2005, a cavidade continuou a movimentação, nitidamente com abatimento do teto imediato com 80m de altura em 11 anos. O mesmo comentário sobre o comportamento do teto imediato, feito para a cavidade #01, é cabível aqui também.

O mesmo comportamento de descontrole da geometria da cavidade com avanço no pilar na direção sul, cerca de 120m.

É importante fazer o monitoramento da evolução do abatimento de teto dentro do plano de fechamento da cavidade, por meio de medida de sonar e outro método após o fechamento definitivo da cavidade. Portanto, dentro do plano de fechamento da frente de lavra #01 deve ser considerado o controle e monitoramento do teto imediato.

Frente de Lavra #26 – produção de 06/2003 até 10/2017

Para essa cavidade cabe os mesmos comentários da cavidade #30. a progressão da geometria da cavidade está vinculada ao processo produtivo.

Parecer Técnico Nº. 003/2019-GT- GER/AL

A última leitura de sonar foi realizada em 2014, mas foi a cavidade com maior número de leituras com sonar, o qual mostra claramente que a evolução volumétrica e subida do topo está vinculada ao aumento da cavidade pela produção.

Essa cavidade deve ter nova medição de sonar dentro de um intervalo de um ano. Após a avaliação de risco sobre o comportamento evolutivo da cavidade, a empresa deve apresentar o plano de fechamento para esta frente.

Frente de Lavra #27 – produção de 09/2003 até 12/2017

Essa cavidade possui apenas uma medida de sonar realizada em 2019. Portanto, não se pode afirmar nada sobre o comportamento e evolução da cavidade.

Essa cavidade faz parte do conjunto de cavidades que mais preocupa em termos de estabilidade, que são: #07, #19, #04 e #27. Pode-se incluir a cavidade #10, também.

A cavidade está com topo perto do topo da camada de Salgema. Mas não se pode afirmar que esta cavidade está se movimentando ou não.

Essa cavidade deve ter nova medição de sonar dentro de um intervalo de um ano. Após a avaliação de risco sobre o comportamento evolutivo da mesma, a empresa deve apresentar o plano de fechamento dessa frente.

Frente de Lavra #29 – produção de 04/2019 até 06/2018

Há uma evolução do topo da cavidade em função da produção. Não houve medida de sonar no tempo de encerramento da produção. O topo da cavidade atingiu o topo da camada de sal. Aparentemente, houve uma continuidade de movimento e abatimento do teto.

Essa cavidade deve ter nova medição de sonar dentro de um intervalo de um ano. Após a avaliação de risco sobre o comportamento evolutivo da cavidade, a empresa deve apresentar o plano de fechamento dessa frente.

Frente de Lavra #30 – produção de 12/2007 até 05/2018

Há uma evolução da geometria da cavidade muito característica do processo produtivo de Salgema. O último sonar foi realizado em 2018, após o encerramento da produção na cavidade. A evolução da geometria não indica condição de instabilidade, mostrando comportamento bem interessante

Essa cavidade deve ter nova medição de sonar dentro de um intervalo de um ano. Após a avaliação de risco sobre o comportamento evolutivo da cavidade, a empresa deve apresentar o plano de fechamento dessa frente.

Frente de Lavra #31 – produção de 02/2007 até 05/2018

Para essa cavidade cabe os mesmos comentários da cavidade #30. a progressão da geometria da cavidade está vinculada ao processo produtivo.

Essa cavidade deve ter nova medição de sonar dentro de um intervalo de um ano. Após a avaliação de risco sobre o comportamento evolutivo da cavidade, a empresa deve apresentar o plano de fechamento dessa frente.

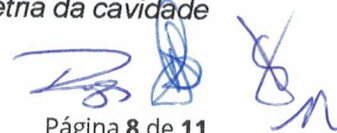
Frente de Lavra #32 – produção de 03/2015 até 05/2019

A produção nesta cavidade foi interrompida devido a questão de subsidência na superfície e processo de investigação das causas do movimento de superfície.

De qualquer forma o crescimento de volume reflete o processo evolutivo da atividade de lavra, até o último monitoramento.

Essa cavidade seria retomada a produção, caso seja liberada a produção.

O topo da cavidade está estacionado da cota 1000m, longe do topo da camada de Salgema. Portanto, é importante acompanhar a evolução da pressão e da geometria da cavidade ao longo do tempo.



Parecer Técnico Nº. 003/2019-GT- GER/AL

Essa cavidade deve ter nova medição de sonar dentro de um intervalo de um ano. Após a avaliação de risco sobre o comportamento evolutivo da cavidade, a empresa deve apresentar o plano de fechamento dessa frente.

Frente de Lavra #34 – produção de 09/2011 até 05/2019

A produção nesta cavidade foi interrompida a produção devido a questão de subsidência na superfície e processo de investigação das causas do movimento de superfície.

A última medida foi realizada 2019.

O teto formou um tipo de cone, provavelmente ao redor do poço. Pode estar ocorrendo um excesso de solução do sal. O topo da cavidade já atingiu a camada de teto imediato (arenito e calcário). A profundidade do topo da cavidade está em 945m e o topo da camada de sal está na profundidade 955m.

Frente de Lavra #35 – produção de 03/2012 até 05/2019

A produção nesta cavidade foi interrompida a produção devido a questão de subsidência na superfície e processo de investigação das causas do movimento de superfície.

Apenas duas medidas de sonar foram realizadas para essa cavidade, uma em 2014 e outra em 2019. Entretanto, há indícios que a evolução da geometria da cavidade é devido a operação de produção.

O topo da cavidade está entrono de 1015m de profundidade (topo do sal em 905m).

Essa cavidade deve ter nova medição de sonar dentro de um intervalo de um ano. Após a avaliação de risco sobre o comportamento evolutivo da cavidade, a empresa deve apresentar o plano de fechamento dessa frente.

Análise e Considerações sobre o Relatório Mensal de Atividades de Agosto/2019 da Braskem S.A

Foi apresentado em 17/09/2019 (Fls. 6401 a 6438) o relatório mensal de atividades referente ao mês de agosto de 2019, em atendimento ao Item “E” do Ofício 05/2019-DIRE/ANM/SEDE. O relatório demonstrou os seguintes itens relevantes:

- Laudo de mecânica de rochas em andamento e evoluindo conforme a conclusão dos sonares, devendo ser apresentado após a finalização dos mesmos, conforme já acordado em relação aos prazos para o cumprimento das exigências do Ofício 140/2018;
- Sonares realizado em agosto: Frentes de lavra #11, #17, #18 e #29;
- Apresentado o cronograma atualizado de acompanhamento de atividades de perfuração de furos auxiliares para realização de sonares (previamente aprovado pela ANM), mostrando o cumprimento dos prazos (Fls. 6411 e 6412);
- São descritas em detalhes o andamento das operações de furação / coleta de dados / tamponamento provisório das frentes de lavra (Fls. 6412 a 6421);
- Demonstrativo das medições de pressões das cavidades onde foi possível a coleta dos dados (Fls. 6422 a 6424);
- Foram apresentadas informações complementares de dados de monitoramento (DGPS), atualização topográfica e interferometria (Fls. 6425 a 6433);

Os dados apresentados no relatório mensal foram considerados satisfatórios e de acordo com o cronograma de execução estipulado.

Conclusão**Medições de Sonar**

Com relação a atividade para aferição de sonar foi constatado que a Empresa já executou 20 medições até o momento e em conformidade com o cronograma apresentado.

Plano de Fechamento de Mina

Parecer Técnico Nº. 003/2019-GT- GER/AL

Após análises do Plano de Fechamento da Mina em questão de acordo com o Termo de Referência exigido pela ANM, pode-se considerar o mesmo satisfatório. Porém para melhor instruir e complementar o referido plano se faz necessário algumas exigências sugeridas no ofício em anexo.

Tendo em vista as considerações do Consultoria da ANM sobre a verificação de movimento ascendente em todas as cavidades, deverão ser refeitos os cronogramas para o fechamento definitivo com tamponamento ou enchimento daquelas que necessitam de mais aferições de sonar, para avaliar a sua possível evolução e definir o tipo de fechamento dessas cavidades.

A execução do Plano de Fechamento da Mina e os monitoramentos previstos no item 06 e 07 do referido plano deverão ser contínuos e acompanhados pela ANM.

Conforme sugerido pelo consultor Prof. Dr. André Cezar Zingano- UFRGS, segue abaixo tabela com as cavidades que já podem efetuar o seu tamponamento definitivo e aquelas que necessitam de mais aferições para avaliar os procedimentos para seu fechamento definitivo com tamponamento ou enchimento, são apresentados no **Quadro 1**.

Quadro 1 – Proposta da consultoria da ANM

FRENTE LAVRA	ÚLTIMA(s) MEDIDA(s)	NOVAS MEDIDAS	MOTIVO
#21	2007	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#12	1995	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#9	1995	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#28	2010/2019	2020/2021	Elevado abatimento de teto
#13	1995/2019	2020/2021	Elevado abatimento de teto
#11	1995/2019	2020/2021	Elevado abatimento de teto
#10	2003/2019	Desnecessário	Apto para o fechamento
#8	1995	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#5	1978	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#3	1978	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#1	1995/2019	2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#25	2009	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#24	2005	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#23	2000	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#22	2003	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#20	2005/2019	2020/2021	Elevado abatimento de teto
#18	2010/2019	2020/2021	Elevado abatimento de teto
#15	2000	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#14	2000	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#19	2012/2019	2020/2021	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)

Parecer Técnico Nº. 003/2019-GT- GER/AL

#17	2012/2019	2020/2021	Elevado abatimento de teto
#16	1998	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#7	1995/2019	2020/2021	Elevado abatimento de teto
#6	1989	2020/2021	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#4	1989/2019	2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#2	1989/2019	2020/2021	Elevado abatimento de teto
#35	2014/2019	2020	Elevado abatimento de teto
#34	2015/2019	2020	Elevado abatimento de teto
#32	2018	2020	Elevado abatimento de teto
#29	2014/2019	2020/2021	Elevado abatimento de teto
#30	2014/2018	2020	Elevado abatimento de teto
#31	2017/2018	2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#26	2014	2019/2020	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)
#27	2019	2020/2021	Cumprimento Exigência ANM (03 medições)


Relatórios de Atividades da Braskem S.A

Os relatórios mensais de atividades têm sido entregues com a regularidade desejada, sendo o conteúdo técnico, até o momento, considerado adequado. As atividades têm obedecido adequadamente o cronograma aprovado pela ANM.

Recomendações

Com base nas atividades desenvolvidas pelo GT e nas conclusões apresentadas, propõe-se anexar o presente parecer aos autos do processo minerário e encaminhar Ofício em anexo com as exigências sugeridas.

Maceió/AL, 26/09/2019


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