

Frentes de Lavra #M09 e M#12**1. Apresentou relatório Interpretativo e conclusivo da(s) frente(s) de lavra (cavidade/poço) incluindo a evolução da instabilidade do teto das cavidades: (☐Sim ou ☒Não)**

Comentários: Na frente de lavra M#9, foram feitos três monitoramentos por sonar, sendo um em 1989, 1995 e outro em 2019. O último exame do sonar foi realizado no dia 13/10/2019 e revelou que a cavidade se encontra totalmente dentro da camada salina e está conjugada com a cavidade M#12. O topo da cavidade está numa profundidade de 942,5m, 32,5m abaixo do topo da camada de sal que está localizado em 910m. Nessa condição, foi recomendado, pela consultoria especializada em *solution mining*, o fechamento da frente de lavra por meio do procedimento de tamponamento dos poços original e auxiliar. Salienta-se ainda que, os poços originais das frentes de lavra M#9 e M#12 devem ser reparados ou interceptados para o processo de tamponamento.

Na frente de lavra M#12, só foram feitos dois monitoramentos por sonar, sendo um em 1995 e outro em 2019. O último exame do sonar foi realizado no dia 22/10/2019 e revelou que a cavidade se encontra totalmente dentro da camada de salina com o topo situado a uma profundidade de 942,5m, 52,5m abaixo do topo da camada de sal que está localizada em 890m. Nessa condição, foi recomendado, pela consultoria especializada em *solution mining*, o fechamento dessa frente de lavra por meio do procedimento de tamponamento dos poços original e auxiliar.

Embora no projeto contenha a informação de que as cavidades M#9 e M#12 estão conectadas, atuando como uma única cavidade, as mesmas são tratadas separadamente nos perfis apresentados, prejudicando uma melhor avaliação.

Também não foi informada a espessura dos pilares existentes entre estas cavidades e outras adjacentes. Mesmo que os pilares existentes sejam suficientes espessos, de modo que seja muita baixa a probabilidade de junção das cavidades, comentários neste sentido devem ser realizados para que não existam dúvidas neste sentido.

A empresa informou que embora seja desnecessário instalar piezômetros nos poços M#9A e M#12, a fim de criar uma redundância na medição de pressão e temperatura dessa cavidade, a mesma irá instalar um piezômetro em cada poço auxiliar.

2. Relatório integrando as informações obtidas da Interferometria, topografia, DGPS e outros, interpretativo e relacionado aos cenários e simulações de subsidência e movimentação do terreno na área de influência da frente de lavra (cavidade/poço), como fundamento para elaboração do plano de fechamento (☐Sim ou ☒Não):

Comentários: Sem elementos para análise.

3. Análise de riscos após fechamento e planos de contingência (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não foram definidos indicadores para monitoramento e adoção de medidas de controle para o movimento longitudinal (horizontal) dos estratos e da direção deste, além da previsão de medidas emergenciais para execução no caso de perda dos dispositivos de monitoramento ou perda pressurização da cavidade assim como o controle da eventual variação no volume da cavidade.

4. Apresentou justificativa técnica para escolha do tipo de fechamento para cada frente de lavra (poço e cavidade): (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Como não há elementos suficientes para definir os parâmetros envolvidos no resultado identificado, verifica-se uma fragilidade na eficácia das medidas propostas para o fechamento. Não foram apresentadas justificativas que garantam a estabilidade da abertura resultante da interação das duas frentes de lavra.

5. Possui eventuais alterações dos PFM em análise e/ou já aprovados: ☐Sim ou ☒Não;

Comentários: Não foi apresentado o detalhamento das medidas de controle dos procedimentos propostos relacionados à cavidade (Frente de Lavra). As medidas apresentadas se restringem a descrever o tamponamento dos poços original e auxiliar.

6. Ações de monitoramento durante e pós fechamento (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não constam do projeto proposto para o fechamento, a previsão de medidas a serem adotadas de acordo com os resultados do monitoramento da pressão nas cavidades por meio dos piezômetros a serem instalados. Não há previsão ou informações relativas aos intervalos de pressão a serem considerados, tampouco a determinação de limites inferiores ou superiores que permitam identificar eventuais riscos relacionados ao aumento da pressão, como resultado da fluência do sal ou outras causas ou mesmo com a redução, envolvendo perda de pressão por ruptura ou outras causas. Não foi justificada ou embasada a adoção e o efeito do emprego de blanket, assim como não foram definidos procedimentos para o monitoramento efetivo da estabilidade da cavidade após o fechamento. Não foram também definidos indicadores de alteração no comportamento esperado da cavidade após o tamponamento dos acessos (poços), limitando-se aos aspectos relacionados ao monitoramento da pressão.

7. Cronograma de execução: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não há informações sobre cronograma

8. Data prevista para o fechamento definitivo da cavidade, quando for o caso: [Clique ou toque aqui para inserir uma data.](#)

Comentários: Não há data prevista. Aguardar a aprovação do PFM.

9. Plano de Fechamento assinado por profissional habilitado com ART ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não se verificou a ART do plano apresentado.

10. Plano de Fechamento Aprovado: ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Os Planos de Fechamento apresentados das frentes de lavra M#09 e M#12 não são satisfatórios e devem ser objeto de complementação, inclusive, contemplando o fechamento das mesmas de forma conjunta, haja vista que as cavernas das mesmas estão conjugadas.

Análise Plano de Fechamento de Mina – Braskem S. A.

Anexo 2

Frente de Lavra #M15

1. Apresentou relatório Interpretativo e conclusivo da(s) frente(s) de lavra (cavidade/poço) incluindo a evolução da instabilidade do teto das cavidades: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Analisando-se as informações apresentadas, conforme o relatório analítico da SSO (1414422 e 1424690) constatou-se que o topo da cavidade se encontra 12 metros acima do topo do sal (vol. 210.804 m³), e, possivelmente está conectada com a #14 que não obteve sonar até o momento (o último foi realizado no ano 2000), o que enseja maiores investigações. A SSO recomenda monitoramento com sonares futuros e confirmação de que os procedimentos de tamponamento de abandono permanente podem ser executados abaixo da obstrução que ocorre a 350 metros de profundidade. Caso a integridade do poço não puder ser estabelecida, serão necessárias investigações adicionais. Assim, houve relatório interpretativo, porém, ainda não é conclusivo. Tratando-se de um plano temporário, não necessita análise.

2. Relatório integrando as informações obtidas da Interferometria, topografia, DGPS e outros, interpretativo e relacionado aos cenários e simulações de subsidência e movimentação do terreno na área de influência da frente de lavra (cavidade/poço), como fundamento para elaboração do plano de fechamento (☐Sim ou ☒Não):

Comentários: Somente os dados de movimentação global do terreno sem detalhamentos para cada frente de lavra.

3. Análise de riscos após fechamento e planos de contingência (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não foram apresentados

4. Apresentou justificativa técnica para escolha do tipo de fechamento para cada frente de lavra (poço e cavidade): (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Ainda depende de avaliação futura e maiores informações.

5. Possui eventuais alterações dos PFM em análise e/ou já aprovados: ☐Sim ou ☒Não;

Comentários: Não há plano de fechamento definido além do tamponamento provisório.

6. Ações de monitoramento durante e pós fechamento (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Somente foram apresentadas as recomendações de continuidade da realização de sonares (conforme a SSO).

7. Cronograma de execução: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não há informações sobre cronograma

8. Data prevista para o fechamento definitivo da cavidade, quando for o caso: [Clique ou toque aqui para inserir uma data.](#)

Comentários: Não há plano definitivo, tampouco data prevista.

9. Plano de Fechamento assinado por profissional habilitado com ART ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não se aplica.

10. Plano de Fechamento Aprovado: ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não foi apresentado plano de fechamento definitivo para a frente #15, sendo que o mesmo pode estar conectado com a #14, caso seja confirmada a conexão entre as mesmas. Foi apresentado apenas o plano de tamponamento provisório do poço de acesso à frente #15, que, a meu ver, não necessita de aprovação, tratando-se de um procedimento operacional.

Análise Plano de Fechamento de Mina – Braskem S. A.

Anexo 3

Frentes de Lavra #M16

1. Apresentou relatório Interpretativo e conclusivo da(s) frente(s) de lavra (cavidade/poço) incluindo a evolução da instabilidade do teto das cavidades: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Na frente de lavra M#16 foram feitos três monitoramentos por sonar, sendo dois durante a fase operacional (1995 e 1998) e outro, no ano de 2019, após paralisação da mesma. Este último foi realizado através da frente do poço auxiliar, M#16A., e mostra que a caverna está localizada dentro da camada principal de sal, com o topo situado a uma profundidade de 1023m (MD), 94m (MD) acima do topo da camada de sal que está localizado em 929m (MD). A consultoria contratada pela Braskem recomendou à mesma o fechamento dessa frente de lavra por meio do procedimento de tamponamento dos poços auxiliar e original. Como o poço original estava com o revestimento danificado/cisalhado, recomendou-se ainda, que o mesmo deve ser reparado ou interceptado para o processo de tamponamento. O último levantamento do volume da caverna foi de 177.901 m³ com diâmetro máximo de 108 m e orientação SE.

Não foi informada a espessura dos pilares existentes entre esta e outras cavernas adjacentes. Mesmo que os pilares existentes sejam suficientes espessos, de modo que seja muita baixa a probabilidade de junção das cavidades, comentários neste sentido devem ser realizados para que não existam dúvidas neste sentido.

2. Relatório integrando as informações obtidas da Interferometria, topografia, DGPS e outros, interpretativo e relacionado aos cenários e simulações de subsidência e movimentação do terreno na área de influência da frente de lavra (cavidade/poço), como fundamento para elaboração do plano de fechamento (☐Sim ou ☒Não):

Comentários: Sem elementos para análise.

3. Análise de riscos após fechamento e planos de contingência (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não foram definidos indicadores para monitoramento e adoção de medidas de controle para o movimento longitudinal (horizontal) dos estratos e da direção deste, além da previsão de medidas emergenciais para execução no caso de perda dos dispositivos de monitoramento ou perda pressurização da cavidade assim como o controle da eventual variação no volume da cavidade.

4. Apresentou justificativa técnica para escolha do tipo de fechamento para cada frente de lavra (poço e cavidade): (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Como não há elementos suficientes para definir os parâmetros envolvidos no resultado identificado, verifica-se uma fragilidade na eficácia das medidas propostas para o fechamento. Não foram apresentadas justificativas que garantam a estabilidade da abertura resultante da interação das duas frentes de lavra.

5. Possui eventuais alterações dos PFM em análise e/ou já aprovados: ☐Sim ou ☒Não;

Comentários: Não foi apresentado o detalhamento das medidas de controle dos procedimentos propostos relacionados à cavidade (Frente de Lavra). As medidas apresentadas se restringem a descrever o tamponamento dos poços original e auxiliar.

6. Ações de monitoramento durante e pós fechamento (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não constam do projeto proposto para o fechamento, a previsão de medidas a serem adotadas de acordo com os resultados do monitoramento da pressão nas cavidades por meio dos piezômetros a serem instalados. Não há previsão ou informações relativas aos intervalos de pressão a serem considerados, tampouco a determinação de limites inferiores ou superiores que permitam identificar eventuais riscos relacionados ao aumento da pressão, como resultado da fluência do sal ou outras causas ou mesmo com a redução, envolvendo perda de pressão por ruptura ou outras causas. Não foi justificada ou embasada a adoção e o efeito do emprego de blanket, assim como não foram definidos procedimentos para o monitoramento efetivo da estabilidade da cavidade após o fechamento. Não foram também definidos indicadores de alteração no comportamento esperado da cavidade após o tamponamento dos acessos (poços), limitando-se aos aspectos relacionados ao monitoramento da pressão.

7. Cronograma de execução: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não há informações sobre cronograma

8. Data prevista para o fechamento definitivo da cavidade, quando for o caso: [Clique ou toque aqui para inserir uma data.](#)

Comentários: Não há data prevista. Aguardar a aprovação do PFM.

9. Plano de Fechamento assinado por profissional habilitado com ART ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não se verificou a ART do plano apresentado. O plano de fechamento apresenta um descritivo sucinto de tamponamento dos poços original e auxiliar.

10. Plano de Fechamento Aprovado: ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: O Plano de Fechamento apresentado da frentes de lavra M#16A. não é satisfatório e deve ser objeto de complementação.

Análise Plano de Fechamento de Mina – Braskem S. A.**Anexo 4****Frente de Lavra: #M18, #26, #28 – Doc 1247638**

1. Apresentou relatório Interpretativo e conclusivo da(s) frente(s) de lavra (cavidade/poço) incluindo a evolução da instabilidade do teto das cavidades: ☐Sim ou ☒Não

Comentários: O projeto executivo para o fechamento das frentes de lavra #18, #26 e #28, traz um histórico dos últimos sonares realizados em cada uma das cavidades, os quais indicam que as cavidades estão totalmente dentro da camada e uma espessura de sal entre teto das cavidades e topo da camada de 60, 91,8 e 84m, respectivamente. A recomendação da consultora contratada pela BRAKEM (documentos: 1247642, 1247643, 1247644) é fazer o tamponamento definitivo dos poços (originais e auxiliares) e que o monitoramento da estabilidade das cavidades será por meio de manutenção da pressão da salmoura dentro das cavidades. O projeto executivo não menciona os critérios de fechamento selecionado, também a análise de estabilidade mencionada nos relatórios da consultora. A espessura de sal acima das cavidades seria suficiente para manter a estabilidade por longo prazo? Deve haver um estudo de análise de estabilidade e descrever um mecanismo para evitar o abatimento ou dissolução do teto da cavidade para manter a cavidade em longo prazo.

2. Relatório integrando as informações obtidas da Interferometria, topografia, DGPS e outros, interpretativo e relacionado aos cenários e simulações de subsidência e movimentação do terreno na área de influência da frente de lavra (cavidade/poço), como fundamento para elaboração do plano de fechamento ☐Sim ou ☒Não:

Comentários: Sem elementos para avaliação

3. Análise de riscos após fechamento e planos de contingência ☐Sim ou ☒Não

Comentários: Não foram apresentados estudos e alternativas caso a integridade do poço não puder ser estabelecida e se houver alteração no comportamento esperado da cavidade após o tamponamento dos acessos, limitando-se aos aspectos relacionados ao monitoramento da pressão. Não foram definidos também indicadores para monitoramento e adoção de medidas de controle para o movimento longitudinal (horizontal) dos estratos e da direção deste, além da previsão de medidas emergenciais para execução no caso de perda dos dispositivos de monitoramento ou perda pressurização da cavidade assim como o controle da eventual variação no volume da cavidade.

4. Apresentou justificativa técnica para escolha do tipo de fechamento para cada frente de lavra (poço e cavidade): ☐Sim ou ☒Não

Comentários: Não foram apresentadas justificativas técnicas para escolha de “ tamponamento definitivo” para essas frentes de lavra, o projeto apenas relata que as cavidades estão totalmente dentro da camada de sal com uma distância entre teto das cavidades e topo da camada de 60, 91,8 e 84m, respectivamente, e que a consultoria contratada pela BRAKEM recomenda fazer o tamponamento definitivo dos poços (originais e auxiliares).

5. Possui eventuais alterações dos PFM em análise e/ou já aprovados: ☐Sim ou ☒Não;

Comentários: Sem elementos para avaliação

6. Ações de monitoramento durante e pós fechamento ☐Sim ou ☒Não

Comentários: Não foi apresentado no projeto executivo proposto para o fechamento das referidas frentes, previsões de medidas a serem adotadas resultantes dos dados de monitoramento da pressão nas cavidades. Não informações relativas aos intervalos de pressão a serem considerados, assim como avaliação de limites inferiores ou superiores para identificar eventuais riscos relacionados ao aumento da pressão, pela possível fluência do sal, outras causas ou mesmo com a redução, envolvendo perda de pressão por ruptura, etc. Não foram também definidos indicadores de possíveis alterações no comportamento esperado da cavidade após o tamponamento dos acessos (poços), limitando-se aos aspectos relacionados ao monitoramento da pressão

7. Cronograma de execução: ☐Sim ou ☒Não

Comentários: Não há informações sobre cronograma

8. Data prevista para o fechamento definitivo da cavidade, quando for o caso: [Clique ou toque aqui para inserir uma data.](#)

Comentários: Não há data prevista. Aguarda provação do PFM

9. Plano de Fechamento assinado por profissional habilitado com ART ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não se verificou ART do plano apresentado

10. Plano de Fechamento Aprovado: ☐Sim ou ☐Não

Observações/Recomendações: O Plano de Fechamento da Frente de Lavra #18,26 e 28 não é satisfatório e deve ser objeto de complementação com a apresentação dos elementos identificados acima

Análise Plano de Fechamento de Mina – Braskem S. A.

Anexo 5

Frente de Lavra #M21

1. Apresentou relatório Interpretativo e conclusivo da(s) frente(s) de lavra (cavidade/poço) incluindo a evolução da instabilidade do teto das cavidades: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Analisando-se as informações apresentadas, conforme o relatório analítico da SSO (1414423 e 1424692) constatou-se que o topo da cavidade se encontra 46 metros acima do topo do sal (vol. 190.851 m³), pode permanecer evoluindo para cima de forma moderada e formou uma única cavidade conectada com a #20. A SSO recomenda monitoramento com sonares futuros e confirmação de que os procedimentos de tamponamento de abandono permanente poderão ser executados abaixo da obstrução do revestimento de 9-5/8". Caso a integridade do poço não puder ser estabelecida, serão necessárias investigações adicionais. Assim, houve relatório interpretativo, porém, ainda não é conclusivo. Esse caso ensejaria um plano de fechamento por meio de enchimento por sólido. A Empresa deve apresentar um cronograma de medidas de sonar, conforme recomendado pela consultoria, para melhor avaliação e subsidiar a decisão sobre o modo de fechamento.

2. Relatório integrando as informações obtidas da Interferometria, topografia, DGPS e outros, interpretativo e relacionado aos cenários e simulações de subsidência e movimentação do terreno na área de influência da frente de lavra (cavidade/poço), como fundamento para elaboração do plano de fechamento (☐Sim ou ☒Não):

Comentários: Somente os dados de movimentação global do terreno sem detalhamentos para cada frente de lavra.

3. Análise de riscos após fechamento e planos de contingência (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não foram apresentados

4. Apresentou justificativa técnica para escolha do tipo de fechamento para cada frente de lavra (poço e cavidade): (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Ainda depende de avaliação futura e maiores informações.

5. Possui eventuais alterações dos PFM em análise e/ou já aprovados: ☐Sim ou ☒Não;

Comentários: Não há plano de fechamento definido além do tamponamento provisório.

6. Ações de monitoramento durante e pós fechamento (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Somente foram apresentadas as recomendações de continuidade da realização de sonares (conforme a SSO).

7. Cronograma de execução: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não há informações sobre cronograma

8. Data prevista para o fechamento definitivo da cavidade, quando for o caso: [Clique ou toque aqui para inserir uma data.](#)

Comentários: Não há plano definitivo, tampouco data prevista.

9. Plano de Fechamento assinado por profissional habilitado com ART ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não se aplica.

10. Plano de Fechamento Aprovado: ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não foi apresentado plano de fechamento definitivo para a frente #21, sendo que o mesmo deverá estar associado com a #20, uma vez que ambas estão conectadas. O acesso à cavidade da #21 ocorre por poço auxiliar, sendo que o poço original foi tamponado definitivamente.

Análise Plano de Fechamento de Mina – Braskem S. A.

Anexo 6

Frente de Lavra #M22

1. Apresentou relatório Interpretativo e conclusivo da(s) frente(s) de lavra (cavidade/poço) incluindo a evolução da instabilidade do teto das cavidades: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Analisando-se as informações apresentadas, conforme o relatório analítico da SSO, constatou-se uma inconsistência relacionada à metodologia adotada para fechamento da FL M#22, visto que esta evoluiu e alcançou a FLM#23, identificando-se o possível colapso do pilar de segurança entre ambas

2. Relatório integrando as informações obtidas da Interferometria, topografia, DGPS e outros, interpretativo e relacionado aos cenários e simulações de subsidência e movimentação do terreno na área de influência da frente de lavra (cavidade/poço), como fundamento para elaboração do plano de fechamento (☐Sim ou ☒Não):

Comentários: Sem elementos para análise

3. Análise de riscos após fechamento e planos de contingência (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não foram definidos indicadores para monitoramento e adoção de medidas de controle para o movimento longitudinal (horizontal) dos estratos e da direção deste, além da previsão de medidas emergenciais para execução no caso de perda dos dispositivos de monitoramento ou perda pressurização da cavidade assim como o controle da eventual variação no volume da cavidade.

4. Apresentou justificativa técnica para escolha do tipo de fechamento para cada frente de lavra (poço e cavidade): (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Como não há elementos suficientes para definir os parâmetros envolvidos no resultado identificado, verifica-se uma fragilidade na eficácia das medidas propostas para o fechamento. Não foram apresentadas justificativas que garantam a estabilidade da abertura resultante da interação das duas frentes de lavra.

5. Possui eventuais alterações dos PFM em análise e/ou já aprovados: ☐Sim ou ☒Não;

Comentários: Não foi apresentado o detalhamento das medidas de controle dos procedimentos propostos relacionados à cavidade (Frente de Lavra). As medidas apresentadas se restringem a descrever o tamponamento dos poços original e auxiliar.

6. Ações de monitoramento durante e pós fechamento (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não constam do projeto proposto para o fechamento, a previsão de medidas a serem adotadas de acordo com os resultados do monitoramento da pressão na cavidade por meio dos piezômetros a serem instalados; Não há previsão ou informações relativas aos intervalos de pressão a serem considerados, tampouco a determinação de limites inferiores ou superiores que permitam identificar eventuais riscos relacionados ao aumento da pressão, como resultado da fluência do sal ou outras causas ou mesmo com a redução, envolvendo perda de pressão por ruptura ou outras causas; Não foi justificada ou embasada a adoção e o efeito do emprego de blanket, assim como não foram definidos procedimentos para o monitoramento efetivo da estabilidade da cavidade após o fechamento, considerando que o histórico do comportamento desta ao longo do tempo demonstra que esta evoluiu até alcançar a cavidade M#23, sem que tenham sido apresentados elementos que indique estabilização. Não foram também definidos indicadores de alteração no comportamento esperado da cavidade após o tamponamento dos acessos (poços), limitando-se aos aspectos relacionados ao monitoramento da pressão

7. Cronograma de execução: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não há informações sobre cronograma

8. Data prevista para o fechamento definitivo da cavidade, quando for o caso: [Clique ou toque aqui para inserir uma data.](#)

Comentários: Não há data prevista. Aguarda provação do PFM

9. Plano de Fechamento assinado por profissional habilitado com ART ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não se verificou ART do plano apresentado.

10. Plano de Fechamento Aprovado: ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: O Plano de Fechamento da Frente de Lavra #22 não é satisfatório e deve ser objeto de complementação, inclusive com procedimentos específicos para o fechamento da FL M#23.

Análise Plano de Fechamento de Mina – Braskem S. A.

Anexo 7

Frente de Lavra #M29

1. Apresentou relatório Interpretativo e conclusivo da(s) frente(s) de lavra (cavidade/poço) incluindo a evolução da instabilidade do teto das cavidades: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Analisando-se as informações apresentadas, conforme o relatório analítico da SSO (1414424 e 1424693) constatou-se que o topo da cavidade se encontra 8 metros acima do topo do sal (vol. 246.354 m³), e pode permanecer evoluindo para cima de forma moderada. A SSO recomenda monitoramento com sonares futuros e confirmação de que os procedimentos de tamponamento de abandono permanente poderão ser executados abaixo da obstrução do revestimento de 7". Caso a integridade do poço não puder ser estabelecida, serão necessárias investigações adicionais. Assim, houve relatório interpretativo, porém, ainda não é conclusivo.

A empresa deve seguir as recomendações da consultora e apresentar cronograma de realização de novo(s) sonar(es).

2. Relatório integrando as informações obtidas da Interferometria, topografia, DGPS e outros, interpretativo e relacionado aos cenários e simulações de subsidência e movimentação do terreno na área de influência da frente de lavra (cavidade/poço), como fundamento para elaboração do plano de fechamento (☐Sim ou ☒Não):

Comentários: Somente os dados de movimentação global do terreno sem detalhamentos para cada frente de lavra.

3. Análise de riscos após fechamento e planos de contingência (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não foram apresentados

4. Apresentou justificativa técnica para escolha do tipo de fechamento para cada frente de lavra (poço e cavidade): (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Ainda depende de avaliação futura e maiores informações.

5. Possui eventuais alterações dos PFM em análise e/ou já aprovados: ☐Sim ou ☒Não;

Comentários: Não há plano de fechamento definido além do tamponamento provisório do poço.

6. Ações de monitoramento durante e pós fechamento (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Somente foram apresentadas as recomendações de continuidade da realização de sonares (conforme a SSO).

7. Cronograma de execução: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não há informações sobre cronograma

8. Data prevista para o fechamento definitivo da cavidade, quando for o caso: [Clique ou toque aqui para inserir uma data.](#)

Comentários: Não há plano definitivo, tampouco data prevista.

9. Plano de Fechamento assinado por profissional habilitado com ART ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não se aplica.

10. Plano de Fechamento Aprovado: ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não foi apresentado plano de fechamento definitivo para a frente #29. A “tradução livre” do relatório da SSO apontou que o poço “19D” encontra-se atualmente fechado, sendo que o relatório original (em inglês) reporta que o poço “29D” está fechado provisoriamente, mas despressurizado.

Frente de Lavra #M33

1. Apresentou relatório Interpretativo e conclusivo da(s) frente(s) de lavra (cavidade/poço) incluindo a evolução da instabilidade do teto das cavidades: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: A análise da documentação preliminar do único exame de sonar realizado na Frente de Lavra M#33, em 27 de setembro de 2019, indicou que a mesma apresenta uma altura aproximada de 36,0 metros e diâmetro máximo de 45,0 metros na direção Sul, situando-se entre as cotas 1069m e 1105m, inserida, portanto, totalmente dentro da camada salina, com o topo da cavidade distando cerca de 120 metros do topo da camada de sal (TS=949m). A Frente de Lavra M#33 apresenta um volume calculado da ordem de 18.707 m³, conforme apresentado no relatório analítico apresentado. Não foi identificada informação sobre interação desta com outras cavidades próximas. Os documentos apresentados não contêm interpretações ou conclusões, a partir dos dados levantados, seja em relação às condições de estabilidade, aumento das dimensões, evolução ou abatimento do teto.

2. Relatório integrando as informações obtidas da Interferometria, topografia, DGPS e outros, interpretativo e relacionado aos cenários e simulações de subsidência e movimentação do terreno na área de influência da frente de lavra (cavidade/poço), como fundamento para elaboração do plano de fechamento (☐Sim ou ☒Não):

Comentários: Sem elementos para análise

3. Análise de riscos após fechamento e planos de contingência (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não foram também definidos indicadores de alteração no comportamento esperado da cavidade após o tamponamento dos acessos, limitando-se aos aspectos relacionados ao monitoramento da pressão. Não foram definidos também indicadores para monitoramento e adoção de medidas de controle para o movimento longitudinal (horizontal) dos estratos e da direção deste, além da previsão de medidas emergenciais para execução no caso de perda dos dispositivos de monitoramento ou perda pressurização da cavidade assim como o controle da eventual variação no volume da cavidade.

4. Apresentou justificativa técnica para escolha do tipo de fechamento para cada frente de lavra (poço e cavidade): (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Como não há elementos suficientes para definir os parâmetros envolvidos no resultado identificado, verifica-se uma fragilidade na eficácia das medidas propostas para o fechamento. Não foram apresentadas justificativas que garantam a estabilidade da abertura resultante da interação das duas frentes de lavra.

5. Possui eventuais alterações dos PFM em análise e/ou já aprovados: ☐Sim ou ☒Não;

Comentários: Verificou-se, porém, que as informações apresentadas, como fundamento para a adoção da metodologia indicada pela consultoria da Braskem para o fechamento da FL #33, conforme constam no Projeto Executivo para Fechamento das Frentes de Lavra M#22 e M#33 (1347902), apresentam divergências com os parâmetros obtidos diretamente do relatório analítico da SSO. São divergências numéricas que trazem incertezas quanto aos reais parâmetros considerados. Não obstante a existência das diferenças apontadas, é demonstrado que a cavidade #33 encontra-se totalmente inserida na camada de sal consoante da proposta de fechamento o tamponamento dos poços, original e auxiliar.

6. Ações de monitoramento durante e pós fechamento (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não consta do projeto proposto para fechamento, a previsão de medidas a serem adotadas de acordo com os resultados do monitoramento da pressão na cavidade por meio dos piezômetros a serem instalados. Não há previsão ou informações relativas aos intervalos de pressão a serem considerados, tampouco a determinação de limites inferiores ou superiores que permitam identificar eventuais riscos relacionados ao aumento da pressão, como resultado da fluência do sal ou outras causas ou mesmo com a redução, envolvendo perda de pressão por ruptura ou outras causas.

7. Cronograma de execução: (☐Sim ou ☒Não)

Comentários: Não há informações sobre cronograma

8. Data prevista para o fechamento definitivo da cavidade, quando for o caso: [Clique ou toque aqui para inserir uma data.](#)

Comentários: Não há data prevista. Aguarda provação do PFM

9. Plano de Fechamento assinado por profissional habilitado com ART ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: Não se verificou ART do plano apresentado.

10. Plano de Fechamento Aprovado: ☐Sim ou ☒Não

Observações/Recomendações: O Plano de Fechamento da Frente de Lavra #33 não é satisfatório e deve ser objeto de complementação com a apresentação dos elementos identificados acima.