

Brasília, 6 de março de 2024

A Sua Excelência o Senhor
Senador Omar Aziz
Presidente da CPIBRASKEM
Coordenação de Comissões Especiais Temporárias e Parlamentares de Inquérito -
COCETI
Senado Federal, Anexo II, Ala Alexandre Costa, Sala 19, Subsolo
Brasília/DF
Por e-mail: cpibraskem@senado.leg.br

Assunto: Resposta ao Ofício nº 18/2024/CPIBRASKEM
Requerimento nº 13/2024-CPIBRASKEM — Requisição de informações

Excelentíssimo Senhor,

A Braskem S.A., pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/ME sob o nº 42.150.391/0001-70, com sede na Rua Eteno, 1.561, Polo Industrial de Camaçari, Camaçari - BA, CEP 42816-200 ("Braskem" ou "Companhia"), vem, respeitosamente, perante V. Exa., responder às solicitações realizadas por meio do **Ofício nº 18/CPIBRASKEM**, expedido por esta Comissão Parlamentar de Inquérito em razão da aprovação do **Requerimento nº 13/CPIBRASKEM**, conforme segue.

Pelo Ofício em referência, solicitou-se, no prazo de 05 (cinco) dias úteis, em atendimento ao Requerimento em epígrafe, encaminhamento dos seguintes documentos e informações:

- 1. a região afundada e o histórico da situação, incluindo o detalhamento sobre os alertas/notificações recebidos pela empresa, providências tomadas para eliminar ou mitigar os riscos e histórico sobre o monitoramento das cavidades exploradas nos últimos cinquenta anos (abrangendo, inclusive, descrição das metodologias utilizadas); e*
- 2. inteiro teor de todos os laudos produzidos pela Braskem S.A. (ou empresas antecessoras) ou por empresas contratadas, no monitoramento da situação das minas subterrâneas em Maceió-AL, desde o início das atividades de mineração.*

Em atendimento ao Requerimento, apresenta-se as informações relacionadas ao histórico da situação relativa ao afundamento do solo, providências adotadas para a eliminação ou mitigação dos riscos, bem como ações de monitoramento desenvolvidas

pela Companhia.

Ressalta-se, ainda, que a Braskem vem apresentando à autoridade competente para a fiscalização da atividade de mineração no Brasil (a Agência Nacional de Mineração - “ANM”) todas as informações e dados relacionados ao caso, inclusive em atendimento a ofícios e solicitações encaminhados pela própria ANM, bem como pelo e pelo Instituto de Meio Ambiente de Alagoas (“IMA”) – órgão responsável pelo licenciamento e fiscalização ambiental – conforme se verifica no levantamento de Ofícios e respostas ora encaminhados (**doc. 01**), bem como dos laudos e relatórios técnicos desenvolvidos pela Companhia e empresas contratadas (**doc. 02**).

1. HISTÓRICO SOBRE A REGIÃO AFUNDADA E MEDIDAS ADOTADAS PARA A ELIMINAÇÃO E/OU MITIGAÇÃO DOS RISCOS

Como já é de conhecimento público, em março de 2018 foi registrado um tremor de terra sentido em algumas localidades em Maceió. Nesse episódio, algumas fissuras e rachaduras foram observadas no bairro do Pinheiro. Desde então, foram iniciados estudos para entendimento da situação e mapeamento de fissuras e rachaduras. Diversas hipóteses foram levantadas sobre as possíveis causas, entre elas a operação de mineração. Esta foi a primeira vez que as operações da Braskem foram consideradas, dentre outras possibilidades, como possíveis causas para tais manifestações. A partir deste evento, a Braskem deu início a uma campanha de estudos de sonares, a fim de avaliar as condições de todos os 35 (trinta e cinco) poços de sal-gema localizados no seu empreendimento.

Em fevereiro de 2019, foi identificada, a partir de dados adquiridos por interferometria pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (“CPRM”), a existência de uma bacia de subsidência relevante no entorno da região da extração de sal. Considerando a atipicidade do assunto, a Braskem contratou especialistas internacionais da área de extração de sal por dissolução e empresas brasileiras renomadas nos diversos campos das geociências como ACCMS (pesquisadores USP), Universidade de Houston, BRGM (Serviço geológico francês), IFG (Instituto alemão de Geomecânica), Sabine (companhia americana baseada no Texas dedicada as questões de sal por dissolução), Geoapp (consultoria italiana especialista em monitoramento do solo e gestão de risco), NGI (Instituto geotécnico da Noruega), WEP (empresa de engenharia holandesa) e Brandt (empresa brasileira especialista em elaboração de Planos de Fechamento), para entender o fenômeno em andamento e definir as ações técnicas adequadas a serem implementadas.

Em maio de 2019, com a divulgação do relatório da CPRM que apontava a mineração da Braskem como principal causa da subsidência observada, a empresa tomou a decisão de interromper de maneira definitiva as operações de extração de sal e

de paralisar a operação da fábrica do Pontal da Barra passando, portanto, a realizar estudos na área, a fim de estabelecer medidas de monitoramento e ações para o fechamento das frentes de lava.

Os estudos foram conduzidos utilizando novas tecnologias, desenvolvidas e adaptadas para o caso em questão ou mesmo inéditas para este tipo de avaliação, destacando a complexidade envolvida no assunto, bem como a existência de fatores múltiplos que se sobrepõem e impossibilitam uma determinação precisa de contribuição individual, além de um cenário de desenvolvimento tecnológico de mais de 40 anos.

Diante do evento constatado, a Companhia se colocou à inteira disposição das autoridades públicas para buscar soluções efetivas para as áreas afetadas, tendo assinado diversos Termos de Cooperação Técnica com a Prefeitura de Maceió, os quais têm como principais pontos, dentre outros, **(i)** ações emergenciais para minimizar os impactos das chuvas no solo da região no bairro do Pinheiro; **(ii)** ampliação e aperfeiçoamento do monitoramento geológico da Defesa Civil e da segurança dos bairros afetados; **(iii)** indicação das primeiras medidas a serem tomadas e sinalização das áreas que deveriam ser desocupadas ou apenas monitoradas, bem como a contratação de empresas para a realização das ações estabelecidas; **(iv)** adoção de novas medidas para a segurança da população; **(v)** cessão de material agregado reciclado proveniente das demolições realizadas nas áreas desocupadas; **(vi)** apoio material e operacional para as atividades envolvendo as análises dos processos administrativos que tramitem na Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente; **(vii)** apoio para realocação emergencial de equipamentos de educação; e **(viii)** realização de manutenção de vias contempladas na rota de areia, visando assegurar sua integridade até a conclusão dos processos de enchimento.

Com base no primeiro relatório emitido pelo IFG, em novembro de 2019, foi definida uma zona de segurança no entorno das cavidades denominada Área de Resguardo, com a consequente desocupação preventiva de imóveis e a realocação de famílias que residiam no local, enquanto se definiam e implementavam as ações necessárias para o seu fechamento definitivo. Em conjunto com a campanha de sonar executada em todas as cavidades, conforme determinação da ANM, foram conduzidos estudos de estratigrafia de poços, pesquisas sísmicas, gravimetria entre outros para aprofundamento do entendimento sobre a geologia da região.

Naquela oportunidade, foi criado o Programa de Compensação Financeira e Apoio à Realocação ("PCF"), que incluiu o pagamento de indenização por danos materiais e morais, o custeio das despesas com a mudança das famílias, além do apoio na busca do novo imóvel. O programa também contou com um atendimento exclusivo para os comerciantes e empresários das áreas de desocupação, a fim de fazer a realocação dos diferentes tipos de negócios locais com ainda mais agilidade,

contemplando empresas de todos os portes, como pequenas e microempresas, microempreendedores individuais ("MEIs") e negócios informais desenvolvidos nos imóveis desocupados.

Foi também desenvolvido pela Braskem um programa de comunicação e de esclarecimento para a comunidade e sociedade em geral, que incluiu a intensificação dos diálogos sociais e a presença de profissionais da Braskem nos bairros atingidos, bem como a criação da Central do Morador, com o objetivo de oferecer suporte para a desocupação, processos de regularização de documentos, abertura de conta bancária e recebimento dos auxílios-financeiros. Desde 2019 também foi implementado o Programa de Apoio Psicossocial para atendimento individual dos assistidos através do CAP – Casa de Apoio Psicossocial.

No âmbito do referido programa, o assistido pode solicitar a qualquer tempo atendimento psicológico, via 0800, ou através do técnico social de sua referência. O serviço é oferecido a todas as pessoas que fazem parte das famílias que estão incluídas no PCF, e permanecerá sendo realizado até que o tratamento esteja concluído, independentemente de a indenização ter sido paga.

Em janeiro de 2020, a Braskem celebrou um acordo de suma importância que orienta a resposta e a recuperação dos efeitos do fenômeno geológico em Maceió, denominado Acordo Moradores. Este pacto, estabelecido entre o Ministério Público Federal ("MPF"), o Ministério Público do Estado de Alagoas ("MPE"), a Defensoria Pública da União ("DPU") e a Defensoria Pública do Estado de Alagoas ("DPE"), ampliou o PCF, dando origem às Zonas A a D, o que culminou na desocupação de aproximadamente 4,5 mil imóveis e na realocação de 17 mil moradores. Em julho do mesmo ano, um primeiro aditivo introduziu a Zona E, adicionando a desocupação de mais 2.580 imóveis. Já em outubro, com uma atualização do Mapa de Linhas de Ações Prioritárias, foram estabelecidas as Zonas F e G, incluindo outras duas mil propriedades. Posteriormente, em dezembro de 2020, um segundo aditivo ao acordo determinou a desocupação de 1,2 mil imóveis, criando a Zona H, e tratou também da realocação de todos os imóveis da área de monitoramento, aquelas nas quais não há risco geológico iminente – Mapa de Linhas de Ações Prioritárias.

Também dentre as ações adotadas, destaca-se o acordo firmado em fevereiro de 2020, entre a Braskem e o Ministério Público do Trabalho ("MPT"), que previu a transferência de recursos pela Companhia para cobrir os gastos com as iniciativas acordadas com o MPT, que envolveram a compra de materiais de construção e contratação de mão de obra, assim como todo o mobiliário e os equipamentos para a construção de novas escolas e creches.

O acordo também previu a criação de um programa gratuito de qualificação

desenvolvido em parceria com o Sebrae, o Senai e o Senac para o oferecimento de cursos de educação empresarial e financeira, empreendedorismo e capacitação profissional, para moradores dos bairros afetados e alunos da rede pública.

A Defesa Civil Municipal também foi contemplada pelo acordo, por meio da contratação de novos técnicos para trabalhar no monitoramento do solo nos bairros afetados.

Além disso, no ano 2020, em razão da situação enfrentada em decorrência da pandemia da Covid-19, a Braskem atuou junto ao Governo do Estado de Alagoas, apoiando a construção de um hospital de campanha no combate à pandemia com cerca de 30 (trinta) leitos, consultórios, salas de exame, de raio-X e de aplicação de medicamentos.

Em dezembro de 2020, foi celebrado outro relevante acordo entre a Braskem e as Instituições de Justiça, denominado Acordo Socioambiental. Por meio deste acordo, firmado com o MPF, o MPE/AL e o Município de Maceió (que aderiu aos termos do acordo), a Braskem se comprometeu a realizar três principais ações: (i) estabilizar e monitorar o afundamento de terra em Maceió causado pela extração de sal-gema; (ii) lidar com os impactos e danos ambientais resultantes dessa extração; e (iii) abordar os danos e impactos sociais e urbanos associados. Essas ações incluem fechar poços de extração, diagnosticar e planejar medidas ambientais, gerir aspectos socioambientais e executar planos de reparação, como demolir áreas afetadas, melhorar a mobilidade urbana e oferecer compensações sociais. A empresa também se propôs a pagar R\$ 150 milhões para indenizar danos sociais e morais coletivos, além de custear ações nas áreas desocupadas e de mobilidade urbana. Além disso, concordou em oferecer garantias reais de R\$ 2,8 bilhões, bem como fornecer relatórios semestrais sobre a gestão da conta de compensação social.

Ainda no âmbito das ações adotadas pela Companhia, em junho de 2021 a Braskem concluiu a instalação da rede de monitoramento da área dos poços de sal, a qual é composta por equipamentos de alta tecnologia que verificam continuamente a estabilidade do solo e das cavidades, dando mais segurança para a região. Além disso, as análises realizadas subsidiam o acompanhamento do resultado dos trabalhos de fechamento e preenchimento dos poços de sal e os dados coletados são atualmente compartilhados em tempo real com o Centro Integrado de Monitoramento e Alerta da Defesa Civil de Maceió ("Cimadec"), com acesso online à plataforma integrada atualmente disponibilizado para as Defesas Cíveis Nacional e Estadual, além do IMA, da CPRM e da ANM.

Essa rede de monitoramento foi complementada com uma estação meteorológica, DGPS (aparelhos de alta precisão para detectar movimentações do

terreno) e sismógrafos (que registram eventos sísmicos), formando um conjunto de monitoramento dos mais modernos em atuação no País.

Em janeiro de 2022, a Braskem deu início aos trabalhos de estabilização da Encosta do Mutange, diante das inclinações do terreno, bem como de construção de um sistema de drenagem para o direcionamento seguro de águas pluviais, além do plantio de uma cobertura vegetal que visa ampliar a área verde de Maceió.

Também foi desenvolvido pela Braskem um Programa de Apoio aos Animais, em parceria com o Grupo de Pesquisa e Extensão em Equídeos e Saúde Integrativa da Universidade Federal de Alagoas ("GRUPEQUI-UFAL"), com o objetivo de cuidar dos animais contemplando hospedagem temporária, castração, tratamento veterinário, vacinação. O programa também conta com um canal de adoção dos animais de maneira segura.

Em outubro de 2022, foi homologado um acordo para a região dos Flexais, abrangendo medidas socioeconômicas para reverter a situação específica e transitória identificada pela Defesa Civil Municipal, de ilhamento socioeconômico da região, por meio de indenização para famílias, comerciantes e empresários e, ainda, transferência de verba ao Município para a realização de ações adicionais na região.

O acordo em comento deu origem ao Projeto Integração Urbana e Desenvolvimento, o qual prevê o desenvolvimento de 23 (vinte e três) ações para promover a requalificação da área, o acesso a serviços públicos e estímulo à economia da região.

Além do exposto, em julho de 2023 foi firmado entre a Braskem e o Município de Maceió, um Termo de Adesão ao Acordo Socioambiental por meio do qual todos os danos materiais e imateriais suportados pelo Município e por sua população em razão dos eventos geológicos foram indenizados.

Ressalta-se que, além de todas as medidas adotadas e em desenvolvimento pela Braskem, o que, por si só, demonstra o seu comprometimento frente à situação constatada, cumpre-se destacar abaixo as ações de monitoramento realizadas na área.

2. AÇÕES DE MONITORAMENTO DAS CAVIDADES

O monitoramento das frentes de lavra da mina Braskem foi planejado e executado por equipe de especialistas, nacionais e internacionais, além de considerar as recomendações dos órgãos técnicos competentes, resultando em uma rede integrada de monitoramento. À vista disso, a empresa adotou diversas metodologias para o acompanhamento dos 35 (trinta e cinco) poços, conforme será adiante descrito.

I. Monitoramento por Piezômetro

Trata-se de medida utilizada no monitoramento de pressão e temperatura no interior das cavidades a partir de equipamento do modelo WellWatcher eSOI 10-150 da empresa SLB. Esse dispositivo de monitoramento foi projetado para fornecer medições utilizadas em aplicações de monitoramento de longo prazo em reservatórios. O equipamento pode medir até $689,5 \pm 0,69$ Bar de pressão, através de um sensor piezoelétrico, e $150 \pm 0,15$ °C de temperatura.

Instalado no interior da cavidade, ou no poço, próximo à cavidade, o equipamento monitora pressão e temperatura em uma taxa de 1 (um) dado por segundo. As pressões são padronizadas no topo da cavidade.

II. Monitoramento por Sonar

Trata-se de monitoramento das cavidades a partir de exames que consistem numa aquisição de perfilagem, com o intuito de obter informações sobre a geometria, posição e volume das cavidades.

A ferramenta de sonar funciona a partir da emissão de ondas sonoras, que ao interceptar as paredes das cavidades, consegue medir as distâncias entre o sensor e o teto, base e laterais da cavidade. Ao obter dados que possibilitam compor uma nuvem de pontos georreferenciados da cavidade, o processamento dos dados de sonar tem o potencial de representar a forma, dimensão e orientação destas.

Além das informações de dimensão das cavidades, a inspeção por sonar também coleta informações de velocidade das ondas sonoras no fluido e temperatura do fluido dentro da cavidade.

III. Monitoramento Microssísmico

No que diz respeito ao monitoramento microssísmico também utilizado atualmente, a Rede Sismográfica Integrada ("RSI") desempenha um papel crucial. Composta por diferentes equipamentos, a rede conta com um total de 26 estações, incluindo geofones, acelerômetros e sismômetros, instalados em superfície e em diferentes profundidades no solo da região sendo aproximadamente 200m, 300m e 900m abaixo da superfície.

O funcionamento desse sistema de monitoramento é baseado na detecção automática de eventos microssísmicos, realizada pela Plataforma Athena, que utiliza Inteligência Artificial para marcar as fases necessárias para determinar a localização

hipocentral e a magnitude dos eventos. As detecções automáticas são posteriormente revisadas manualmente, em até 24 horas, por uma equipe de analistas sísmicos da empresa Nanometrics. Todos os dados de eventos microssísmicos são disponibilizados tanto na Plataforma Athena quanto na Plataforma Integrada de Monitoramento (“PIM”).

É importante destacar que a PIM utiliza os dados de detecções automáticas da Plataforma Athena para alimentar os sistemas de alerta de taxa horária e de sismo único (baseado em magnitude), os quais foram desenvolvidos e implementados no âmbito do Comitê de Acompanhamento Técnico.

Além disso, o monitoramento também conta com uma rede de sismógrafos de superfície (rede Lunitek), que desempenha um papel importante no monitoramento de swarms – eventos sísmicos sem fases P e S identificáveis –, tendo sido instalados um total de 5 estações compostas por geofones triaxiais Sentinel Geo produzidos pela Lunitek. Assim, os dados dessa rede Lunitek são disponibilizados na PIM.

IV. Monitoramento por Vibração

O monitoramento por vibração é realizado a partir de 06 (seis) sismógrafos de engenharia do fabricante Marahvib, instalados em caixa de concreto para reduzir os ruídos. Os equipamentos monitoram a velocidade de partícula nas componentes longitudinal, transversal e vertical, para avaliar o impacto da vibração gerada pelas atividades de perfuração.

Destaca-se que a instalação dos equipamentos foi uma solicitação da Agência Nacional de Mineração, sendo prontamente atendido pela empresa e levando em consideração as normas NBR 9653:2018, BS7385-1:1990 e BS7385-2:1993.

V. Monitoramento por deslocamento

O monitoramento de deslocamento atualmente implementado é baseado principalmente em metodologias como Interferometria (INSAR), Topografia Convencional, GNSS (DGPS), Inclinômetros, Tiltímetros e Radar Interferométrico.

V.I. Interferometria – INSAR

A Interferometria (INSAR) é uma técnica que se baseia na diferença de fase entre pixels homólogos de duas imagens SAR adquiridas com diferentes geometrias e/ou em instantes distintos. A Braskem realizou algumas campanhas utilizando essa técnica, como as realizadas com os satélites Envisat (de 2004 a 2007), ALOS (de 2007 a 2011), CosmoSkyMed (de 2011 a 2019) e TerraSAR-X (de 2018 até o momento). Adicionalmente, a Braskem está conduzindo um projeto para instalação de uma malha

de cones de reflexão para possibilitar o monitoramento, através desse método, após as atividades de demolição.

V.II. Topografia Convencional

A metodologia de Topografia Convencional, por sua vez, inclui o nivelamento geométrico, que serve como referência vertical para cálculo do deslocamento, e o posicionamento por meio de rastreo por GNSS de cada marco. Os levantamentos são realizados em campanhas trimestrais, com foco no nivelamento geométrico da linha férrea e dos poços.

V.III. Monitoramento por GNSS

No monitoramento por GNSS, a Braskem instalou 77 (setenta e sete) antenas em postes de concreto ou tripés metálicos para acompanhamento, incluindo 3 (três) bases de referência. Os equipamentos registram deslocamento nas componentes Norte-Sul (DN), Leste-Oeste (DE) e Vertical (DH), com precisão milimétrica, e os dados são disponibilizados na em tempo quase real (a cada minuto).

V.IV. Inclinômetros

Foram implantados 4 inclinômetros in-place (estações multi-instrumentadas) para monitorar deslocamentos horizontais a uma profundidade de até 250 metros. Para isso, foi utilizado o modelo DMS 2D Rock, combinado ao DMS 3D Plus, ambos fabricados pela CSG Geotechnical Monitoring.

Esses inclinômetros são dotados de sensores biaxiais, permitindo medir o desvio angular em relação à vertical em duas direções, com faixa de leitura de $\pm 30^\circ$ e resolução de $0,001^\circ$. Os dados resultantes do monitoramento ficam disponíveis na Plataforma Integrada de Monitoramento, com atualização a cada 6 (seis) horas.

V.V. Radar Interferométrico

Por efeito do cenário pós-ocorrência da Caverna 18, foi instalado, no topo da encosta do Mutange e fora da área de resguardo, um Radar Interferométrico (SSR-SARx) que permite o monitoramento à distância da área isolada. Nesse contexto, o radar realiza medidas de deslocamento de um ponto (pixel) na linha de visada do radar (LOS) entre duas leituras distintas, considerando um intervalo de tempo.

Até o momento, o equipamento instalado como metodologia adicional de monitoramento é uma alternativa temporária, sendo uma solução para os casos de impossibilidade de acesso à área.

V.VI. Monitoramento de Rotação - Tiltímetros

Adicionalmente, há o monitoramento por rotação utilizando-se 13 (treze) tiltímetros, que medem a rotação em dois eixos (Norte-Sul e Leste-Oeste). Esses tiltímetros são fixados em postes de concreto de 5 (cinco) metros de comprimento, dos quais 2 (dois) metros são engastados no terreno. As leituras e o envio de dados são realizados a cada 60 (sessenta) minutos, e as informações ficam disponíveis na Plataforma Integrada de Monitoramento, com atualização horária.

VI. Sala de Monitoramento

Por fim, a Companhia conta com uma sala de monitoramento operando 24 horas por dia. A equipe é composta por 6 (seis) operadores que se revezam em turnos de 8 horas, e os dados monitorados pela sala são compartilhados simultaneamente com a Defesa Civil Municipal, sendo que atualmente é disponibilizado ainda o acesso online à plataforma integrada de monitoramento para as Defesas Cíveis Nacional e Estadual, além do IMA, CPRM e ANM.

A sala de monitoramento possui múltiplas telas que permitem a visualização simultânea de diversos parâmetros, incluindo os sistemas de alertas sísmicos e de deslocamento. Além disso, há um sistema de energia segura composto por alimentação elétrica via concessionária, *no-breaks* e gerador a diesel.

Prestados os esclarecimentos solicitados, informa-se, por fim, que os documentos instrutórios da presente resposta (**documentos 01 e 02**), em razão de seu volume considerável, foram disponibilizados via endereço eletrônico:  [CPI Braskem Documentos Públicos](#), e serão igualmente disponibilizados, via protocolo físico, em HD externo (referência 1N5020813014)

Sendo o que nos cumpria, a Braskem se coloca à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos e informações adicionais.



Braskem S.A.
Filipe Alves Tavares
OAB/BA 36.987